

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Руководство по выбору и эксплуатации

# Поршневые компрессоры Maneurop® **MT/MTZ**

50 - 60 Hz - R22 - R417A - R407A/C/F - R134a - R404A / R507





|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Поршневые компрессоры Maneurop® .....</b>                                                | <b>5</b>  |
| <b>Обозначение модели компрессора .....</b>                                                 | <b>6</b>  |
| Кодовые номера компрессоров (для оформления заказа).....                                    | 6         |
| Условное обозначение компрессора (указывается на заводской табличке).....                   | 6         |
| <b>Технические характеристики .....</b>                                                     | <b>7</b>  |
| Разрешения и сертификаты.....                                                               | 7         |
| Директива по работе с оборудованием, находящимся под давлением 2014/68/EU .....             | 7         |
| Директива о низком напряжении 2014/35/EU.....                                               | 7         |
| Директива на машины и механизмы 2014/30/EU .....                                            | 7         |
| Свободный внутренний объем.....                                                             | 7         |
| Номинальные эксплуатационные характеристики компрессоров с хладагентами R404A и R22 .....   | 8         |
| Номинальные эксплуатационные характеристики компрессоров с хладагентами R407C и R134a.....  | 9         |
| Номинальные эксплуатационные характеристики компрессоров с хладагентами R407A и R407F ..... | 10        |
| <b>Область эксплуатации .....</b>                                                           | <b>11</b> |
| Защита по температуре нагнетания .....                                                      | 12        |
| Зеотропные смеси хладагентов .....                                                          | 13        |
| Фазовый сдвиг .....                                                                         | 13        |
| Температурное «скольжение».....                                                             | 13        |
| Температура точки росы и средняя температура для хладагентов R407A/C/F .....                | 13        |
| <b>Размеры .....</b>                                                                        | <b>14</b> |
| 1-цилиндровые компрессоры.....                                                              | 14        |
| 2-цилиндровые компрессоры.....                                                              | 15        |
| 4-цилиндровые компрессоры.....                                                              | 16        |
| <b>Электрические соединения и монтажные схемы .....</b>                                     | <b>17</b> |
| Электрические характеристики однофазных электродвигателей .....                             | 17        |
| Номинальные значения конденсаторов и реле .....                                             | 17        |
| Цепь слабого тока .....                                                                     | 17        |
| Схема запуска типа PSC .....                                                                | 17        |
| Схема запуска типа CSR .....                                                                | 17        |
| Рекомендуемые монтажные схемы .....                                                         | 18        |
| Электрические характеристики трехфазных электродвигателей.....                              | 19        |
| Электрическое сопротивление обмоток .....                                                   | 19        |
| Защита электродвигателя и рекомендуемые монтажные схемы .....                               | 19        |
| Устройства плавного пуска.....                                                              | 20        |
| Диапазон рабочих напряжений.....                                                            | 20        |
| Степень защиты клеммной коробки .....                                                       | 20        |
| <b>Хладагенты и масла.....</b>                                                              | <b>21</b> |
| Общая информация .....                                                                      | 21        |
| R22 .....                                                                                   | 21        |
| Альтернативы хладагенту R22, ретрофит с хладагентами ГФУ .....                              | 21        |
| R407C.....                                                                                  | 21        |
| R134a .....                                                                                 | 22        |
| R404A .....                                                                                 | 22        |
| R507 .....                                                                                  | 22        |
| R407A .....                                                                                 | 22        |
| R407F .....                                                                                 | 23        |
| Углеводородные соединения.....                                                              | 23        |
| <b>Рекомендации по проектированию систем охлаждения.....</b>                                | <b>24</b> |
| Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения.....                        | 24        |
| Рабочие пределы .....                                                                       | 25        |
| Диапазон рабочих напряжений и периодичность включений .....                                 | 26        |
| Натекание жидкого хладагента и предельная заправка системы.....                             | 27        |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Шум и вибрация.....</b>                                     | <b>29</b> |
| Шум .....                                                      | 29        |
| Вибрация.....                                                  | 29        |
| <b>Установка и обслуживание .....</b>                          | <b>30</b> |
| Чистота системы .....                                          | 30        |
| Перемещение, монтаж и подсоединение компрессора к системе..... | 30        |
| Испытания системы под давлением.....                           | 31        |
| Поиск утечек.....                                              | 32        |
| Процесс вакуумирования и удаление влаги .....                  | 32        |
| Ввод в эксплуатацию.....                                       | 32        |
| <b>Оформление заказа и упаковка.....</b>                       | <b>34</b> |
| Упаковка .....                                                 | 34        |

Поршневые компрессоры Maneurop® предназначены для работы в широком диапазоне рабочих условий. Высокое качество и точность изготовления узлов обеспечивают длительный срок службы.

Компрессоры Maneurop® серии MT и MTZ – это герметичные поршневые компрессоры, спроектированные для работы при средних и высоких температурах кипения хладагента.

Электродвигатель компрессора полностью охлаждается всасываемым хладагентом. Высокоэффективные кольцевые клапаны, высокий вращающий момент электродвигателя и встроенная защита гарантируют высококачественную работу установки.

Компрессоры MT и MTZ имеют одинаковый дизайн по конструкции и электродвигателю.

Компрессоры MT заправлены минеральным маслом, компрессоры MTZ полиэфирным.

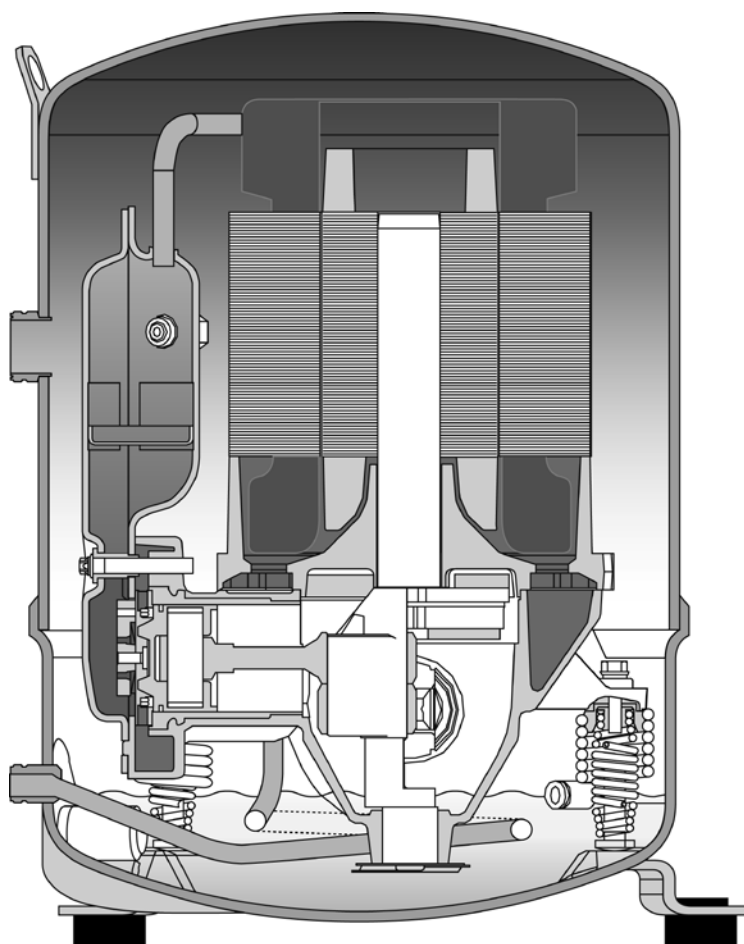
Данные компрессоры могут использоваться с разными хладагентами в зависимости от их совместимости с маслом.

Компрессоры серии MTZ можно использовать в новых установках, а также заменять ими компрессоры Maneurop® MTE в эксплуатирующихся холодильных установках.

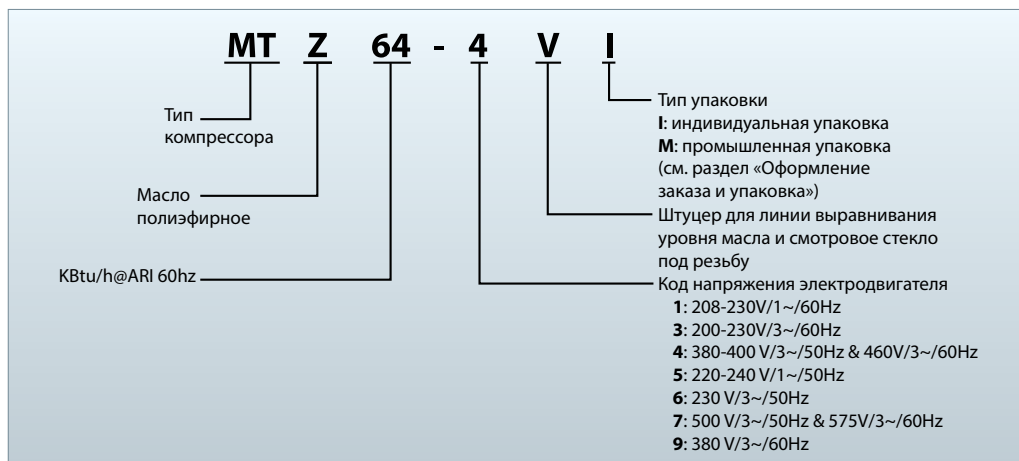
Компрессоры серии MT и MTZ имеют большой внутренний объем, что снижает опасность гидравлического удара при поступлении в компрессор жидкого хладагента.

Компрессоры данных серий полностью охлаждаются всасываемым газом. Это означает, что они не нуждаются в дополнительном охлаждении, что позволяет для снижения уровня шума использовать акустические чехлы.

Компрессоры MT и MTZ имеют 16 различных моделей с расходной производительностью от 30 до 271 см³/об. Напряжение питания однофазных и трехфазных электродвигателей с частотой 50 и 60 Гц имеет 7 различных диапазонов. Все модели компрессоров выпускаются в версии VE (со штуцером для линии выравнивания уровня масла и смотровым стеклом для контроля уровня масла).

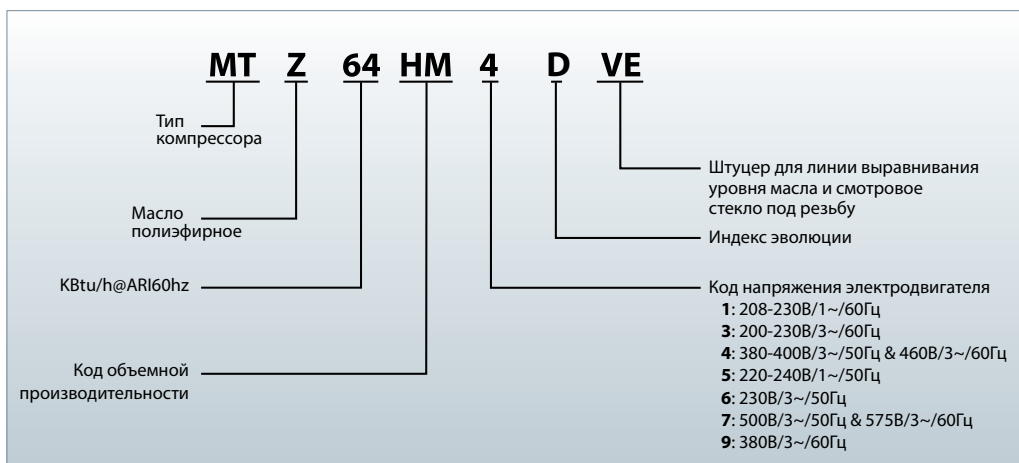


**Кодовые номера компрессоров (для оформления заказа)**



Доступные кодовые номера перечислены в разделе «Оформление заказа и упаковка»

**Условное обозначение компрессора (указывается на заводской табличке)**



## Технические характеристики

| Модель компрессора | Объемная производительность |        |                      | Кол-во цилиндров | Заправка масла, л | Вес нетто, кг | Код напряжения питания электродвигателя |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|-----------------------------|--------|----------------------|------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                    | Код                         | см³/об | м³/ч при 2900 об/мин |                  |                   |               | 1                                       | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| MT/MTZ018          | JA                          | 30.23  | 5.26                 | 1                | 0.95              | 21            | ●                                       | ● | ● | ● | - | - | - |
| MT/MTZ022          | JC                          | 38.12  | 6.63                 | 1                | 0.95              | 21            | ●                                       | ● | ● | ● | ● | - | ● |
| MT/MTZ028          | JE                          | 48.06  | 8.36                 | 1                | 0.95              | 23            | ●                                       | ● | ● | ● | ● | - | ○ |
| MT/MTZ032          | JF                          | 53.86  | 9.37                 | 1                | 0.95              | 24            | ●                                       | ● | ● | ● | ● | ○ | ● |
| MT/MTZ036          | JG                          | 60.47  | 10.52                | 1                | 0.95              | 25            | ●                                       | ● | ● | ● | ● | ○ | ● |
| MT/MTZ040          | JH                          | 67.89  | 11.81                | 1                | 0.95              | 26            | ●                                       | ● | ● | - | ● | - | - |
| MT/MTZ044          | HJ                          | 76.22  | 13.26                | 2                | 1.8               | 35            | ●                                       | ● | ● | - | ○ | ○ | ● |
| MT/MTZ050          | HK                          | 85.64  | 14.90                | 2                | 1.8               | 35            | ●                                       | ● | ● | - | ● | ○ | ● |
| MT/MTZ056          | HL                          | 96.13  | 16.73                | 2                | 1.8               | 37            | ●                                       | ● | ● | - | ● | ● | ● |
| MT/MTZ064          | HM                          | 107.71 | 18.74                | 2                | 1.8               | 37            | ●                                       | ● | ● | - | ● | - | ● |
| MT/MTZ072          | HN                          | 120.94 | 21.04                | 2                | 1.8               | 40            | -                                       | ● | ● | - | ● | - | ● |
| MT/MTZ080          | HP                          | 135.78 | 23.63                | 2                | 1.8               | 40            | -                                       | ● | ● | - | ● | - | ● |
| MT/MTZ100          | HS                          | 171.26 | 29.80                | 4                | 3.9               | 60            | -                                       | ● | ● | - | ● | ● | ● |
| MT/MTZ125          | HU                          | 215.44 | 37.49                | 4                | 3.9               | 64            | -                                       | ● | ● | - | ● | ● | ● |
| MT/MTZ144          | HV                          | 241.87 | 42.09                | 4                | 3.9               | 67            | -                                       | ● | ● | - | ● | ● | ● |
| MT/MTZ160          | HW                          | 271.55 | 47.25                | 4                | 3.9               | 67            | -                                       | ● | ● | - | ● | ● | ● |

● Компрессоры MT и MTZ

○ Только компрессоры MTZ

## Разрешения и сертификаты

Поршневые компрессоры Maneurop® MT и MTZ имеют необходимые разрешения и сертификаты. Сертификаты перечислены в

|                                               |  |                                                     |
|-----------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|
| CE 0062 или CE 0038<br>(Европейский стандарт) |  | Все модели                                          |
| UL<br>(Лаборатории страховых компаний)        |  | Все модели на 60Гц                                  |
| CCC<br>(Китайский центр сертификации)         |  | Все модели с кодом напряжения 4 и 5 для региона CCC |
| EAC Eurasian conformity mark                  |  | Все модели с кодом напряжения 4 и 5                 |

## Директива по работе с оборудованием, находящимся под давлением 2014/68/EU

| Изделия                                           | MT / MTZ от 18 до 40 | MT / MTZ от 44 до 160 |
|---------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Хладагенты                                        | Группа 2             | Группа 2              |
| Категория PED                                     | I                    | II                    |
| Метод оценки                                      | Не комплектуется     | D1                    |
| Максимальная/минимальная рабочая температура - TS | 50°C > TS > -35°C    | 50°C > TS > -35°C     |
| Максимальное рабочее давление для MT - PS         | 18.4 бар (изб.)      | 18.4 бар (изб.)       |
| Максимальное рабочее давление для MTZ - PS        | 22.6 бар (изб.)      | 22.6 бар (изб.)       |

## Директива о низком напряжении 2014/35/EU

| Изделия                  | MT / MTZ от 18 до 40           | MT / MTZ от 44 до 160          |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Декларация производителя | Обращайтесь в компанию Danfoss | Обращайтесь в компанию Danfoss |

## Директива на машины и механизмы 2014/30/EU

| Изделия                  | MT / MTZ от 18 до 40           | MT / MTZ от 44 до 160          |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Декларация производителя | Обращайтесь в компанию Danfoss | Обращайтесь в компанию Danfoss |

## Свободный внутренний объем

| Изделия       | Свободный внутренний объем, л |                           |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|
|               | Сторона низкого давления      | Сторона высокого давления |
| 1-цилиндровый | 7.76                          | 0.28                      |
| 2-цилиндровый | 17.13                         | 0.63                      |
| 4-цилиндровый | 32.2                          | 1.20                      |

## Номинальные эксплуатационные характеристики компрессоров с хладагентами R404A и R22

| R404A              | Холодильные системы                                                                |                     |                 |                      |                                                                                      |                     |                 |                 |                                                                                      |                     |                 |                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Модель компрессора | 50 Гц, условия эксплуатации EN12900<br>To = -10 °C, Tc = 45°C, SC = 0 K, SH = 10 K |                     |                 |                      | 50 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = -6.7 °C, Tc = 48.9 °C, SC = 0 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 | 60 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = -6.7 °C, Tc = 48.9 °C, SC = 0 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 |
|                    | Холодо-произв., Вт                                                                 | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Холод. коэфф., Вт/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                   | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                   | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт |
| MTZ018-4*          | 1 900                                                                              | 1.21                | 2.73            | 1.58                 | 2 070                                                                                | 1.31                | 2.86            | 5.40            | 2 630                                                                                | 1.76                | 2.86            | 5.09            |
| MTZ022-4*          | 2 620                                                                              | 1.48                | 3.06            | 1.77                 | 2 830                                                                                | 1.62                | 3.24            | 5.96            | 3 600                                                                                | 2.05                | 3.27            | 6.00            |
| MTZ028-4*          | 3 430                                                                              | 1.96                | 4.04            | 1.75                 | 3 690                                                                                | 2.14                | 4.30            | 5.88            | 4 680                                                                                | 2.68                | 4.23            | 5.95            |
| MTZ032-4*          | 3 980                                                                              | 2.16                | 4.25            | 1.84                 | 4 260                                                                                | 2.37                | 4.56            | 6.15            | 5 110                                                                                | 2.98                | 4.56            | 5.85            |
| MTZ036-4*          | 4 670                                                                              | 2.58                | 4.95            | 1.81                 | 4 990                                                                                | 2.83                | 5.33            | 6.02            | 5 900                                                                                | 3.33                | 5.09            | 6.04            |
| MTZ040-4*          | 5 330                                                                              | 2.95                | 5.87            | 1.81                 | 5 680                                                                                | 3.24                | 6.29            | 5.97            | 6 730                                                                                | 3.76                | 5.88            | 6.11            |
| MTZ044-4*          | 5 370                                                                              | 2.77                | 5.35            | 1.93                 | 5 780                                                                                | 3.02                | 5.67            | 6.53            | 7 110                                                                                | 3.85                | 5.85            | 6.30            |
| MTZ050-4*          | 6 260                                                                              | 3.22                | 5.95            | 1.94                 | 6 700                                                                                | 3.50                | 6.33            | 6.54            | 8 360                                                                                | 4.42                | 6.53            | 6.46            |
| MTZ056-4*          | 6 710                                                                              | 3.51                | 6.83            | 1.91                 | 7 250                                                                                | 3.85                | 7.25            | 6.43            | 9 490                                                                                | 4.98                | 7.52            | 6.50            |
| MTZ064-4*          | 7 980                                                                              | 4.20                | 7.82            | 1.90                 | 8 590                                                                                | 4.60                | 8.35            | 6.37            | 10 540                                                                               | 5.67                | 8.31            | 6.35            |
| MTZ072-4*          | 8 920                                                                              | 4.69                | 8.95            | 1.90                 | 9 570                                                                                | 5.11                | 9.50            | 6.39            | 11 960                                                                               | 6.53                | 9.73            | 6.25            |
| MTZ080-4*          | 10 470                                                                             | 5.61                | 10.20           | 1.87                 | 11 180                                                                               | 6.14                | 10.94           | 6.22            | 13 600                                                                               | 7.81                | 11.35           | 5.94            |
| MTZ100-4*          | 12 280                                                                             | 6.76                | 12.21           | 1.82                 | 13 170                                                                               | 7.35                | 12.94           | 6.11            | 15 480                                                                               | 8.72                | 12.79           | 6.06            |
| MTZ125-4*          | 15 710                                                                             | 8.44                | 13.79           | 1.86                 | 16 800                                                                               | 9.21                | 14.86           | 6.22            | 19 970                                                                               | 11.37               | 15.41           | 6.00            |
| MTZ144-4*          | 18 490                                                                             | 9.78                | 16.29           | 1.89                 | 19 690                                                                               | 10.65               | 17.47           | 6.31            | 23 530                                                                               | 12.99               | 17.93           | 6.18            |
| MTZ160-4*          | 20 310                                                                             | 11.08               | 18.26           | 1.83                 | 21 660                                                                               | 12.09               | 19.64           | 6.11            | 25 570                                                                               | 14.73               | 20.17           | 5.92            |

\* Частота 50 Гц; условия эксплуатации EN 12900 для компрессоров указанных моделей утверждены Asercom.  
Данные характеристики R404A справедливы также для компрессоров с хладагентом R507.

| R22                | Холодильные системы                                                                 |                     |                 |                      | Системы кондиционирования                                                             |                     |                 |                 |                                                                                       |                     |                 |                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Модель компрессора | 50 Гц, условия эксплуатации EN12900<br>To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K |                     |                 |                      | 50 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = +7.2°C, Tc = 54.4 °C, SC = 8.3 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 | 60 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = +7.2°C, Tc = 54.4 °C, SC = 8.3 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 |
|                    | Холодо-произв., Вт                                                                  | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Холод. коэфф., Вт/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                    | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                    | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт |
| MT018-4            | 1 690                                                                               | 1.00                | 2.27            | 1.69                 | 3 880                                                                                 | 1.45                | 2.73            | 9.16            | 4 660                                                                                 | 1.74                | 2.73            | 9.16            |
| MT022-4            | 2 490                                                                               | 1.29                | 2.55            | 1.94                 | 5 360                                                                                 | 1.89                | 3.31            | 9.69            | 6 440                                                                                 | 2.27                | 3.31            | 9.69            |
| MT028-4            | 3 730                                                                               | 1.81                | 3.59            | 2.06                 | 7 380                                                                                 | 2.55                | 4.56            | 9.87            | 8 850                                                                                 | 3.06                | 4.56            | 9.87            |
| MT032-4            | 3 950                                                                               | 2.11                | 3.73            | 1.87                 | 8 060                                                                                 | 2.98                | 4.97            | 9.22            | 9 680                                                                                 | 3.58                | 4.97            | 9.22            |
| MT036-4            | 4 810                                                                               | 2.35                | 4.30            | 2.04                 | 9 270                                                                                 | 3.37                | 5.77            | 9.38            | 11 130                                                                                | 4.05                | 5.77            | 9.38            |
| MT040-4            | 5 220                                                                               | 2.67                | 4.86            | 1.95                 | 10 480                                                                                | 3.86                | 6.47            | 9.27            | 12 570                                                                                | 4.63                | 6.47            | 9.27            |
| MT044-4            | 4 860                                                                               | 2.46                | 5.02            | 1.98                 | 10 520                                                                                | 3.53                | 6.37            | 10.17           | 12 890                                                                                | 4.32                | 6.42            | 10.18           |
| MT050-4            | 5 870                                                                               | 2.94                | 5.53            | 2.00                 | 12 230                                                                                | 4.19                | 7.20            | 9.97            | 14 690                                                                                | 5.04                | 7.26            | 9.95            |
| MT056-4            | 6 440                                                                               | 3.18                | 6.39            | 2.03                 | 13 750                                                                                | 4.58                | 8.19            | 10.24           | 16 520                                                                                | 5.58                | 8.23            | 10.10           |
| MT064-4            | 7 750                                                                               | 3.64                | 7.03            | 2.13                 | 15 730                                                                                | 5.27                | 9.16            | 10.18           | 18 850                                                                                | 6.32                | 9.33            | 10.18           |
| MT072-4            | 8 710                                                                               | 4.19                | 8.48            | 2.08                 | 18 190                                                                                | 6.12                | 10.98           | 10.15           | 21 840                                                                                | 7.33                | 10.77           | 10.16           |
| MT080-4            | 10 360                                                                              | 4.89                | 9.52            | 2.12                 | 20 730                                                                                | 7.08                | 12.48           | 9.99            | 24 880                                                                                | 8.50                | 12.34           | 10.00           |
| MT100-4            | 11 330                                                                              | 5.79                | 11.82           | 1.96                 | 23 400                                                                                | 7.98                | 14.59           | 10.00           | 28 080                                                                                | 9.58                | 14.59           | 10.00           |
| MT125-4            | 15 260                                                                              | 7.55                | 12.28           | 2.02                 | 30 430                                                                                | 10.66               | 17.37           | 9.74            | 36 510                                                                                | 12.80               | 17.37           | 9.74            |
| MT144-4            | 17 270                                                                              | 8.47                | 17.06           | 2.04                 | 34 340                                                                                | 11.95               | 22.75           | 9.80            | 41 210                                                                                | 14.35               | 22.75           | 9.80            |
| MT160-4            | 19 190                                                                              | 9.49                | 16.81           | 2.02                 | 38 270                                                                                | 13.40               | 22.16           | 9.75            | 45 930                                                                                | 16.08               | 22.16           | 9.75            |

To: Температура кипения в точке росы (температура насыщения на линии всасывания).  
Tc: Температура конденсации в точке росы (температура насыщения на линии нагнетания).  
SC: Переохлаждения  
SH: Перегрев

Погрешность измерения холодопроизводительности и потребляемой мощности  $\pm 5\%$ .  
Asercom: Ассоциация европейских производителей компрессоров и систем управления для холодильной техники.  
ARI: Институт охлаждения и кондиционирования воздуха.



## Номинальные эксплуатационные характеристики компрессоров с хладагентами R407C и R134a

| R407C     | Системы кондиционирования                                                          |                           |                    |                            |                                                                                        |                           |                    |                    |                                                                                        |                           |                    |                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
|           | 50 Гц, условия эксплуатации EN12900<br>To = +5 °C, Tc = 50 °C, SC = 0 K, SH = 10 K |                           |                    |                            | 50 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = +7.2 °C, Tc = 54.4 °C, SC = 8.3 K, SH = 11.1 K |                           |                    |                    | 60 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = +7.2 °C, Tc = 54.4 °C, SC = 8.3 K, SH = 11.1 K |                           |                    |                    |
|           | Холодо-<br>произв.,<br>Вт                                                          | Потребл.<br>мощн.,<br>кВт | Потребл.<br>ток, А | Холод.<br>коэфф.,<br>Вт/Вт | Холодо-<br>произв.,<br>Вт                                                              | Потребл.<br>мощн.,<br>кВт | Потребл.<br>ток, А | Е.Е.Р.<br>БТЕ/ч/Вт | Холодо-<br>произв.,<br>Вт                                                              | Потребл.<br>мощн.,<br>кВт | Потребл.<br>ток, А | Е.Е.Р.<br>БТЕ/ч/Вт |
| MTZ018-4* | 3 470                                                                              | 1.27                      | 2.73               | 2.73                       | 3 850                                                                                  | 1.38                      | 2.86               | 9.53               | 5 050                                                                                  | 1.73                      | 2.82               | 9.98               |
| MTZ022-4* | 4 550                                                                              | 1.71                      | 3.27               | 2.67                       | 5 020                                                                                  | 1.86                      | 3.47               | 9.23               | 6 280                                                                                  | 2.26                      | 3.45               | 9.48               |
| MTZ028-4* | 5 880                                                                              | 2.17                      | 4.30               | 2.72                       | 6 540                                                                                  | 2.36                      | 4.57               | 9.45               | 8 220                                                                                  | 2.82                      | 4.41               | 9.93               |
| MTZ032-4* | 6 650                                                                              | 2.43                      | 4.57               | 2.74                       | 7 330                                                                                  | 2.65                      | 4.90               | 9.43               | 8 990                                                                                  | 3.20                      | 4.80               | 9.61               |
| MTZ036-4* | 7 510                                                                              | 2.93                      | 5.58               | 2.56                       | 8 280                                                                                  | 3.21                      | 5.99               | 8.82               | 9 990                                                                                  | 3.90                      | 5.78               | 8.74               |
| MTZ040-4* | 8 660                                                                              | 3.40                      | 6.46               | 2.55                       | 9 580                                                                                  | 3.71                      | 6.92               | 8.81               | 11 720                                                                                 | 4.46                      | 6.69               | 8.98               |
| MTZ044-4* | 9 130                                                                              | 3.12                      | 5.84               | 2.93                       | 10 100                                                                                 | 3.38                      | 6.18               | 10.21              | 12 730                                                                                 | 4.25                      | 6.34               | 10.23              |
| MTZ050-4* | 10 420                                                                             | 3.69                      | 6.51               | 2.83                       | 11 530                                                                                 | 4.01                      | 6.95               | 9.82               | 14 110                                                                                 | 4.87                      | 7.06               | 9.89               |
| MTZ056-4* | 11 680                                                                             | 4.02                      | 7.45               | 2.90                       | 13 000                                                                                 | 4.37                      | 7.91               | 10.16              | 16 050                                                                                 | 5.40                      | 8.03               | 10.15              |
| MTZ064-4* | 13 360                                                                             | 4.61                      | 8.35               | 2.90                       | 14 850                                                                                 | 5.02                      | 8.91               | 10.10              | 18 080                                                                                 | 6.14                      | 9.01               | 10.05              |
| MTZ072-4* | 15 320                                                                             | 5.42                      | 9.85               | 2.83                       | 17 050                                                                                 | 5.87                      | 10.48              | 9.91               | 20 780                                                                                 | 7.30                      | 10.61              | 9.72               |
| MTZ080-4* | 17 380                                                                             | 6.29                      | 11.31              | 2.76                       | 19 330                                                                                 | 6.83                      | 12.08              | 9.67               | 22 870                                                                                 | 8.24                      | 11.99              | 9.47               |
| MTZ100-4* | 20 480                                                                             | 7.38                      | 13.05              | 2.78                       | 22 700                                                                                 | 8.00                      | 13.83              | 9.69               | 28 220                                                                                 | 9.86                      | 14.22              | 9.77               |
| MTZ125-4* | 26 880                                                                             | 9.48                      | 15.14              | 2.84                       | 29 790                                                                                 | 10.32                     | 16.28              | 9.85               | 35 620                                                                                 | 12.83                     | 18.07              | 9.47               |
| MTZ144-4* | 29 770                                                                             | 10.68                     | 17.55              | 2.79                       | 33 070                                                                                 | 11.59                     | 18.80              | 9.74               | 40 900                                                                                 | 14.42                     | 19.81              | 9.68               |
| MTZ160-4* | 34 090                                                                             | 12.40                     | 20.08              | 2.75                       | 37 820                                                                                 | 13.46                     | 21.50              | 9.59               | 45 220                                                                                 | 16.64                     | 22.46              | 9.27               |

\*Частота 50 Гц; условия эксплуатации EN 12900 для компрессоров указанных моделей утверждены Asercom.

| R134a    | Холодильные системы                                                                 |                           |                    |                            | Системы кондиционирования                                                              |                           |                    |                    |                                                                                        |                           |                    |                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
|          | 50 Гц, условия эксплуатации EN12900<br>To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K |                           |                    |                            | 50 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = +7.2 °C, Tc = 54.4 °C, SC = 8.3 K, SH = 11.1 K |                           |                    |                    | 60 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = +7.2 °C, Tc = 54.4 °C, SC = 8.3 K, SH = 11.1 K |                           |                    |                    |
|          | Холодо-<br>произв.,<br>Вт                                                           | Потребл.<br>мощн.,<br>кВт | Потребл.<br>ток, А | Холод.<br>коэфф.,<br>Вт/Вт | Холодо-<br>произв.,<br>Вт                                                              | Потребл.<br>мощн.,<br>кВт | Потребл.<br>ток, А | Е.Е.Р.<br>БТЕ/ч/Вт | Холодо-<br>произв.,<br>Вт                                                              | Потребл.<br>мощн.,<br>кВт | Потребл.<br>ток, А | Е.Е.Р.<br>БТЕ/ч/Вт |
| MTZ018-4 | 1 080                                                                               | 0.69                      | 1.92               | 1.57                       | 2 530                                                                                  | 0.99                      | 2.02               | 8.73               | 3 040                                                                                  | 1.19                      | 2.11               | 8.73               |
| MTZ022-4 | 1 410                                                                               | 0.82                      | 2.16               | 1.73                       | 3 330                                                                                  | 1.20                      | 2.51               | 9.51               | 4 000                                                                                  | 1.44                      | 2.62               | 9.51               |
| MTZ028-4 | 1 820                                                                               | 1.02                      | 2.83               | 1.78                       | 4 220                                                                                  | 1.53                      | 3.30               | 9.40               | 5 060                                                                                  | 1.84                      | 3.44               | 9.40               |
| MTZ032-4 | 2 080                                                                               | 1.25                      | 3.33               | 1.67                       | 4 910                                                                                  | 1.87                      | 3.94               | 8.95               | 5 890                                                                                  | 2.25                      | 4.11               | 8.95               |
| MTZ036-4 | 2 750                                                                               | 1.45                      | 3.32               | 1.90                       | 6 010                                                                                  | 2.13                      | 4.09               | 9.62               | 7 220                                                                                  | 2.56                      | 4.27               | 9.62               |
| MTZ040-4 | 2 910                                                                               | 1.61                      | 3.81               | 1.81                       | 6 340                                                                                  | 2.33                      | 4.89               | 9.28               | 7 610                                                                                  | 2.80                      | 5.10               | 9.28               |
| MTZ044-4 | 2 930                                                                               | 1.49                      | 4.05               | 1.96                       | 6 840                                                                                  | 2.22                      | 4.73               | 10.51              | 8 200                                                                                  | 2.66                      | 4.93               | 10.51              |
| MTZ050-4 | 3 360                                                                               | 1.80                      | 4.32               | 1.87                       | 7 960                                                                                  | 2.63                      | 5.20               | 10.32              | 9 550                                                                                  | 3.16                      | 5.42               | 10.32              |
| MTZ056-4 | 3 530                                                                               | 1.88                      | 5.31               | 1.88                       | 8 620                                                                                  | 2.85                      | 6.17               | 10.34              | 10 350                                                                                 | 3.41                      | 6.44               | 10.34              |
| MTZ064-4 | 4 190                                                                               | 2.17                      | 5.71               | 1.93                       | 10 060                                                                                 | 3.26                      | 6.81               | 10.52              | 12 070                                                                                 | 3.92                      | 7.10               | 10.52              |
| MTZ072-4 | 4 870                                                                               | 2.50                      | 6.67               | 1.95                       | 11 540                                                                                 | 3.78                      | 7.99               | 10.42              | 13 850                                                                                 | 4.54                      | 8.33               | 10.42              |
| MTZ080-4 | 5 860                                                                               | 2.93                      | 7.22               | 2.00                       | 13 260                                                                                 | 4.35                      | 8.83               | 10.40              | 15 910                                                                                 | 5.22                      | 9.21               | 10.40              |
| MTZ100-4 | 6 620                                                                               | 3.65                      | 8.67               | 1.82                       | 15 450                                                                                 | 5.28                      | 10.24              | 9.99               | 18 540                                                                                 | 6.33                      | 10.68              | 9.99               |
| MTZ125-4 | 8 310                                                                               | 4.17                      | 8.35               | 1.99                       | 18 940                                                                                 | 6.29                      | 10.80              | 10.28              | 22 730                                                                                 | 7.55                      | 11.26              | 10.28              |
| MTZ144-4 | 10 730                                                                              | 5.40                      | 11.02              | 1.99                       | 23 540                                                                                 | 7.83                      | 13.78              | 10.26              | 28 240                                                                                 | 9.39                      | 14.37              | 10.26              |
| MTZ160-4 | 11 900                                                                              | 5.84                      | 11.37              | 2.04                       | 25 780                                                                                 | 8.57                      | 14.67              | 10.26              | 30 930                                                                                 | 10.29                     | 15.30              | 10.26              |

To: Температура кипения в точке росы (температура насыщения на линии всасывания).

Tc: Температура конденсации в точке росы (температура насыщения на линии нагнетания).

SC: Переохлаждения

SH: Перегрев

Погрешность измерения холодопроизводительности и потребляемой мощности  $\pm 5\%$ .

Asercom: Ассоциация европейских производителей компрессоров и систем управления для холодильной техники.

ARI: Институт охлаждения и кондиционирования воздуха.

## Номинальные эксплуатационные характеристики компрессоров с хладагентами R407A и R407F

| R407A              | Холодильные системы                                                                |                     |                 |                      |                                                                                      |                     |                 |                 |                                                                                      |                     |                 |                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Модель компрессора | 50 Гц, условия эксплуатации EN12900<br>To = -10 °C, Tc = 45°C, SC = 0 K, SH = 10 K |                     |                 |                      | 50 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = -6.7 °C, Tc = 48.9 °C, SC = 0 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 | 60 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = -6.7 °C, Tc = 48.9 °C, SC = 0 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 |
|                    | Холодо-произв., Вт                                                                 | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Холод. коэфф., Вт/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                   | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                   | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт |
| MTZ018-4           | 1 740                                                                              | 1.02                | 2.46            | 1.71                 | 1 940                                                                                | 1.12                | 2.58            | 5.91            | 2 330                                                                                | 1.35                | 2.69            | 5.89            |
| MTZ022-4           | 2 390                                                                              | 1.26                | 2.75            | 1.90                 | 2 650                                                                                | 1.39                | 2.91            | 6.51            | 3 180                                                                                | 1.67                | 3.04            | 6.50            |
| MTZ028-4           | 3 130                                                                              | 1.67                | 3.63            | 1.87                 | 3 470                                                                                | 1.85                | 3.87            | 6.40            | 4 160                                                                                | 2.22                | 4.04            | 6.40            |
| MTZ032-4           | 3 630                                                                              | 1.84                | 3.82            | 1.97                 | 4 000                                                                                | 2.04                | 4.10            | 6.69            | 4 800                                                                                | 2.45                | 4.28            | 6.69            |
| MTZ036-4           | 4 260                                                                              | 2.19                | 4.45            | 1.95                 | 4 670                                                                                | 2.43                | 4.80            | 6.56            | 5 600                                                                                | 2.92                | 5.00            | 6.55            |
| MTZ040-4           | 4 890                                                                              | 2.51                | 5.28            | 1.95                 | 5 340                                                                                | 2.80                | 5.67            | 6.51            | 6 410                                                                                | 3.36                | 5.91            | 6.51            |
| MTZ044-4           | 4 890                                                                              | 2.36                | 4.81            | 2.07                 | 5 410                                                                                | 2.60                | 5.11            | 7.10            | 6 490                                                                                | 3.12                | 5.33            | 7.10            |
| MTZ050-4           | 5 700                                                                              | 2.73                | 5.35            | 2.09                 | 6 280                                                                                | 3.01                | 5.69            | 7.12            | 7 530                                                                                | 3.61                | 5.94            | 7.12            |
| MTZ056-4           | 6 120                                                                              | 2.98                | 6.14            | 2.05                 | 6 790                                                                                | 3.30                | 6.53            | 7.02            | 8 140                                                                                | 3.96                | 6.81            | 7.02            |
| MTZ064-4           | 7 270                                                                              | 3.57                | 7.04            | 2.04                 | 8 040                                                                                | 3.95                | 7.51            | 6.95            | 9 650                                                                                | 4.75                | 7.83            | 6.93            |
| MTZ072-4           | 8 130                                                                              | 3.98                | 8.05            | 2.04                 | 8 960                                                                                | 4.40                | 8.55            | 6.95            | 10 760                                                                               | 5.27                | 8.92            | 6.97            |
| MTZ080-4           | 9 540                                                                              | 4.76                | 9.17            | 2.00                 | 10 470                                                                               | 5.28                | 9.85            | 6.77            | 12 570                                                                               | 6.33                | 10.27           | 6.78            |
| MTZ100-4           | 11 200                                                                             | 5.74                | 10.98           | 1.95                 | 12 320                                                                               | 6.32                | 11.65           | 6.65            | 14 790                                                                               | 7.58                | 12.15           | 6.66            |
| MTZ125-4           | 14 330                                                                             | 7.17                | 12.40           | 2.00                 | 15 740                                                                               | 7.93                | 13.38           | 6.77            | 18 890                                                                               | 9.51                | 13.95           | 6.78            |
| MTZ144-4           | 16 870                                                                             | 8.32                | 14.65           | 2.03                 | 18 460                                                                               | 9.18                | 15.72           | 6.86            | 22 150                                                                               | 11.02               | 16.40           | 6.86            |
| MTZ160-4           | 18 520                                                                             | 9.42                | 16.42           | 1.97                 | 20 300                                                                               | 10.43               | 17.68           | 6.64            | 24 360                                                                               | 12.51               | 18.44           | 6.65            |

To: Температура кипения в точке росы (температура насыщения на линии всасывания).

Tc: Температура конденсации в точке росы (температура насыщения на линии нагнетания).

SC: Переохлаждения

SH: Перегрев

| R407F              | Холодильные системы                                                                |                     |                 |                      |                                                                                      |                     |                 |                 |                                                                                      |                     |                 |                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Модель компрессора | 50 Гц, условия эксплуатации EN12900<br>To = -10 °C, Tc = 45°C, SC = 0 K, SH = 10 K |                     |                 |                      | 50 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = -6.7 °C, Tc = 48.9 °C, SC = 0 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 | 60 Гц, условия эксплуатации ARI<br>To = -6.7 °C, Tc = 48.9 °C, SC = 0 K, SH = 11.1 K |                     |                 |                 |
|                    | Холодо-произв., Вт                                                                 | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Холод. коэфф., Вт/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                   | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт | Холодо-произв., Вт                                                                   | Потребл. мощн., кВт | Потребл. ток, А | Е.Е.Р. БТЕ/ч/Вт |
| MTZ018-4           | 1 850                                                                              | 1.08                | 2.53            | 1.71                 | 2 080                                                                                | 1.19                | 2.66            | 5.97            | 2 500                                                                                | 1.43                | 2.77            | 5.97            |
| MTZ022-4           | 2 540                                                                              | 1.33                | 2.83            | 1.91                 | 2 840                                                                                | 1.48                | 3.01            | 6.55            | 3 410                                                                                | 1.77                | 3.14            | 6.58            |
| MTZ028-4           | 3 320                                                                              | 1.76                | 3.74            | 1.89                 | 3 700                                                                                | 1.96                | 4.00            | 6.44            | 4 450                                                                                | 2.35                | 4.17            | 6.46            |
| MTZ032-4           | 3 860                                                                              | 1.94                | 3.93            | 1.99                 | 4 280                                                                                | 2.16                | 4.24            | 6.76            | 5 130                                                                                | 2.59                | 4.42            | 6.76            |
| MTZ036-4           | 4 520                                                                              | 2.31                | 4.58            | 1.96                 | 5 010                                                                                | 2.58                | 4.95            | 6.63            | 6 010                                                                                | 3.10                | 5.17            | 6.62            |
| MTZ040-4           | 5 170                                                                              | 2.65                | 5.43            | 1.95                 | 5 700                                                                                | 2.96                | 5.85            | 6.57            | 6 840                                                                                | 3.55                | 6.10            | 6.58            |
| MTZ044-4           | 5 200                                                                              | 2.49                | 4.95            | 2.09                 | 5 810                                                                                | 2.76                | 5.28            | 7.18            | 6 970                                                                                | 3.31                | 5.50            | 7.19            |
| MTZ050-4           | 6 060                                                                              | 2.90                | 5.50            | 2.09                 | 6 730                                                                                | 3.20                | 5.88            | 7.18            | 8 080                                                                                | 3.84                | 6.13            | 7.18            |
| MTZ056-4           | 6 500                                                                              | 3.16                | 6.31            | 2.06                 | 7 270                                                                                | 3.51                | 6.74            | 7.07            | 8 730                                                                                | 4.21                | 7.03            | 7.08            |
| MTZ064-4           | 7 730                                                                              | 3.78                | 7.23            | 2.04                 | 8 620                                                                                | 4.19                | 7.76            | 7.02            | 10 340                                                                               | 5.03                | 8.09            | 7.02            |
| MTZ072-4           | 8 640                                                                              | 4.21                | 8.27            | 2.05                 | 9 610                                                                                | 4.66                | 8.84            | 7.04            | 11 530                                                                               | 5.60                | 9.22            | 7.03            |
| MTZ080-4           | 10 140                                                                             | 5.04                | 9.43            | 2.01                 | 11 220                                                                               | 5.60                | 10.18           | 6.84            | 13 470                                                                               | 6.71                | 10.61           | 6.85            |
| MTZ100-4           | 11 900                                                                             | 6.07                | 11.28           | 1.96                 | 13 220                                                                               | 6.71                | 12.04           | 6.72            | 15 870                                                                               | 8.05                | 12.55           | 6.73            |
| MTZ125-4           | 15 220                                                                             | 7.58                | 12.75           | 2.01                 | 16 870                                                                               | 8.41                | 13.82           | 6.85            | 20 240                                                                               | 10.09               | 14.41           | 6.85            |
| MTZ144-4           | 17 910                                                                             | 8.78                | 15.06           | 2.04                 | 19 770                                                                               | 9.72                | 16.24           | 6.94            | 23 720                                                                               | 11.66               | 16.94           | 6.94            |
| MTZ160-4           | 19 670                                                                             | 9.95                | 16.88           | 1.98                 | 21 740                                                                               | 11.03               | 18.26           | 6.73            | 26 090                                                                               | 13.24               | 19.05           | 6.73            |

To: Температура кипения в точке росы (температура насыщения на линии всасывания).

Tc: Температура конденсации в точке росы (температура насыщения на линии нагнетания).

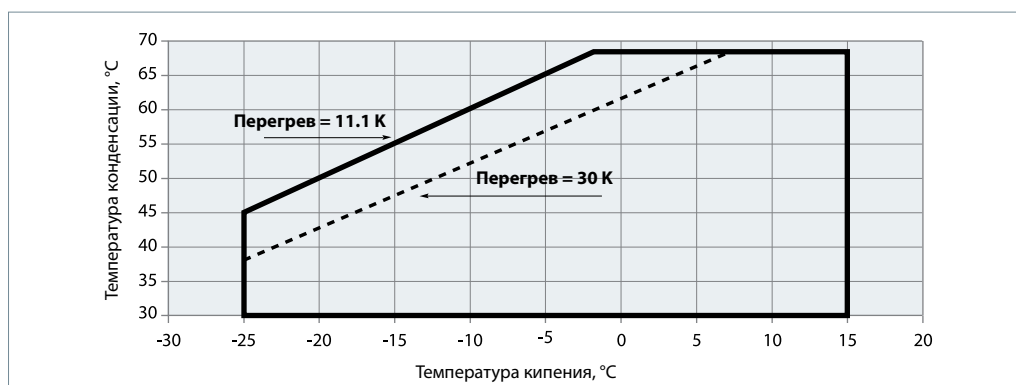
SC: Переохлаждения

SH: Перегрев

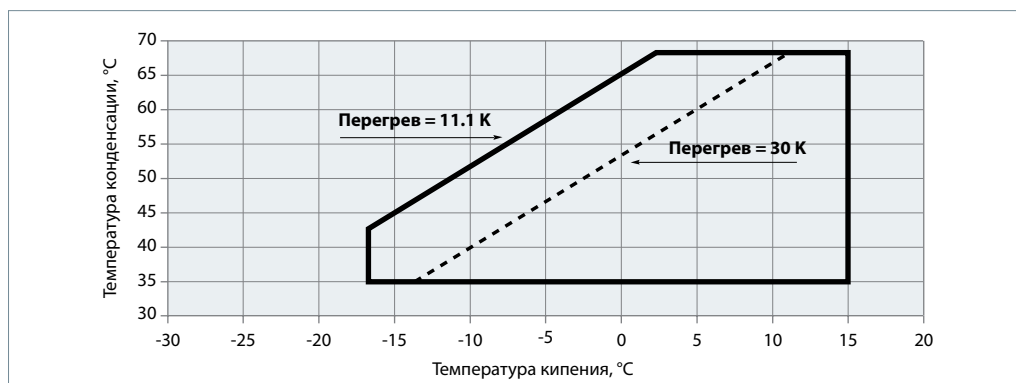
Asercom: Ассоциация европейских производителей компрессоров и систем управления для холодильной техники.

ARI: Институт охлаждения и кондиционирования воздуха.

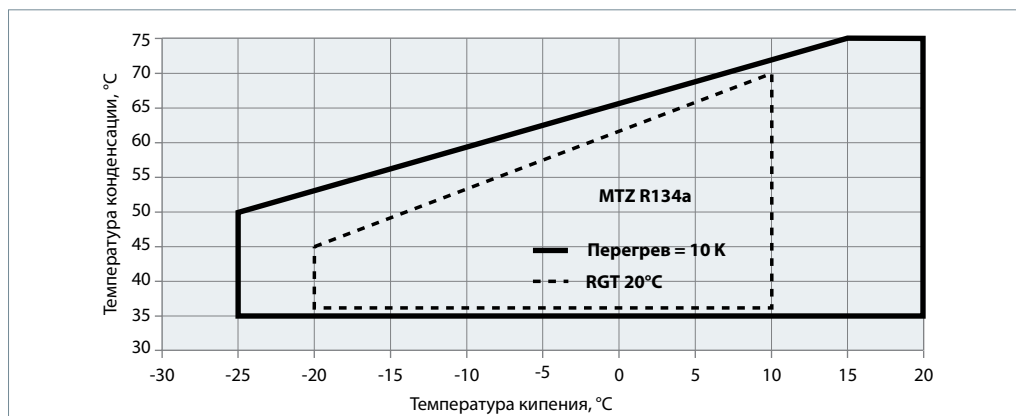
### MT - R22 - R417A



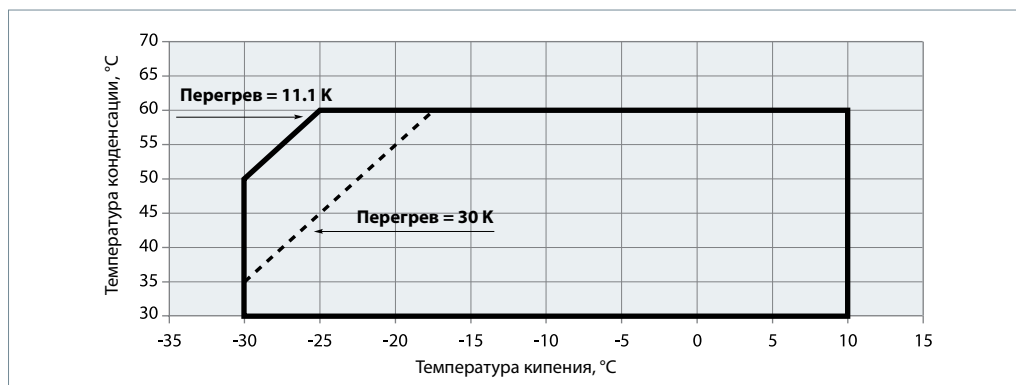
### MTZ - R407C в точке росы



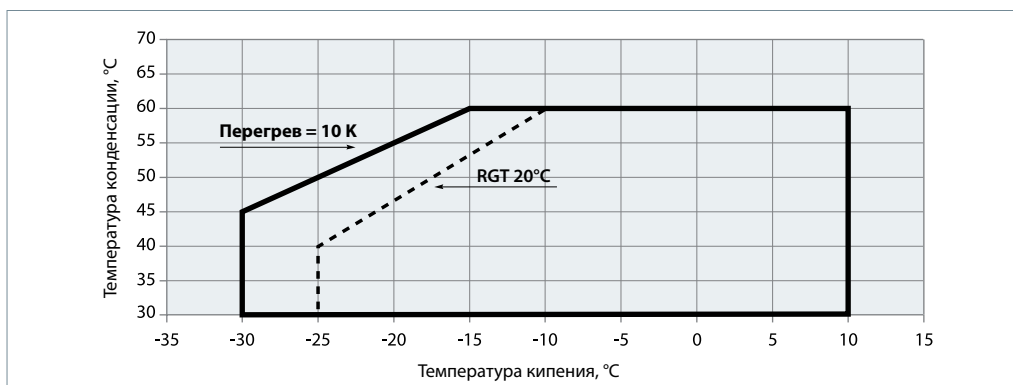
### MTZ - R134a



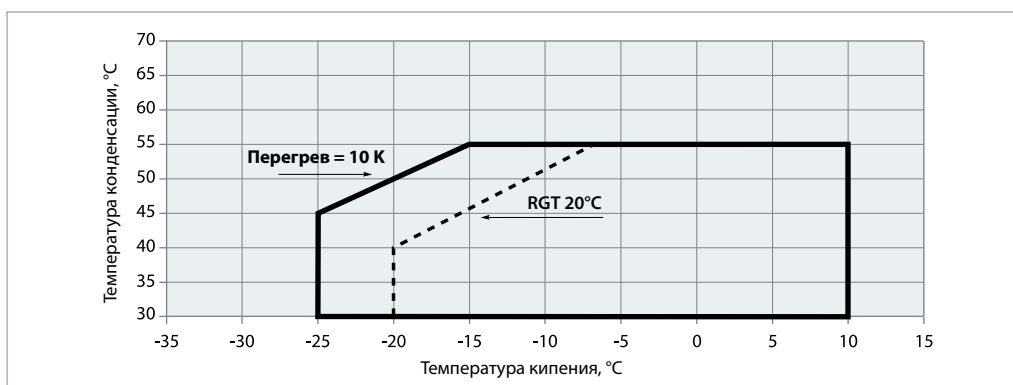
### MTZ - R404A / R507



### MTZ – R407A в точке росы



### MTZ – R407F в точке росы

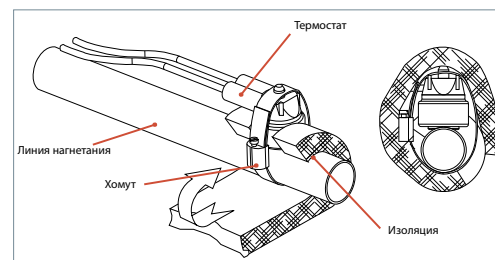


### Защита по температуре нагнетания

Не смотря на то, что обмотки электродвигателя защищены от перегрева внутренней защитой электродвигателя, температура нагнетаемого газа компрессором может превышать максимальную допустимую температуру 135°C, когда компрессор работает за пределами области эксплуатации.

Наиболее эффективная защита от высокой температуры нагнетаемого газа, это установка термостата на линию нагнетания газа. Danfoss предлагает комплект термостата на линию нагнетания, в который входят: термостат, хомут и изоляция.

Термостат должен присоединяться к линии нагнетания в пределах 150 мм от нагнетательного патрубка компрессора.



### Зеотропные смеси хладагентов

Смеси хладагентов могут быть зеотропными и азеотропными.

Азеотропная смесь (например, R502 или R507A) ведет себя как обычный хладагент. В процессе фазового перехода (от пара к жидкости или от жидкости к пару) концентрация составляющих смесь хладагентов в паре и жидкости остается постоянной.

В зеотропной смеси (например, R407C), напротив, состав пара и жидкости во время фазового перехода изменяется. Когда изменение состава незначительно, смесь обычно называют квазиазеотропной смесью, к которой относится и хладагент R404A.

Изменение состава смеси приводит к фазовому сдвигу и температурному «скольжению».

### Фазовый сдвиг

В тех аппаратах холодильной установки, где присутствуют одновременно как жидкая, так и паровая фазы (в испарителе, конденсаторе, ресивере жидкости), жидкая и паровая фазы не имеют одного и того же состава. Фактически обе фазы представляют собой два разных хладагента. По этой причине зеотропные хладагенты нуждаются в особом

внимании. Зеотропные хладагенты всегда следует заправлять в жидком состоянии. В холодильных установках с зеотропными хладагентами нельзя применять затопленные испарители и отделители жидкости на линии всасывания. Это также относится и к квазиазеотропным смесям.

### Температурное «скольжение»

В процессе кипения и конденсации при постоянном давлении температура зеотропного хладагента будет уменьшаться в конденсаторе и увеличиваться в испарителе. Поэтому, говоря о температуре кипения и конденсации, необходимо указывать, какая это температура: или температуры точки росы, или средняя температура.

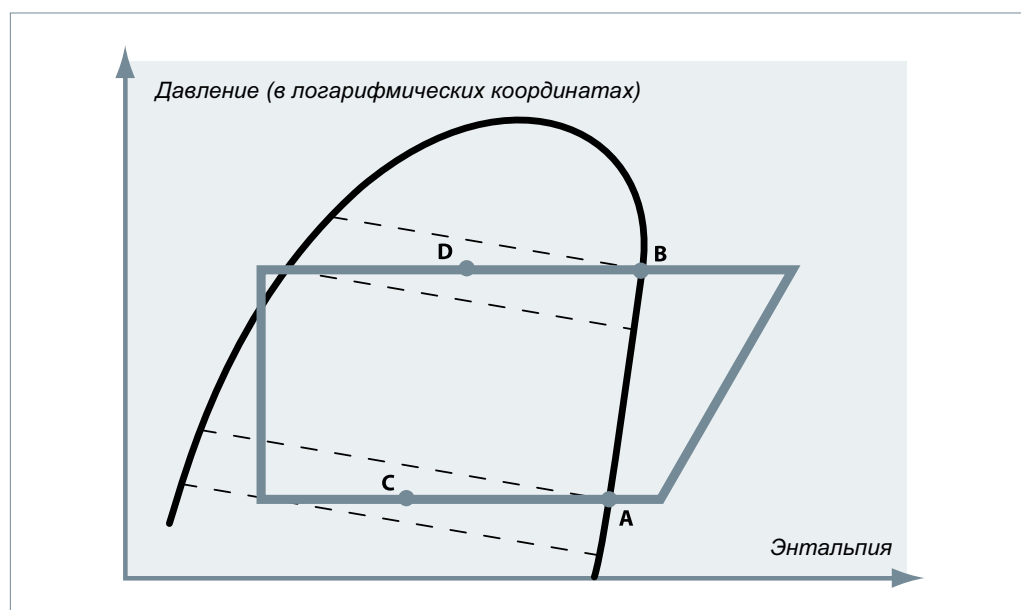
На рисунке, приведенном внизу, штриховые линии представляют собой линии постоянной температуры. Они не совпадают с линиями постоянного давления. Точки А и В – это точки росы. Они характеризуют температуру пара на линии насыщения.

Точки С и D представляют собой среднюю температуру влажного пара. Это температура, которая более или менее совпадает со

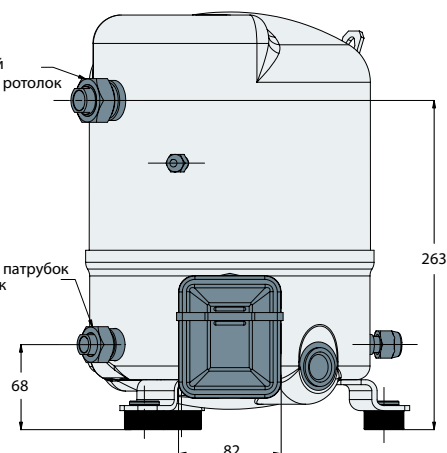
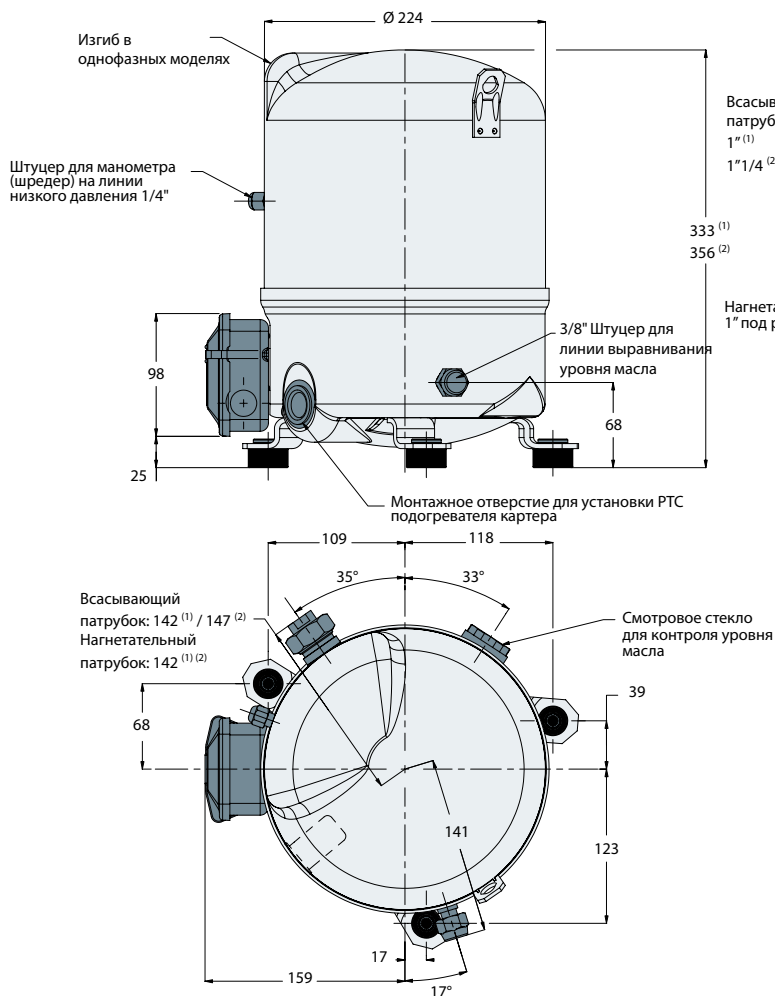
средней температурой двухфазной среды во время кипения или конденсации. В термодинамическом цикле хладагентов R407A/C/F средняя температура обычно на 2°C ниже, чем температура точки росы. Согласно рекомендациям Asercom в таблицах для выбора типа компрессора и на графиках границ их эксплуатации компания Данфосс использует температуру точки росы.

Для получения точных значений эксплуатационных характеристик агрегатов при средней температуре эти температуры следует перевести в температуры точки росы с помощью таблиц характеристик хладагентов, имеющих у их изготовителей.

### Температура точки росы и средняя температура для хладагентов R407A/C/F



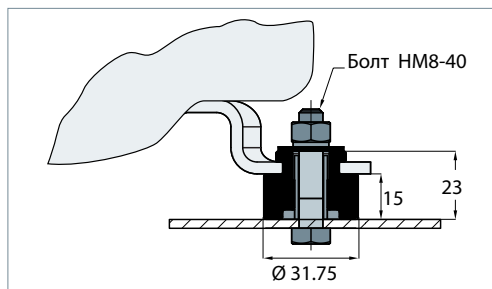
## 1-цилиндровые компрессоры



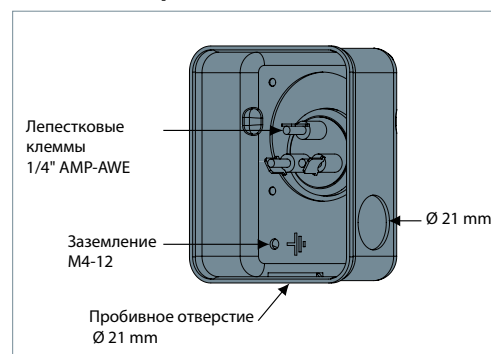
Все размеры в мм

| Модель    | Код |     |     |     |     |     |     |  |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|           | 1   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 9   |  |
| MT/MTZ018 | (1) | (1) | (1) | (1) | -   | -   | -   |  |
| MT/MTZ022 | (2) | (1) | (1) | (1) | (1) | -   | (1) |  |
| MT/MTZ028 | (2) | (1) | (1) | (1) | (1) | -   | (1) |  |
| MT/MTZ032 | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) |  |
| MT/MTZ036 | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) |  |
| MT/MTZ040 | (2) | (2) | (2) | -   | (2) | -   | -   |  |

### Амортизатор



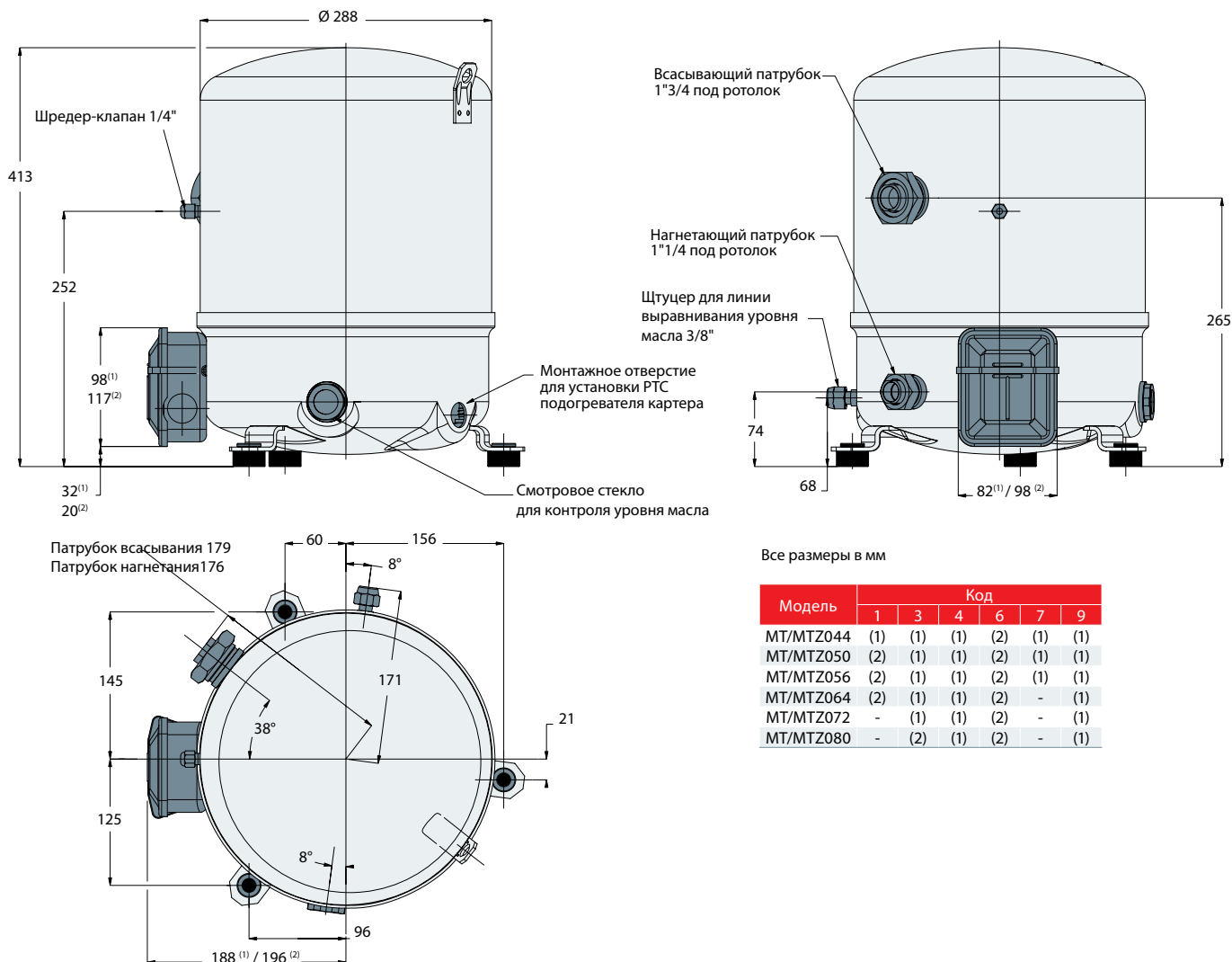
### Клеммная коробка



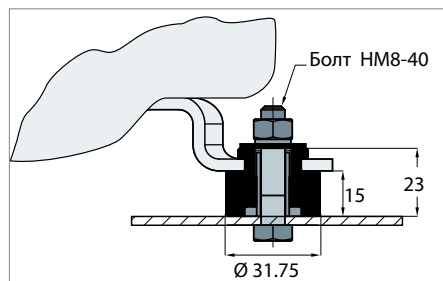
IP55 (с насадкой для кабеля)

|                                              | Патрубок под роторок |                     | Трубопровод         |                     | Вентиль под роторок |                     |
|----------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                              | На линии всасывания  | На линии нагнетания | На линии всасывания | На линии нагнетания | На линии всасывания | На линии нагнетания |
| MT/MTZ 018 - 022 (3/4/5/6/9) - 028 (3/4/5/6) | 1"                   | 1"                  | 1/2"                | 3/8"                | V06                 | V01                 |
| MT/MTZ022/1-028/1-032 - 036 - 040            | 1 1/4"               | 1"                  | 5/8"                | 1/2"                | V09                 | V06                 |

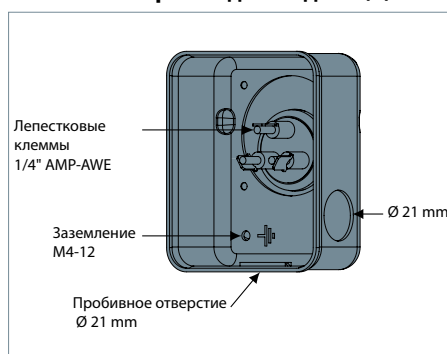
## 2-цилиндровые компрессоры



### Амортизатор

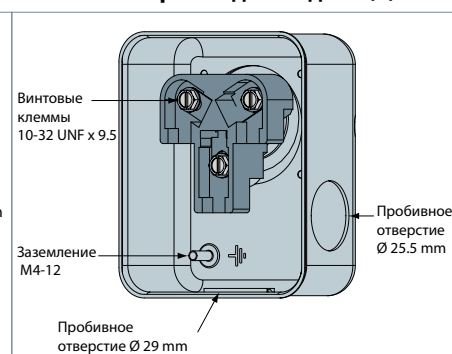


### Клеммная коробка для модели (1)



IP55 (с насадкой для кабеля)

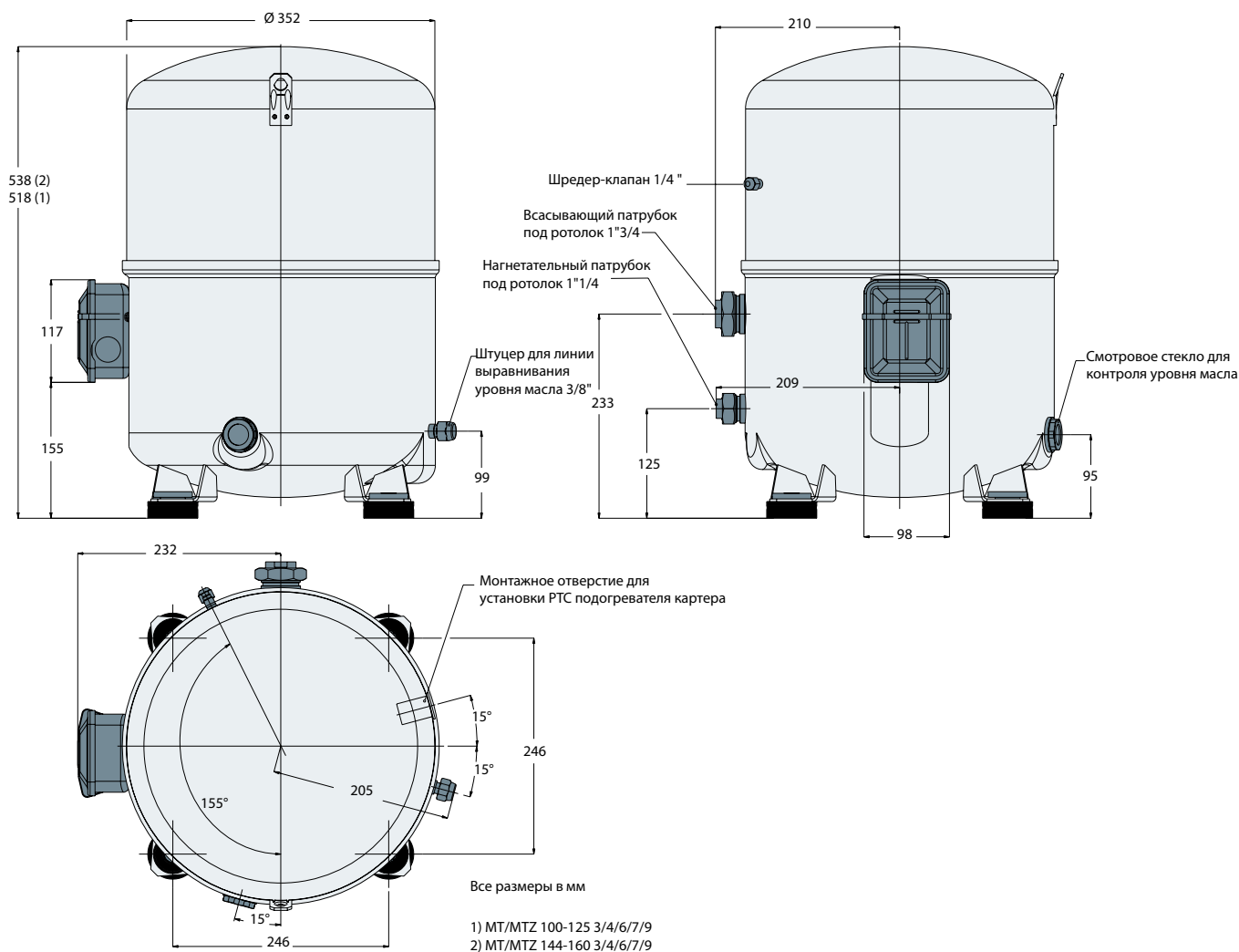
### Клеммная коробка для модели (2)



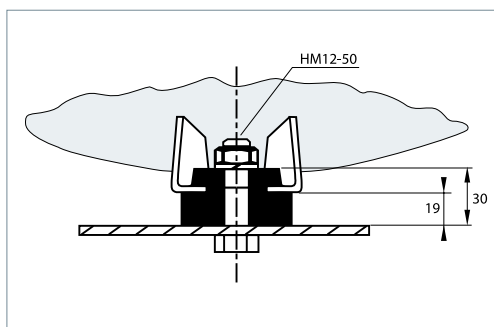
IP54 (с насадкой для кабеля)

|                                    | Патрубок под роторок |                     | Трубопровод         |                     | Вентиль под роторок |                     |
|------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                    | На линии всасывания  | На линии нагнетания | На линии всасывания | На линии нагнетания | На линии всасывания | На линии нагнетания |
| MT/MTZ 044 - 050 - 056 - 064 - 072 | 1"3/4                | 1"1/4               | 7/8"                | 3/4"                | V07                 | V04                 |
| MT/MTZ 080                         | 1"3/4                | 1"1/4               | 1"1/8               | 3/4"                | V02                 | V04                 |

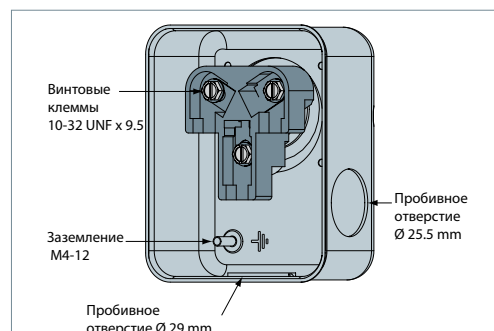
## 4-цилиндровые компрессоры



### Амортизатор



### Клеммная коробка



IP54 (с насадкой для кабеля)

|                             | Патрубок под роторок |                     | Трубопровод         |                     | Вентиль под роторок |                     |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                             | На линии всасывания  | На линии нагнетания | На линии всасывания | На линии нагнетания | На линии всасывания | На линии нагнетания |
| MT/MTZ100 - 125 - 144 - 160 | 1 3/4"               | 1 1/4"              | 1 1/8"              | 3/4"                | V02                 | V04                 |



### Электрические характеристики однофазных электродвигателей

| Код электродвигателя | LRA – Ток при заторможенном роторе, А |    | MCC – Максимальный непрерывный ток, А |    | Сопротивление обмоток (между фазами $\pm 7\%$ при 20°C), Ом |          |         |          |
|----------------------|---------------------------------------|----|---------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|----------|---------|----------|
|                      | 1                                     | 5  | 1                                     | 5  | 1                                                           |          | 5       |          |
| Обмотка              |                                       |    |                                       |    | рабочая                                                     | пусковая | рабочая | пусковая |
| MT/MTZ018            | 51                                    | 40 | 13                                    | 10 | 1.32                                                        | 4.16     | 1.32    | 3.75     |
| MT/MTZ022            | 49.3                                  | 41 | 17                                    | 15 | 1.18                                                        | 2.26     | 1.32    | 3.75     |
| MT/MTZ028            | 81                                    | 51 | 25                                    | 20 | 0.67                                                        | 1.80     | 1.05    | 3.19     |
| MT/MTZ032            | 84                                    | 70 | 26.5                                  | 20 | 0.62                                                        | 2.84     | 0.78    | 4.14     |
| MT/MTZ036            | 84                                    | 60 | 30                                    | 22 | 0.62                                                        | 2.84     | 0.78    | 4.14     |
| MT/MTZ040            | 99                                    | -  | 34                                    | -  | 0.53                                                        | 1.83     | -       | -        |
| MT/MTZ044            | 97                                    | -  | 31                                    | -  | 0.45                                                        | 1.90     | -       | -        |
| MT/MTZ050            | 114                                   | -  | 36                                    | -  | 0.37                                                        | 1.79     | -       | -        |
| MT/MTZ056            | 136                                   | -  | 42.5                                  | -  | 0.32                                                        | 1.61     | -       | -        |
| MT/MTZ064            | 143                                   | -  | 46                                    | -  | 0.32                                                        | 2.10     | -       | -        |

### Номинальные значения конденсаторов и реле

|       | Модели         | PSC/CSR*                 |         | Только CSR                |                     |
|-------|----------------|--------------------------|---------|---------------------------|---------------------|
|       |                | Рабочие конденсаторы (1) |         | Пусковые конденсаторы (2) | Пусковое реле       |
|       |                | (A) мкФ                  | (C) мкФ | (B) мкФ                   |                     |
| 50 Гц | MT/MTZ018 JA-5 | 20                       | 10      | 100                       | 3ARR3J4A4 /RVA6AMKL |
|       | MT/MTZ022 JC-5 | 20                       | 10      | 100                       |                     |
|       | MT/MTZ028 JE-5 | 20                       | 10      | 100                       |                     |
|       | MT/MTZ032 JF-5 | 25                       | 10      | 135                       |                     |
|       | MT/MTZ036 JG-5 | 25                       | 10      | 135                       |                     |
| 60 Гц | MT/MTZ018 JA-1 | 15                       | 10      | 100                       | 3ARR3J4A4 /RVA6AMKL |
|       | MT/MTZ022 JC-1 | 30                       | 15      | 100                       |                     |
|       | MT/MTZ028 JE-1 | 25                       | 25      | 135                       |                     |
|       | MT/MTZ032 JF-1 | 25                       | 20      | 100                       |                     |
|       | MT/MTZ036 JG-1 | 25                       | 20      | 100                       |                     |
|       | MT/MTZ040 JH-1 | 35                       | 20      | 100                       |                     |
|       | MT/MTZ044 HJ-1 | 30                       | 15      | 135                       |                     |
|       | MT/MTZ050 HK-1 | 30                       | 15      | 135                       |                     |
|       | MT/MTZ056 HL-1 | 35                       | 20      | 200                       |                     |
|       | MT/MTZ064 HM-1 | 30                       | 25      | 235                       |                     |

- \* PSC: Запуск и работа с помощью рабочего конденсатора  
 CSR: Запуск и работа с помощью пускового и рабочего конденсатора
- (1) Рабочие конденсаторы: напряжение 440 В  
 (2) Пусковые конденсаторы: напряжение 330 В

### Цепь слабого тока

Цель слабого тока обеспечивает возможность нагрева картера компрессора пропусканием слабого тока через вспомогательную обмотку электродвигателя и рабочий конденсатор (см. рисунок в разделе “Электрические соединения и монтажные схемы”).

При схемах запуска типа PSC или CSR компрессоры моделей MT/MTZ 018–022 могут

работать без подогревателя картера, так как функцию подогревателя картера берет на себя цепь слабого тока.

В более мощных компрессорах моделей MT/MTZ 028–064 с однофазным двигателем рекомендуется устанавливать РТС подогреватель картера.

### Схема запуска типа PSC

Данная схема запуска может использоваться в холодильных установках с капиллярными трубками или терморегулирующими клапанами с травлением хладагента в

закрытом состоянии. Из-за низкого пускового момента вращения электродвигателя перед запуском компрессора необходимо обеспечить выравнивание давлений.

### Схема запуска типа CSR

Данная схема запуска создает дополнительный крутящий момент при пуске компрессора с помощью

пускового и рабочего конденсаторов. Эту схему можно использовать в установках с капиллярными трубками или терморегулирующими клапанами. Пусковой конденсатор подключается только во время

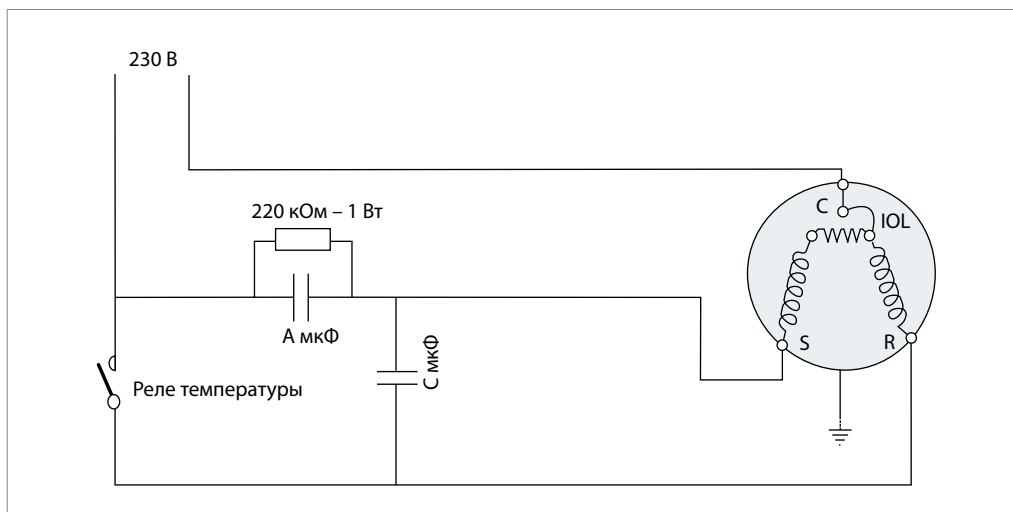
запуска и отсоединяется с помощью реле напряжения сразу после выполнения пуска.

При определенных условиях с высокой разностью давления может потребоваться повышенный пусковой момент. Для таких случаев в комплекте пускового устройства типа CSR можно увеличить пусковой момент подключив параллельно пусковой конденсатор 100 мкФ к пусковому конденсатору устройства. Такую конфигурацию можно использовать, чтобы уменьшить возможность неустойчивого запуска при неблагоприятных условиях таких, как низкая температура окружающей среды или неустойчивое напряжение питания.

## Рекомендуемые монтажные схемы

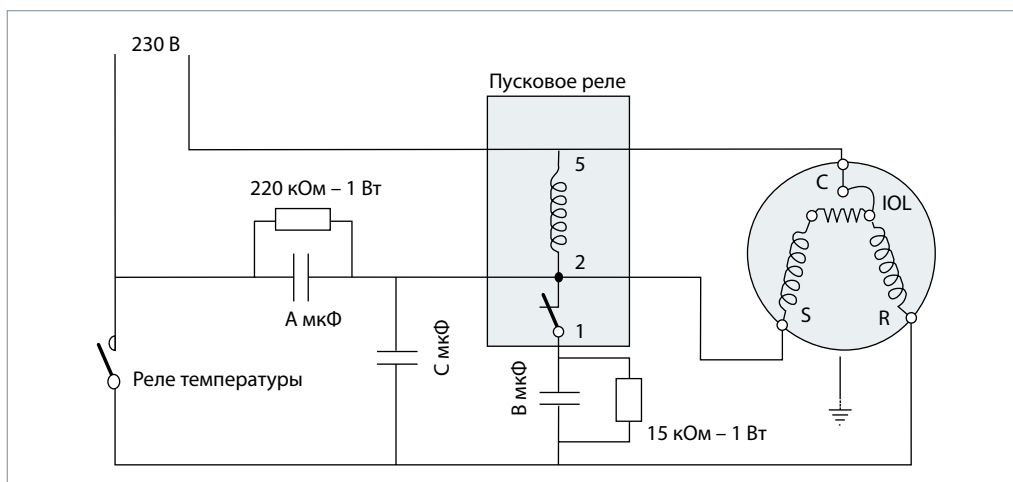
### Схема запуска типа PSC однофазного двигателя с цепью слабого тока

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| IOL   | Защита электродвигателя            |
| A и C | Рабочие конденсаторы               |
| C     | Общая точка                        |
| S     | Пусковая обмотка (вспомогательная) |
| R     | Рабочая обмотка (основная)         |



### Схема запуска типа CSR однофазного электродвигателя с цепью слабого тока

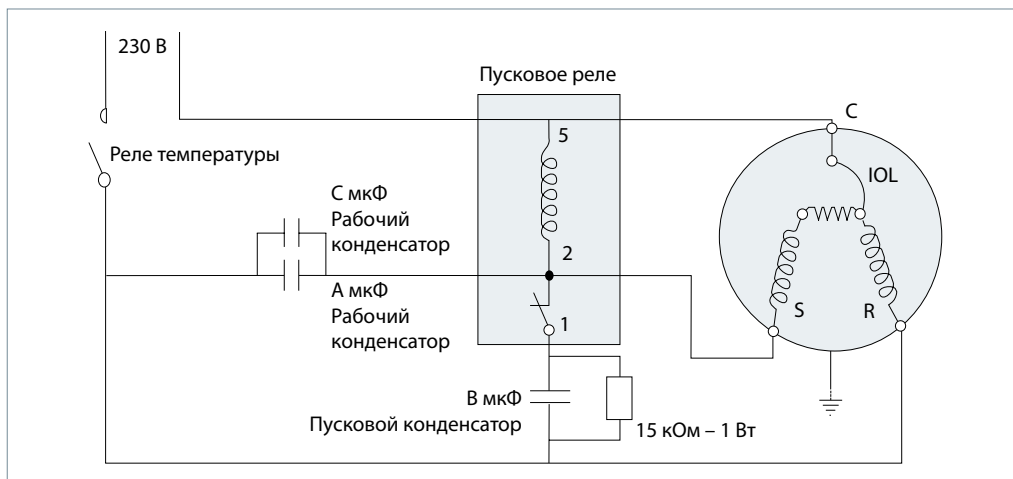
|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| IOL   | Защита электродвигателя            |
| A и C | Рабочие конденсаторы               |
| B     | Пусковой конденсатор               |
| C     | Общая точка                        |
| S     | Пусковая обмотка (вспомогательная) |
| R     | Рабочая обмотка (основная)         |



### Схема запуска типа CSR однофазного электродвигателя без цепи слабого тока

|       |                                    |
|-------|------------------------------------|
| IOL   | Защита электродвигателя            |
| A + C | Рабочие конденсаторы               |
| B     | Пусковой конденсатор               |
| C     | Общая точка                        |
| S     | Пусковая обмотка (вспомогательная) |
| R     | Рабочая обмотка (основная)         |

Конденсаторы A и C заменены одним конденсатором суммарной емкости A + C  
Конденсатор B поставляется из двух элементов для MT(Z)56 & 64-1



## Электрические характеристики трехфазных электродвигателей

| Код электродвигателя | LRA – Ток при заторможенном роторе, А |      |     |    |      | MCC – Максимальный непрерывный ток, А |      |      |     |      | Сопротивление обмоток (между фазами ± 7 % при 20°C), Ом |       |      |      |      |
|----------------------|---------------------------------------|------|-----|----|------|---------------------------------------|------|------|-----|------|---------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
|                      | 3                                     | 4    | 6   | 7  | 9    | 3                                     | 4    | 6    | 7   | 9    | 3                                                       | 4     | 6    | 7    | 9    |
| MT/MTZ018            | 38                                    | 20   | -   | -  | -    | 9                                     | 5    | -    | -   | -    | 2.29                                                    | 9.18  | 3.34 | -    | -    |
| MT/MTZ022            | 38                                    | 20   | 30  | -  | 22.5 | 11                                    | 6    | 8.5  | -   | 6.5  | 2.29                                                    | 11.6* | 3.34 | -    | 7.15 |
| MT/MTZ028            | 57                                    | 23   | 41  | -  | 32   | 16                                    | 7.5  | 11.5 | -   | 8.5  | 1.38                                                    | 6.17  | 1.18 | -    | 4.62 |
| MT/MTZ032            | 60                                    | 25   | 44  | 22 | 35   | 18                                    | 8    | 13   | 5.5 | 9    | 1.29                                                    | 6.32  | 1.97 | 9.90 | 3.33 |
| MT/MTZ036            | 74                                    | 30   | 74  | 26 | 35   | 17                                    | 9    | 17   | 7   | 9.5  | 1.08                                                    | 5.43  | 1.08 | 7.76 | 3.33 |
| MT/MTZ040            | 98                                    | 38   | 74  | -  | -    | 22                                    | 10   | 18   | -   | -    | 0.87                                                    | 3.97  | 1.08 | -    | -    |
| MT/MTZ044            | 115                                   | 48.5 | 77  | 44 | 78   | 22                                    | 9.5  | 16   | 8.5 | 13   | 0.74                                                    | 3.22  | 1.13 | 5.83 | 1.68 |
| MT/MTZ050            | 115                                   | 48.5 | 77  | 44 | 78   | 25                                    | 11.5 | 19   | 10  | 13.5 | 0.72                                                    | 3.35  | 1.39 | 5.83 | 1.68 |
| MT/MTZ056            | 130                                   | 64   | 105 | 50 | 72   | 24                                    | 12   | 23   | 11  | 15   | 0.55                                                    | 2.39  | 0.76 | 3.86 | 1.64 |
| MT/MTZ064            | 137                                   | 64   | 124 | -  | 72   | 29                                    | 14   | 25   | -   | 17.5 | 0.57                                                    | 2.39  | 0.76 | -    | 1.64 |
| MT/MTZ072            | 135                                   | 80   | 143 | -  | 100  | 30                                    | 17   | 27   | -   | 18.5 | 0.55                                                    | 1.90  | 0.56 | -    | 1.32 |
| MT/MTZ080            | 140                                   | 80   | 132 | -  | 102  | 36                                    | 19   | 29   | -   | 22.5 | 0.48                                                    | 1.90  | 0.56 | -    | 1.30 |
| MT/MTZ100            | 157                                   | 90   | 126 | 62 | 110  | 43                                    | 22   | 35   | 17  | 26   | 0.50                                                    | 1.85  | 0.67 | 3.10 | 1.26 |
| MT/MTZ 125           | 210                                   | 105  | 170 | 75 | 150  | 54                                    | 27   | 43   | 22  | 30   | 0.38                                                    | 1.57  | 0.43 | 2.51 | 0.84 |
| MT/MTZ 144           | 259                                   | 130  | 208 | 90 | 165  | 64                                    | 36   | 51   | 25  | 40   | 0.27                                                    | 1.19  | 0.37 | 2.00 | 0.72 |
| MT/MTZ 160           | 259                                   | 130  | 208 | 99 | 165  | 70                                    | 36   | 51   | 29  | 46   | 0.27                                                    | 1.19  | 0.37 | 1.76 | 1.10 |

### Электрическое сопротивление обмоток

Сопротивление обмоток представляет собой электрическое сопротивление между указанными клеммами при температуре 20°C. Значение сопротивлений лежит в диапазоне ±7%. Сопротивление обмоток обычно бывает небольшим и для его измерения требуется точный прибор. Используйте для этого цифровой омметр и 4-х проводную схему измерения при постоянной температуре окружающего воздуха. Сопротивление обмоток сильно изменяется от температуры. Если компрессор имеет температуру, отличную от 20°C, измеренное значение сопротивления

должно быть скорректировано по следующей формуле:

$$R_{t_{amb}} = R_{20^{\circ}C} \frac{a + t_{amb}}{a + t_{20^{\circ}C}}$$

$t_{20^{\circ}C}$ : эталонная температура = 20°C

$t_{amb}$ : температура воздуха при измерении (°C)

$R_{20^{\circ}C}$ : сопротивление обмотки при 20°C

$R_{amb}$ : сопротивление обмотки при температуре  $t_{amb}$

Коэффициент  $a = 234.5$  медные обмотки

Коэффициент  $a = 232.6$  алюминиевые обмотки

### Защита электродвигателя и рекомендуемые монтажные схемы

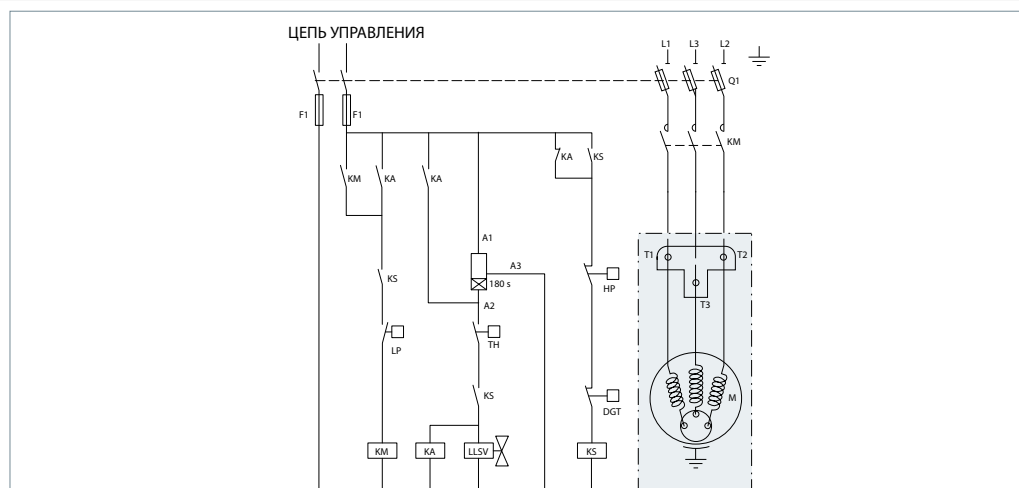
Компрессоры с трехфазным электродвигателем имеют защиту в виде встроенного предохранителя (термореле), который подключен в нейтральной точке соединения фаз по схеме «звезда». При срабатывании термореле отключает все три фазы.

Примечание: Для возврата термореле в исходное положение и повторного включения компрессора требуется до 3-х часов.

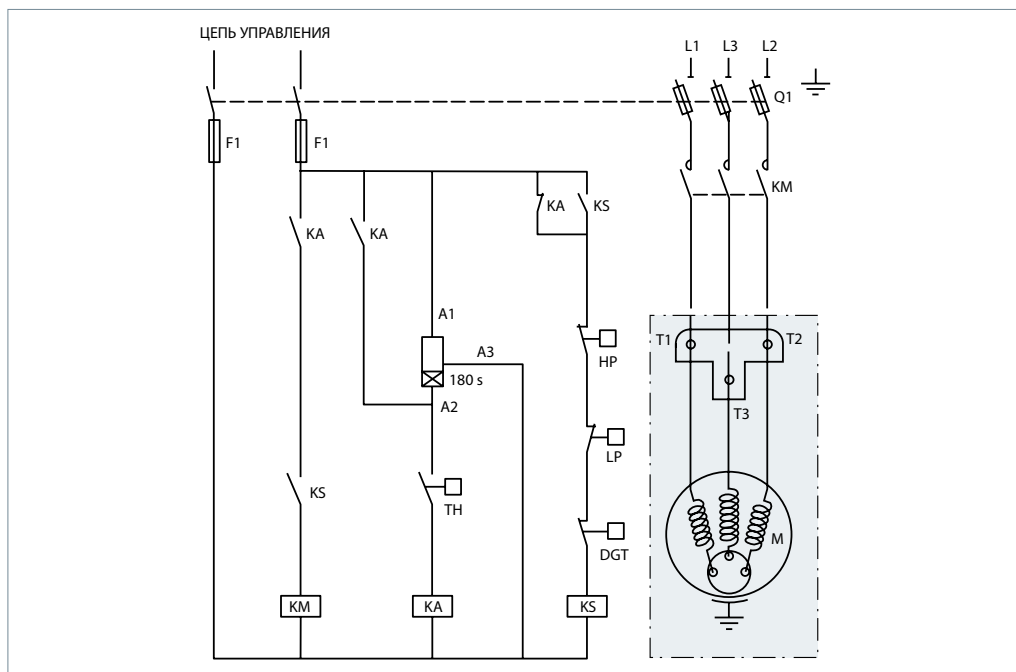
Для всех компрессоров с трехфазным электродвигателем необходим РТС подогреватель картера.

### Рекомендуемая монтажная схема для цикла с вакуумированием и предохранительным реле

ТН ..... Термореле  
180 s ..... Дополнительный 3-минутный таймер для защиты от частых пусков  
KA ..... Реле управления  
LLSV ..... Соленоидный клапан на линии жидкости  
KM ..... Контактор компрессора  
KS ..... Предохранительное реле  
LP ..... Реле вакуумирования и реле низкого давления  
HP ..... Реле высокого давления  
Q1 ..... Плавкие предохранители  
F1 ..... Плавкие предохранители  
M ..... Электродвигатель компрессора  
DGT ..... Термостат на линии нагнетания



**Монтажная схема для цикла без вакуумирования**



|            |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| ТН.....    | Термореле                                                    |
| 180 s..... | Дополнительный 3-минутный таймер для защиты от частых пусков |
| KA.....    | Реле управления                                              |
| KM.....    | Контактор компрессора                                        |
| KS.....    | Предохранительное реле                                       |
| HP.....    | Реле высокого давления                                       |
| LP.....    | Реле низкого давления                                        |
| Q1.....    | Плавкие предохранители                                       |
| F1.....    | Плавкие предохранители                                       |
| M.....     | Электродвигатель компрессора                                 |
| DGT.....   | Термостат на линии нагнетания                                |

## Устройства плавного пуска

Пусковой ток в 3-фазных компрессорах Maneurop® можно уменьшить при помощи устройства плавного пуска. Применяются два типа стартера: устройство плавного пуска типа CI-tronic™ MCI (рекомендуемое) и устройство плавного пуска со статормыми резисторами типа SCR. С помощью устройства плавного пуска пусковой ток можно уменьшить до 50% в зависимости от модели компрессора и типа стартера. Устройство также помогает уменьшить механические напряжения, возникающие при пуске, и увеличить срок

службы внутренних механизмов компрессора. С подробной информацией о стартерах типа CI-tronic™ MCI можно ознакомиться в технической брошюре DKA CT.PD.C50. Подробную информацию о комплектах устройства плавного запуска SCR можно получить в компании Данфосс. Число включений компрессора не должно превышать 6 включений за один час. Перед включением компрессора необходимо выровнять давления (низкое и высокое).

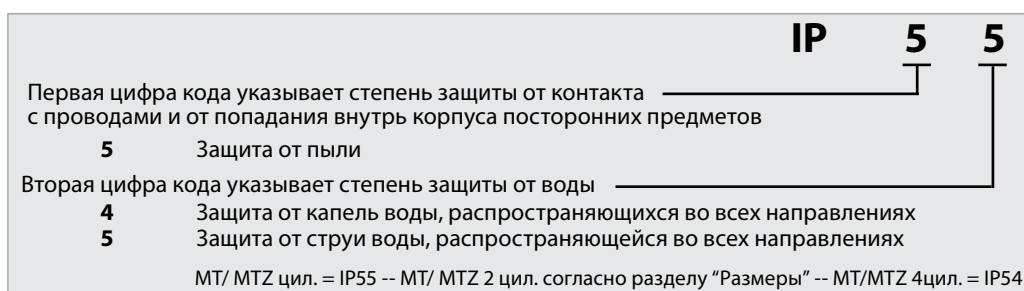
### Диапазон рабочих напряжений

| Код электродвигателя | Номинальное напряжение   | Диапазон рабочих напряжений |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1                    | 208-230 В / 1 ph / 60 Гц | 187 - 253 В                 |
| 3                    | 200-230 В / 3 ph / 60 Гц | 180 - 253 В                 |
| 4                    | 380-400 В / 3 ph / 50 Гц | 340 - 440 В                 |
|                      | 460 В / 3 ph / 60 Гц     | 414 - 506 В                 |
| 5                    | 220-240 В / 1 ph / 50 Гц | 198 - 264 В                 |
| 6                    | 230 В / 3 ph / 50 Гц     | 207 - 253 В                 |
| 7                    | 500 В / 3 ph / 50 Гц     | 450 - 550 В                 |
|                      | 575 В / 3 ph / 60 Гц     | 517 - 632 В                 |
| 9                    | 380 В / 3 ph / 60 Гц     | 342 - 418 В                 |

### Степень защиты клеммной коробки

Степень защиты клеммных коробок компрессоров в соответствии со стандартом CEI 529 указана на габаритных чертежах.

Степень защиты действительна только в случае использования кабельных вводов правильного размера.



## Общая информация

При выборе хладагента принимайте во внимание следующие обстоятельства:

- Законодательные акты (действующие и рассматриваемые)
- Безопасность
- Границы эксплуатации, связанные с условиями работы оборудования
- Холодопроизводительность и эффективность
- Рекомендации и руководства по эксплуатации производителя компрессора

На окончательный выбор хладагента оказывают влияние дополнительные факторы:

- Влияние на окружающую среду
- Стандартизация хладагентов и масел
- Стоимость хладагента
- Наличие хладагента на рынке

В нижеприведенной таблице представлен обзор масел и хладагентов, предназначенных для работы в установках на базе компрессоров Maneurop® серии MT/MTZ.

| Хладагент                              | Тип хладагента | Тип масла                                                                             | Тип компрессора | Масла компании Данфосс   | Область применения           |
|----------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|
| R22                                    | ГХФУ           | Минеральное                                                                           | MT              | Минеральное масло, 160P  | Средне / высокотемпературное |
| R417A                                  | ГФУ            | Полиэфирное                                                                           | MT              | Полиэфирное масло, 160PZ | Средне / высокотемпературное |
| R407A/C/F                              | ГФУ            | Полиэфирное                                                                           | MTZ             | Полиэфирное масло, 160PZ | Средне / высокотемпературное |
| R134a                                  | ГФУ            | Полиэфирное                                                                           | MTZ             | Полиэфирное масло, 160PZ | Средне / высокотемпературное |
| R404A                                  | ГФУ            | Полиэфирное                                                                           | MTZ             | Полиэфирное масло, 160PZ | Среднетемпературное          |
| R507                                   | ГФУ            | Полиэфирное                                                                           | MTZ             | Полиэфирное масло, 160PZ | Среднетемпературное          |
| Промежуточные хладагенты на основе R22 |                | POE                                                                                   | MT/MTZ          | Полиэфирное масло, 160PZ | Средне / высокотемпературное |
| Углеводороды                           |                | Применение углеводородных хладагентов в компрессорах Maneurop® MT/MTZ не допускается. |                 |                          |                              |

В Производительность и другие данные для смесей хладагентов ГФУ не опубликованных в настоящем документе. Однако компрессоры Maneurop® подходят для использования с этими хладагентами и все еще могут

быть использованы в качестве замены в существующих установках. За дополнительной информацией обратитесь в Danfoss.

### R22

Хладагент R22 – это гидрохлорфторуглеродное соединение (ГХФУ), которое широко используется в настоящее время. Он имеет некоторый, хотя и небольшой, озоноразрушающий потенциал (ODP) и, таким

образом, не будет применяться в будущем. С хладагентом R22 всегда используйте минеральное масло 160P. Компрессоры Maneurop® серии MT поставляются с начальной заправкой минеральным маслом.

### Альтернативы хладагенту R22, ретрофит с хладагентами ГФУ

Существуют разнообразные смеси хладагентов ГФУ. Были разработаны временные альтернативные хладагенты ГХФУ и ГФУ с высоким потенциалом глобального

потепления (GWP). Например R422A/D - R427A, ... Техническую информацию по ретрофиту запрашивайте у компании Данфосс.

### R407C

Хладагент R407C – это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сходными с хладагентом R22.

R407C имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP=0). Многие разработчики и производители холодильной техники считают, что R407C должен быть стандартным заменителем хладагента R22. Хладагент R407C – это зеотропная смесь, его температурное скольжение составляет около 6 К. Более

подробная информация о зеотропных хладагентах приведена в разделе «Зеотропные смеси хладагентов». R407C нужно заправлять в систему в жидкой фазе.

В компрессорах серии MTZ используйте только полиэфирное масло 160PZ компании Данфосс, которое поставляется с компрессорами этой серии и предназначено для работы совместно с хладагентом R407C.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>R134a</b> | <p>Хладагент R134a – это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сравнимыми со свойствами хлорфторуглеродного (ХФУ) хладагента R12. Хладагент R134a имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP=0) и повсеместно считается лучшим заменителем хладагента R12. R134a является идеальным</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>хладагентом для работы в условиях высоких температур кипения и конденсации. R134a – это азеотропный хладагент, который имеет нулевое температурное скольжение. При работе с хладагентом R134a всегда используйте компрессоры Maneurop® серии MTZ и полиэфирное масло 160PZ, которое поставляется с этими компрессорами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>R404A</b> | <p>Хладагент R404A – это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сравнимыми со свойствами хлорфторуглеродного (ХФУ) хладагента R502. Хладагент R404A имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP=0) и повсеместно считается лучшим заменителем хладагента R502. R404A особенно хорошо работает в установках с низкой температурой кипения, но также может использоваться и в агрегатах со средней температурой кипения. Хладагент R404A – это смесь хладагентов, он имеет небольшое температурное скольжение и поэтому должен заправляться в жидкой фазе, но во всех других случаях этим скольжением можно пренебречь. Благодаря небольшому</p> | <p>температурному скольжению хладагент R404A часто называют квазиазеотропной смесью. Более подробная информация об этих хладагентах приведена в разделе «Зеотропные смеси хладагентов». При низких температурах вплоть до -45°C нужно использовать низкотемпературные компрессоры Maneurop® серии NTZ. Информацию по применению этих компрессоров см. в Руководстве по выбору и эксплуатации компрессоров Maneurop® серии NTZ. В области средних температур кипения с R404A используйте компрессоры Maneurop® серии MTZ с полиэфирным маслом 160PZ, которое поставляется вместе с компрессорами этой серии.</p> |
| <b>R507</b>  | <p>Хладагент R507 – это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сравнимыми со свойствами хлорфторуглеродного (ХФУ) хладагента R502 и фактически аналогичными свойствами хладагента R404A. R507 имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP=0) и повсеместно считается лучшим заменителем хладагента R502. Как и R404A, хладагент R507 особенно хорошо подходит для работы при низких температурах кипения, но также может использоваться и в агрегатах со средней температурой кипения. R507 –</p>                                                                                                                                              | <p>это азеотропная смесь без температурного скольжения. При низких температурах кипения вплоть до -45°C нужно использовать низкотемпературные компрессоры Maneurop® серии NTZ. Информацию по применению этих компрессоров см. в Руководстве по выбору и эксплуатации компрессоров Maneurop® серии NTZ. В области средних температур кипения с R507 используйте компрессоры Maneurop® серии MTZ с полиэфирным маслом 160PZ, которое поставляется вместе с компрессорами этой серии.</p>                                                                                                                          |
| <b>R407A</b> | <p>Хладагент R407A – это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сравнимыми со свойствами хладагента R404A. R407A – это зеотропная смесь, его температурное скольжение составляет около 6,6 К. Более подробная информация о зеотропных хладагентах приведена в разделе “Зеотропные смеси хладагентов”. R407A нужно заправлять в систему в жидкой фазе. Использование</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>R407A позволяет соответствовать новым правилам F-газ регулирования, действующие с 2015 года. Потенциал глобального потепления (GWP) для R407A соответствует 2107 (CO<sub>2</sub>=1,0). В компрессорах серии MTZ используйте только полиэфирное масло 160PZ компании Данфосс, которое поставляется с компрессорами этой серии и предназначено для работы совместно с хладагентом R407A.</p>                                                                                                                                                                                                                   |

## R407F

Хладагент R407F – это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сравнимыми со свойствами хладагента R404A. R407F - это зеотропная смесь, его температурное скольжение составляет около 6,4 К. Более подробная информация о зеотропных хладагентах приведена в разделе "Зеотропные смеси хладагентов". R407F нужно заправлять в систему в жидкой фазе. Использование

R407F позволяет соответствовать новым правилам F-газ регулирования, действующие с 2015 года. Потенциал глобального потепления (GWP) для R407F соответствует 1825 (CO<sub>2</sub>=1,0). В компрессорах серии MTZ используйте только полиэфирное масло 160PZ компании Данфосс, которое поставляется с компрессорами этой серии и предназначено для работы совместно с хладагентом R407F.

## Углеводородные соединения

Хладагенты на основе углеводородных соединений, такие как пропан, изобутан и т.д., пожароопасны и подпадают под действие специальных нормативных актов в области пожарной безопасности. Компания Данфосс

запрещает использовать углеводородные хладагенты в своих компрессорах серии MT или MTZ, даже с уменьшенным объемом заправки.



## Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения

Масло, которое используется в холодильной установке, предназначено для смазывания движущихся частей компрессора. При нормальной работе установки небольшое количество масла будет постоянно уходить из компрессора с нагнетаемым газом. В системах охлаждения с правильно разработанной конструкцией трубопроводов это масло всегда будет возвращаться в компрессор. Если количество масла, циркулирующего в системе, незначительно, это увеличивает эффективность теплопередачи в теплообменных агрегатах и производительность всей установки. Напротив, слишком большое количество масла в системе будет оказывать отрицательное влияние на работу конденсатора и

испарителя. Если в плохо спроектированной системе количество масла, возвращающегося в компрессор, меньше количества масла, покидающего его, последний будет испытывать "масляный голод", а конденсатор, испаритель и трубопроводы будут забиты маслом. В этой ситуации дозаправка компрессора масла лишь подкорректирует уровень масла в компрессоре на небольшой период времени и увеличит избыток масла в остальной части системы.

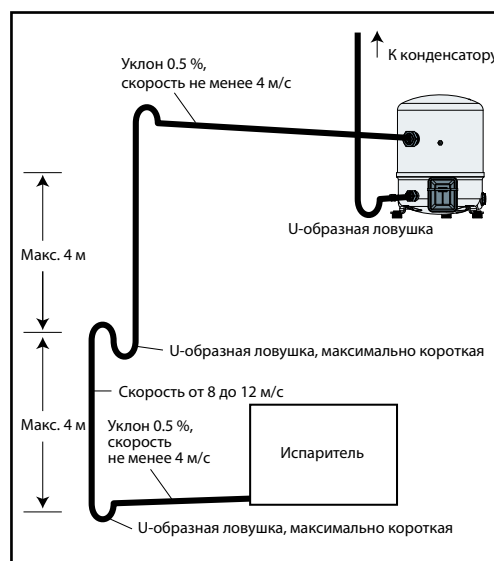
Только правильная конструкция системы трубопроводов обеспечивает нужный баланс масла в холодильной установке.

## Линия всасывания

Горизонтальные участки трубопроводов на линии всасывания должны иметь уклон порядка 0.5% (5 мм на метр длины) в сторону направления течения хладагента. Поперечное сечение трубопроводов на горизонтальных участках должно быть таким, чтобы скорость газа в них была не менее 4 м/с. Для обеспечения гарантированного возврата масла в компрессор скорость газа на вертикальных участках должна составлять от 8 до 12 м/с. В основание каждого вертикального подъемного участка необходимо устанавливать U-образную масляную ловушку. Если подъемный участок больше 4-х метров, на каждые 4 метра необходимо устанавливать дополнительную U-образную ловушку. Высота каждой ловушки должна быть как можно короче, чтобы исключить аккумуляцию лишнего количества масла. Соответствующая схема конструкции подъемных участков приведена ниже.

Для компрессоров, установленных параллельно, общий подъемный участок должен выполняться как двойной подъемный участок. См. также Руководство по параллельному соединению поршневых компрессоров Maneurop®.

Скорость газа, превышающая 12 м/с, лишь немного увеличит возврат масла в компрессор. Но при этом увеличится уровень шума и перепад давления на линии всасывания, который оказывает негативное влияние на производительность установки.



Обратите внимание, что клапаны с накидной гайкой (типа «ротолок»), которые можно заказать в компании Данфосс в качестве дополнительных принадлежностей, рассчитаны на средний размер трубопроводов, выбранный для системы, работающей в обычных условиях. Размер трубопроводов,

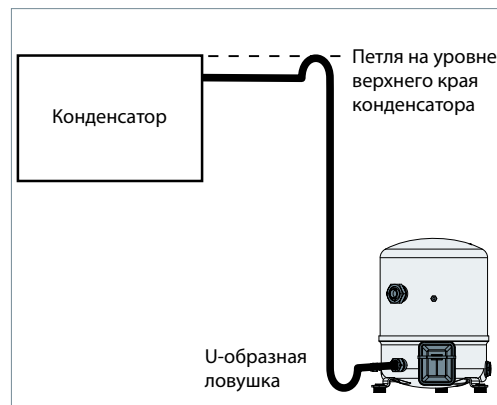
рассчитанный для системы, работающей в особых условиях, может отличаться от этих размеров.

Рекомендуется теплоизолировать трубопроводы на линии всасывания, чтобы ограничить перегрев газа.



## Линия нагнетания

Если конденсатор находится выше компрессора, на уровне верхнего края конденсатора следует сделать петлю и, как можно ближе к компрессору, установить U-образную ловушку, чтобы предотвратить возврат хладагента в компрессор со стороны линии нагнетания при его останове.



## Заправка масла и маслоотделитель

Для многих установок достаточно масла, заправленного в компрессор в заводских условиях. В установки, в которых длина трубопроводов превышает 20 м, много масляных ловушек или есть маслоотделитель, необходимо добавлять дополнительное количество масла. В установках с возможным

недостаточным возвратом масла в компрессор, например, в установках с многосекционными испарителями или конденсаторами рекомендуется устанавливать маслоотделитель.

## Фильтры-осушители

Для новых установок с компрессорами серии MTZ компания Данфосс рекомендует устанавливать фильтр DML, твердый сердечник которого полностью состоит из поглотителя типа «молекулярное сито». Следует избегать заказов фильтров-осушителей от сторонних поставщиков.

противокислотные фильтры DCL с твердым сердечником, состоящим из активированного алюминия.

Для очистки действующих холодильных установок, где возможно образование кислот, рекомендуется устанавливать

Фильтр-осушитель скорее должен быть переразмерен, чем недоразмерен. При выборе фильтра-осушителя учитывайте его производительность (по воде), производительность системы охлаждения и объем заправки хладагента.

## Рабочие пределы

### Защита по высокому давлению

Для того чтобы выключить компрессор, как только давление на линии нагнетания превысит допустимые величины, указанные в нижеприведенной таблице, необходимо установить предохранительное реле высокого давления (НР). Данное реле следует настроить на наименьшее значение, которое зависит от характера работы компрессора и условий окружающей среды. Для предотвращения циклических включения и выключения

компрессора вблизи верхнего предела по давлению, реле высокого давления необходимо устанавливать либо в цепи блокировки, либо использовать реле с ручным возвратом в исходное состояние (сбросом). При наличии сервисного вентиля на стороне нагнетания реле высокого давления нужно подсоединять к всегда открытому штуцеру, предназначенному для манометра.

### Защита по низкому давлению

Для исключения возможности работы компрессора при слишком низком давлении на линии всасывания рекомендуется

устанавливать предохранительное реле низкого давления.

|                                                           |           | MT          |                | MTZ            |                |                |                |                          |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|
|                                                           |           | R22<br>160P | R417A<br>160PZ | R407A<br>160PZ | R407C<br>160PZ | R407F<br>160PZ | R134a<br>160PZ | R404A /<br>R507<br>160PZ |
| Давление тестирования на стороне низкого давления         | бар (изб) | 25          | 25             | 25             | 25             | 25             | 25             | 25                       |
| Диапазон рабочих давлений на стороне высокого давления    | бар (изб) | 10.9 - 27.7 | 9.32 - 25.5    | 11.6 - 25.8    | 12.5 - 29.4    | 12.1 - 24      | 7.87 - 22.6    | 13.2 - 27.7              |
| Диапазон рабочих давлений на стороне низкого давления     | бар (изб) | 1.01 - 6.89 | 0.54 - 5.66    | 0.53 - 5.94    | 1.43 - 6.55    | 0.99 - 6.25    | 0.06 - 4.72    | 1.04 - 7.2               |
| *Перепад давления для открытия предохранительного клапана | бар (изб) | 30          | 30             | 30             | 30             | 30             | 30             | 30                       |
| *Перепад давления для закрытия предохранительного клапана | бар (изб) | 8           | 8              | 8              | 8              | 8              | 8              | 8                        |

\* Предохранительный клапан установлен в 2-х и 4-х цилиндрических компрессорах.

## Работа компрессора при низкой температуре окружающей среды

При низкой температуре окружающей среды температура и давление конденсации в охлаждаемых воздухом конденсаторах уменьшаются.

Давление конденсации может оказаться недостаточным для снабжения испарителя нужным количеством жидкого хладагента. При этом резко понизится температура кипения в испарителе и возникнет опасность его замораживания. При пуске компрессора на линии всасывания возникнет глубокий вакуум и произойдет отключение компрессора по сигналу реле низкого давления. В зависимости от настройки реле низкого давления и реле задержки времени компрессор может переходить в режим работы короткими циклами. Во избежание этого можно воспользоваться следующими решениями, основанными на уменьшении производительности конденсатора:

- Устанавливать конденсаторы внутри помещения.
- Затоплять конденсаторы жидким хладагентом (это решение потребует дополнительной

заправки хладагента. На линии нагнетания необходимо будет установить обратный клапан, что придется учесть при проектировании линии высокого давления).

- Уменьшить поток воздуха, направленный на конденсатор.

При работе компрессора в условиях низкой температуры могут возникнуть и другие проблемы. Например, при отключении установки в холодный компрессор может поступать жидкий хладагент.

Для исключения этой возможности рекомендуется устанавливать на компрессоре подогреватель картера ленточного типа.

Обратите внимание, что компрессоры Mapeuror®, охлаждаемые всасываемым газом, можно теплоизолировать с внешней стороны.

Более подробную информацию см. в разделе «Натекание жидкого хладагента и предельная заправка системы».

## Диапазон рабочих напряжений и периодичность включений

### Диапазон рабочих напряжений

Предельные значения рабочего напряжения приведены в разделе «Диапазон рабочих напряжений». В момент пуска и в течение всего периода работы напряжение, приложенное к клеммам электродвигателя, должно находиться в пределах. Максимально допустимый перекоп напряжений для трехфазных электродвигателей составляет 2%.

Перекоп напряжений приводит к появлению больших токов в одной или нескольких фазах, которые, в свою очередь, ведут к перегреву и повреждению обмоток электродвигателя.

Перекоп напряжений рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Перекоп напряжений \%} = \frac{|V_{cp} - V_{1-2}| + |V_{cp} - V_{1-3}| + |V_{cp} - V_{2-3}|}{2 \times V_{cp}} \times 100$$

$V_{cp}$  = средние значения напряжений в фазах 1, 2 и 3  
 $V_{1-2}$  = напряжение между фазами 1 и 2

$V_{1-3}$  = напряжение между фазами 1 и 3  
 $V_{2-3}$  = напряжение между фазами 2 и 3.

### Ограничение по частоте рабочих циклов

В течение часа должно быть не более 12 включений компрессора (6 включений при использовании устройства плавного пуска). Более частые включения уменьшают срок службы компрессора. При необходимости используйте в цепи управления реле задержки времени, исключающее короткие циклы работы. Для правильной эксплуатации компрессора рекомендуются 6-минутные циклы работы.

Система управления работой компрессора должна быть организована таким образом, чтобы обеспечить минимальное рабочее время компрессора, гарантирующее достаточное охлаждение электродвигателя после его включения и надежный возврат масла в компрессор.

Помните, что количество возвращаемого масла зависит от конструкции системы.

### Натекание жидкого хладагента и предельная заправка системы

Компрессоры холодильных установок предназначены для работы с хладагентом в газообразном состоянии. В зависимости от конструкции и условий эксплуатации в картере компрессоров может содержаться некоторое количество хладагента в жидкой фазе. Компрессоры Maneurop® серии MT и MTZ имеют большой внутренний объем и поэтому могут аккумулировать достаточно большое количество жидкого хладагента без серьезных последствий. Однако работа с присутствием жидкого хладагента в картере

может значительно сократить срок службы компрессора. Жидкий хладагент разжижает масло и вымывает его из подшипников, приводя к быстрому уносу масла из компрессора и «осушению» картера. Хорошо спроектированная система ограничивает поступление жидкого хладагента в компрессор, что ведет к увеличению срока его службы.

Жидкий хладагент может поступать в компрессор различными путями и оказывать различное влияние на его работу.

### Натекание хладагента во время останова компрессора

При отключении компрессора после выравнивания давления хладагент начинает конденсироваться в наиболее холодных частях системы. Компрессор вполне может быть этой самой холодной частью, например, если он установлен вне помещения при низкой температуре наружного воздуха. По истечении некоторого времени весь хладагент, заправленный в систему, может оказаться в картере компрессора. Большая часть хладагента будет растворяться в масле до тех пор, пока не наступит полное насыщение масла жидкостью. Если другие узлы системы расположены выше компрессора, процесс может протекать еще быстрее, поскольку силы гравитации помогают жидкому хладагенту поступать в компрессор. При включении компрессора давление в картере резко падает.

При пониженном давлении масло должно содержать меньшее количество хладагента, в результате чего последний начинает интенсивно испаряться, образуя масляную пену. Этот процесс часто называют «вскипанием» хладагента.

Таким образом, негативные последствия натекания жидкого хладагента в компрессор заключаются в следующем:

- разбавление масла жидким хладагентом,
- образование масляной пены, переносимой хладагентом в линию нагнетания, что приводит к потере масла и, в некоторых случаях, к опасности масляного гидроудара,
- в крайних случаях при большом количестве заправленного хладагента может произойти гидравлический удар (при попадании жидкого хладагента в цилиндры компрессора).

### Выброс жидкого хладагента из испарителя во время работы компрессора

При нормальной и устойчивой работе системы хладагент покидает испаритель в газообразном состоянии и входит в компрессор в виде перегретого пара. Обычно величина перегрева пара на линии всасывания составляет от 5 до 30 К. Однако, по разным причинам, пар, уходящий из испарителя, может содержать некоторое количество жидкого хладагента. Эти причины следующие:

- неправильный подбор, неправильная настройка или выход из строя терморегулирующего вентиля,
- выход из строя вентилятора испарителя или

засорение воздушных фильтров.

В этих случаях в компрессор будет постоянно поступать жидкий хладагент.

Постоянный выброс жидкого хладагента из испарителя приводит к следующим отрицательным результатам:

- разжижение масла,
- при большом количестве заправленного хладагента и значительных выбросах из испарителя возможен гидравлический удар в цилиндрах компрессора.

### Выброс жидкого хладагента из испарителя при смене циклов в реверсивных тепловых насосах

В установках, работающих как тепловые насосы, при переходе от режима охлаждения к режиму обогрева при оттайке и при работе с пониженной нагрузкой может происходить выброс из испарителя жидкого хладагента или насыщенного пара.

Эти явления могут повлечь за собой следующие неблагоприятные последствия:

- разжижение масла,
- гидроудар при большой заправке хладагента и значительное натекание хладагента в компрессор.

## Выброс жидкого хладагента из испарителя и зеотропные хладагенты

Выброс жидкого хладагента из испарителя в системах с зеотропными хладагентами, такими как R407C, приводит к дополнительным отрицательным явлениям. Та часть хладагента, которая покидает испаритель в жидком

состоянии, имеет другую концентрацию смеси, нежели пар. Этот хладагент с новой концентрацией может изменить рабочее давление и температуру в компрессоре.

## Подогреватель картера

Подогреватель картера защищает компрессор от натекания хладагента в период, когда он не работает. Подогреватель будет эффективен в том случае, если температура масла в картере компрессора будет на 10 K выше температуры насыщения хладагента на линии всасывания. Для того чтобы убедиться, что требуемая температура масла поддерживается при всех внешних условиях, необходимо проводить специальные испытания. Для обеспечения заданной температуры масла во всех однокомпрессорных агрегатах и сплит-системах рекомендуются саморегулируемые терморезисторные подогреватели типа PTC.

При очень низкой температуре окружающей среды в дополнение к терморезисторным подогревателям можно установить подогреватели картера ленточного типа, хотя это не является оптимальным решением для 1- и 2-цилиндровых компрессоров. Для обеспечения хорошей передачи тепла к маслу подогреватели ленточного типа крепятся

на корпусе компрессора, как можно ближе к масляному картеру.

Подогреватели ленточного типа не являются саморегулируемыми. Их необходимо включать, когда компрессор останавливается и отключать, когда компрессор начинает работу. Их также следует включать за 12 часов до пуска компрессора после длительного периода простоя.

Если подогреватели картера не способны обеспечить температуру масла на 10 K выше температуры насыщения хладагента на линии всасывания при отключении компрессора или если выброс жидкого хладагента из испарителя происходит постоянно, необходимо установить соленоидный клапан (LLSV) вместе с отделителем жидкости на линии всасывания, а также использовать цикл с вакуумированием.

## Соленоидный клапан на линии жидкости и цикл с вакуумированием

В холодильных установках на линии жидкости настоятельно рекомендуется устанавливать соленоидный клапан (LLSV). Он используется для отсечки жидкого хладагента, находящегося в конденсаторе, и предотвращения натекания жидкости в компрессор при его останове. Количество хладагента, попадающего в компрессор со стороны низкого давления, может быть уменьшено путем использования цикла с вакуумированием (особенно при

низких температурах эксплуатации) совместно с перекрытием линии жидкости соленоидным клапаном.

Цикл с вакуумированием рекомендуется, как правило, в случае принудительной оттайке испарителя с помощью электрических нагревателей.

## Отделитель жидкости

Отделитель жидкости обеспечивает защиту компрессора от выброса жидкого хладагента из испарителя при включении компрессора, во время эксплуатации или после окончания цикла оттаивания испарителя. Он также защищает компрессор от натекания хладагента в нерабочие периоды, создавая дополнительный внутренний объем на стороне низкого давления системы.

Для выбора отделителя нужного объема руководствуйтесь рекомендациями

изготовителя (в любом случае объем отделителя должен составлять не менее половины объема полной заправки хладагента). Для определения оптимального объема отделителя следует провести дополнительные испытания.

В системах с зеотропными хладагентами отделитель жидкости устанавливать не разрешается.

## Шум

Работающие компрессоры являются источниками шума и вибрации. Эти явления тесно связаны.

Шум, создаваемый компрессором, распространяется во всех направлениях по воздуху, элементах крепления, трубопроводам и посредством хладагента.

Самый простой способ уменьшить шум, распространяемый по воздуху – это установить акустический чехол.

Благодаря тому, что поршневые компрессоры Maneurop® полностью охлаждаются

всасываемым газом и поэтому не требуют внешнего охлаждения, их можно акустически изолировать. В таблице ниже показана степень уменьшения шума, достигаемая с помощью акустического чехла. Как вариант, компрессор можно установить внутри помещения со звуконепроницаемыми стенами.

Шум, передаваемый по элементам крепления, трубопроводам и посредством хладагента, можно снизить теми же средствами, что и вибрацию (см. следующий раздел).

|        | Уровень мощности шума при 50 Гц, дБА |           | Уровень мощности шума при 60 Гц, дБА |           | Кодовый номер акустического чехла |
|--------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
|        | Без чехла                            | С чехлом* | Без чехла                            | С чехлом* |                                   |
| MTZ018 | 73                                   | 65        | 73                                   | 66        | 120Z0575                          |
| MTZ022 | 74                                   | 68        | 77                                   | 71        |                                   |
| MTZ028 | 71                                   | 64        | 73                                   | 66        |                                   |
| MTZ032 | 71                                   | 64        | 73                                   | 66        |                                   |
| MTZ036 | 70                                   | 64        | 76                                   | 69        |                                   |
| MTZ040 | 70                                   | 65        | 72                                   | 67        |                                   |
| MTZ044 | 80                                   | 74        | 82                                   | 76        | 120Z0576                          |
| MTZ050 | 83                                   | 76        | 84                                   | 78        |                                   |
| MTZ056 | 81                                   | 74        | 81                                   | 74        |                                   |
| MTZ064 | 80                                   | 74        | 84                                   | 78        |                                   |
| MTZ072 | 79                                   | 72        | 82                                   | 75        |                                   |
| MTZ080 | 79                                   | 73        | 84                                   | 78        |                                   |
| MTZ100 | 85                                   | 79        | 87                                   | 81        | 120Z0577                          |
| MTZ125 | 84                                   | 78        | 86                                   | 80        |                                   |
| MTZ144 | 83                                   | 77        | 86                                   | 80        |                                   |
| MTZ160 | 83                                   | 77        | 86                                   | 80        |                                   |

Уровень мощности шума компрессоров MTZ с хладагентом R404A, кодом напряжения электродвигателя 4

Температура кипения = -10°C, температура конденсации = 45°C

\* Данные по шумопоглощению приведены для акустического чехла компании Данфосс.

В качестве первоначального приближения используйте эти цифры с уменьшением на 3 дБА для моделей MT с хладагентом R22.

## Вибрация

Для защиты от вибрации всегда должны использоваться установочные амортизаторы, поставляемые вместе с компрессором. Они уменьшают вибрацию, передаваемую на раму компрессорной установки через элементы крепления.

Рама, на которую устанавливается компрессор, должна быть достаточно жесткой и массивной, чтобы обеспечить эффективность использования установочных амортизаторов. Категорически запрещается устанавливать компрессор на раму без амортизаторов, поскольку может возникнуть сильная вибрация и срок службы компрессора значительно уменьшится. Трубопроводы на линиях всасывания и нагнетания должны иметь достаточную гибкость во всех трех плоскостях. Возможно, понадобится установка виброгасителей.

Обращайте внимание на то, чтобы трубопроводы не вошли в резонанс с компрессором.

Вибрация может также распространяться посредством паров хладагента. Компрессоры Maneurop® оснащены встроенными глушителями, уменьшающими эту вибрацию. Для более эффективного подавления вибрации можно установить дополнительные глушители.

Примечание: Компрессоры Maneurop® серии MT и MTZ предназначены для установки в стационарные системы охлаждения и кондиционирования воздуха.

Компания Данфосс не рекомендует устанавливать эти агрегаты на транспортных средствах, таких как автомобили, поезда и т.д.

## Чистота системы

Загрязнение системы является одним из основных факторов, уменьшающих надежность компрессора и его срок службы.

Поэтому очень важно обеспечивать чистоту системы при сборке холодильной установки. Загрязнения холодильной установки в процессе ее сборки могут быть вызваны:

- Продуктами окисления при пайке и сварке.
- Опилками и заусенцами при резке труб.
- Паяльными флюсами.
- Влагой и воздухом.

Используйте только чистые и сухие холодильные трубы и серебряные припои. Перед пайкой очищайте присоединяемые детали, а в процессе пайки во избежание окисления деталей всегда продувайте трубы азотом или CO<sub>2</sub>. При использовании флюсов примите все необходимые меры для

недопущения протекания расплавленного флюса внутрь трубопровода. Никогда не сверлите отверстия в трубах после монтажа системы (например, для установки шредер-клапанов), так как опилки и заусенцы уже нельзя убрать. При проведении паяльных работ, монтаже, поисках течи, испытаниях на давление и при удалении влаги из системы следуйте указаниям, изложенным в инструкциях. Все работы по монтажу и техническому обслуживанию системы должны проводиться квалифицированными специалистами в соответствии с нормативными документами с использованием оборудования (заправочные устройства, шланги, вакуумные насосы и т.д.), предназначенного для работы с хладагентами, которые будут заправлены в систему.

## Перемещение, монтаж и подсоединение компрессора к системе

### Перемещение компрессора

Компрессоры Maneurop® серии MT и MTZ оборудованы проушинами для захвата груза. При подъеме компрессора используйте только эти проушины. После того, как компрессор будет закреплен на раме,

проушины нельзя использоваться для подъема всей установки.

При любом перемещении компрессора держите его в вертикальном положении.

### Монтаж компрессора

Устанавливайте компрессор на ровную горизонтальную поверхность с углом наклона не более 3°С. Все компрессоры снабжены тремя или четырьмя резиновыми установочными амортизаторами, металлическими втулками, крепежными гайками и болтами (см. раздел

“Размеры”). Амортизаторы значительно ослабляют вибрацию, передаваемую на раму компрессора. Установка компрессора всегда должна производиться с использованием этих амортизаторов. Усилия, используемые при затяжке болтов, указаны в таблице ниже.

| Наименование                               |                          | Рекомендуемое усилие затяжки, Нм |
|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Винт Т-блока                               | Винт 10/32 - UNF x 3     | 3                                |
| Клапан типа «ротолок» и адаптер под пайку  | 1"                       | 80                               |
|                                            | 1"1/4                    | 90                               |
|                                            | 1"3/4                    | 110                              |
| Установочный болт с амортизатором          | 1 - 2 - 4 цилиндрические | 15                               |
| Смотровое стекло для контроля уровня масла | -                        | 50                               |
| Штуцер для линии выравнивания масла        | 1 - 2 - 4 цилиндрические | 30                               |



## Подсоединение компрессора к системе

Новые компрессоры обычно заполнены азотом, защищающим их от проникновения влажного воздуха. Во избежание попадания воздуха и влаги внутрь компрессора, заглушки, установленные на всасывающем и нагнетательном патрубках компрессора, должны удаляться непосредственно перед подключением компрессора к системе.

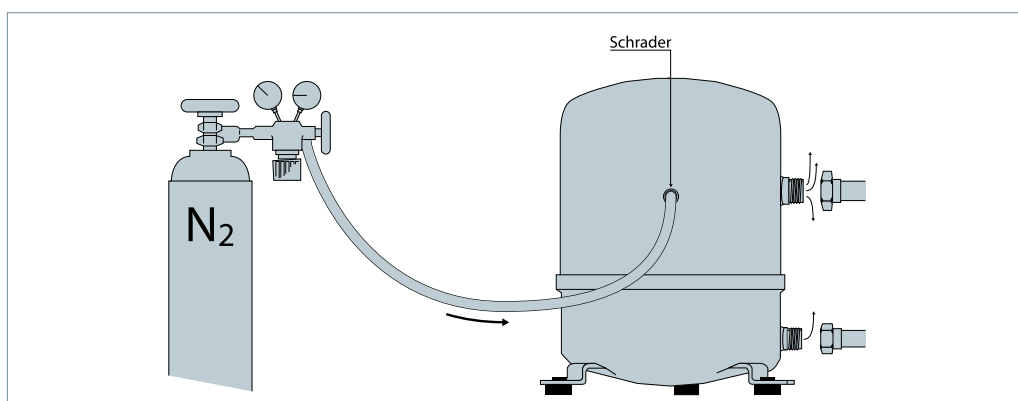
По возможности компрессор должен устанавливаться в систему последним компонентом. Патрубки и вентили желательно врезать в трубопроводы до того, как будет установлен компрессор. После того, как все паяльные работы будут закончены, и будет собрана система, заглушки с компрессора снимаются, и он может подсоединяться к системе при условии минимально возможного времени пребывания с открытыми патрубками на воздухе.

Если эта процедура технически невозможна, патрубки и вентили могут припаиваться к трубам, когда компрессор уже установлен в систему.

В этом случае через компрессор с помощью шредер-клапана должны продуваться азот или углекислота ( $\text{CO}_2$ ), которые препятствуют проникновению воздуха и влаги в компрессор. Продувку необходимо начинать с момента снятия заглушек и продолжать все время, пока идут паяльные работы.

Если компрессор оборудован клапанами типа «ротолок», их следует немедленно закрыть после установки компрессора в систему, тем самым изолируя его от атмосферы или еще не осушенной системы.

Примечание: если компрессор был установлен на централь и не может быть сразу установлен в систему, необходимо применить вакуумирование централи и удалить из нее влагу, как это обычно делается при вакуумировании всей системы (см. ниже). После этого система должна быть заполнена азотом или углекислотой, а открытые концы труб должны быть герметично закрыты заглушками или пробками.



## Испытания системы под давлением

При испытании системы под давлением всегда используйте азот или инертные газы. Никогда не применяйте другие газы, такие как кислород, сухой воздух или ацетилен. Эти газы при соединении с компрессорным маслом могут образовывать легковоспламеняющиеся смеси. При проведении испытаний системы давление не должно превышать ограничивающих значений, заданных для составляющих систему узлов и агрегатов.

Для компрессоров серии MT и MTZ максимальные давления при испытаниях показаны в таблице.

Во избежание срабатывания внутреннего

| 1-2-4-цилиндровые компрессоры                                |               |
|--------------------------------------------------------------|---------------|
| Максимальное давление испытания на стороне низкого давления  | 25 бар (изб.) |
| Максимальное давление испытания на стороне высокого давления | 30 бар (изб.) |

предохранительного клапана перепад давления между сторонами высокого и низкого давления компрессора не должен превышать 30 бар.

## Поиск утечек

Там, где это возможно (при наличии соответствующих клапанов), отсоедините компрессор от системы. Поиск мест утечек проводите с помощью смеси азота и рабочих хладагентов и течеискателя. Можно также использовать любой гелиевый течеискатель. Обнаруженные места утечек должны быть устранены с соблюдением рекомендаций, описанных выше. Также нельзя использовать хлорфторуглеродные (ХФУ) или гидрохлорфторуглеродные (ГХФУ) хладагенты для обнаружения мест утечек в системах, рассчитанных на применение гидрофторуглеродных (ГФУ) хладагентов.

Примечание 1: В некоторых странах поиск утечек с помощью хладагента не разрешается. Проверьте местные нормативные документы.

Примечание 2: В хладагентах нельзя использовать добавки, определяющие места утечек, так как эти добавки могут изменять смазывающие свойства масел.

При использовании этих добавок гарантия на изделие может быть признана недействительной. Устранение течи должно проводиться в соответствии с рекомендациями, приведенными выше.

## Процесс вакуумирования и удаление влаги

Влага влияет на устойчивую работу компрессора и всей системы охлаждения. Воздух и влага сокращают срок службы компрессора и увеличивают давление конденсации, что приводит к крайне высоким температурам на линии нагнетания, при которых нарушаются смазывающие свойства масла. Воздух и влага также увеличивают опасность образования кислот, вызывающих омеднение поверхностей деталей, используемых в системе. Все эти явления могут привести к механическому или электрическому повреждению компрессора. Гарантированный способ решения этих проблем заключается в вакуумировании системы в соответствии с методикой, рекомендованной ниже:

- ① Там, где это возможно (при наличии соответствующих клапанов), изолируйте компрессор от системы.
- ② После того, как все течи будут устранены, откачайте систему до давления 500 микрон (0.67 мбар). Для этого используйте двухступенчатый вакуумный насос с производительностью, соответствующей объему системы. Чтобы избежать слишком больших потерь давления, при откачке следует использовать соединительные шланги большого диаметра и

подсоединять их к сервисным вентилям, а не к шредер-клапану.

③ Когда будет достигнуто разрежение 0.67 мбар, отсоедините систему от вакуумного насоса. Подождите 30 минут, в течение которых давление в системе не должно подниматься. Если давление будет быстро расти, в системе имеется негерметичность. Снова проведите поиск и ремонт мест утечек и повторите процедуру вакуумирования, начиная с этапа 1. Если давление после этого будет медленно расти, в системе присутствует влага. В этом случае повторите этапы 2 и 3.

④ Подсоедините компрессор к системе, открыв соответствующие вентили. Повторите этапы 2 и 3.

⑤ Заполните систему азотом или рабочим хладагентом.

⑥ Повторите этапы 2 и 3 для всей системы.

При сдаче системы в эксплуатацию содержание влаги в системе не должно превышать 100 ppm. При эксплуатации системы фильтр-осушитель должен уменьшить содержание влаги до 20–50 ppm.

**Предупреждение:** не используйте мегаомметр и не включайте компрессор, если он находится под вакуумом, так как это может привести к сгоранию электродвигателя.

## Ввод в эксплуатацию

Перед первым включением компрессора или после продолжительного периода бездействия за 12 часов до пуска компрессора

включите подогреватель картера (если он установлен) или подайте напряжение на цепь слабого тока в однофазных компрессорах.



### Заправка системы хладагентом

Зеотропные или квазизеотропные смеси хладагентов, такие как R407C и R404A, всегда нужно заправлять в систему в жидком виде. Во время первой заправки компрессор не должен работать, а сервисные вентили должны быть закрыты. Перед включением компрессора заполните систему хладагентом, объем которого должен быть как можно ближе к паспортному значению заправки. Затем понемногу добавляйте жидкий хладагент в систему со стороны низкого давления как можно дальше от компрессора до необходимого для работы количества.

Объем заправки должен быть достаточным для эксплуатации установки, как в зимних, так и в летних условиях.

Более подробная информация о предельных значениях заправки приведена в разделе «Натекание жидкого хладагента в компрессор и предельная заправка системы».

Предупреждение: при наличии соленоидного клапана на линии жидкости перед подачей электропитания вакуум на стороне низкого давления системы необходимо сбросить.

### Заправка компрессора маслом и проверка уровня масла

Перед включением установки проверьте уровень масла в компрессоре (уровень масла должен занимать от 1/4 до 3/4 высоты смотрового стекла). В течение первых двух часов работы системы при нормальных условиях отслеживайте уровень масла. Для большинства установок начальная заправка масла в компрессоре будет достаточной для системы. Для установок с трубопроводами длиной более 20 м, большим количеством масляных ловушек или маслоотделителей может понадобиться дополнительное количество масла. Обычно количество добавляемого масла не должно превышать 2% от общего объема заправленного хладагента. Это процентное соотношение не учитывает содержание масла

в дополнительных устройствах, таких как маслоотделители и масляные ловушки. Если данное количество масла уже добавлено, а уровень масла в компрессоре остается недостаточным, возврат масла в компрессор следует считать неэффективным. В этом случае обратитесь к разделу «Рекомендации по проектированию трубопроводов систем охлаждения».

В установках, где вероятен недостаточный возврат масла в компрессор, например, в установках с многосекционными испарителями и конденсаторами, рекомендуется установить маслоотделитель. Для определения типа масла обратитесь к разделу «Хладагенты и масла».

### Перегрев газа на линии всасывания

Оптимальная величина перегрева газа на линии всасывания составляет 10 К. Меньшая величина перегрева будет способствовать большей производительности системы (более высокому расходу хладагента и более эффективному использованию поверхности испарителя). Тем не менее, небольшой перегрев увеличивает опасность нежелательного выброса жидкого хладагента из испарителя в компрессор.

При очень низких значениях перегрева газа рекомендуется устанавливать

терморегулирующий вентиль с электронным управлением.

Максимально допустимый перегрев должен составлять около 30 К. Могут быть приемлемы и более высокие значения перегрева, но в этих случаях должны быть проведены испытания, доказывающие, что максимальная температура хладагента со стороны нагнетания не будет превышать 130°C. Учтите, что высокие значения перегрева газа уменьшают область эксплуатации компрессора и производительность системы.

## Упаковка



| Model code 4  | Индивидуальная упаковка |                            | Общая упаковка           |                             |                |                         | Промышленная упаковка    |                             |                |                         |
|---------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|
|               | Размеры, мм             | Вес брутто, кг             | Кол-во компр. на паллете | Размеры, мм                 | Вес брутто, кг | Кол-во паллет в штабеле | Кол-во компр. на паллете | Размеры, мм                 | Вес брутто, кг | Кол-во паллет в штабеле |
| 1-цилиндровые | MT/MTZ 018              | 23                         |                          |                             | 197            |                         |                          |                             | 278            |                         |
|               | MT/MTZ 022              | 23                         |                          |                             | 197            |                         |                          |                             | 278            |                         |
|               | MT/MTZ 028              | Д: 330<br>Ш: 295<br>В: 385 | 8                        | Д: 1150<br>Ш: 800<br>В: 510 | 213            | 4                       | 12                       | Д: 1150<br>Ш: 800<br>В: 500 | 302            | 4                       |
|               | MT/MTZ 032              | 26                         |                          |                             | 221            |                         |                          |                             | 314            |                         |
|               | MT/MTZ 036              | 27                         |                          |                             | 229            |                         |                          |                             | 326            |                         |
|               | MT/MTZ 040              | 27                         |                          |                             | 229            |                         |                          |                             | 326            |                         |
| 2-цилиндровые | MT/MTZ 044-050          | 39                         |                          |                             | 244            |                         |                          |                             | 236            |                         |
|               | MT/MTZ 056-064          | Д: 395<br>Ш: 365<br>В: 455 | 6                        | Д: 1150<br>Ш: 800<br>В: 600 | 256            | 4                       | 6                        | Д: 1150<br>Ш: 800<br>В: 600 | 248            | 4                       |
|               | MT/MTZ 072-080          | 43                         |                          |                             | 268            |                         |                          |                             | 260            |                         |
| 4-цилиндровые | MT/MTZ 100              | 70                         |                          |                             | 291            |                         |                          |                             | 381            |                         |
|               | MT/MTZ 125              | Д: 570<br>Ш: 400<br>В: 670 | 4                        | Д: 1150<br>Ш: 800<br>В: 820 | 303            | 4                       | 6                        | Д: 1150<br>Ш: 800<br>В: 710 | 399            | 4                       |
|               | MT/MTZ 144              | 76                         |                          |                             | 315            |                         |                          |                             | 417            |                         |
|               | MT/MTZ 160              | 76                         |                          |                             | 315            |                         |                          |                             | 417            |                         |

Индивидуальная упаковка: один компрессор упакован в картонную коробку.

Общая упаковка: паллета с компрессорами в индивидуальной упаковке. В основном этот тип упаковки предназначен для мелкооптовой и розничной торговли.

Промышленная упаковка: паллета с неупакованными компрессорами. В основном этот тип упаковки предназначен для заводо-производителей холодильного оборудования.

## Компрессоры MT в промышленной упаковке

**R22**

| Модель компрессора | Кодовый номер |              |                      |          |           |
|--------------------|---------------|--------------|----------------------|----------|-----------|
|                    | 1             | 3            | 4                    | 5        | 9         |
|                    | 208-230/1/60  | 200-230/3/60 | 460/3/60<br>400/3/50 | 230/1/50 | 380/3/60  |
| MT018              | MT18-1VM      | MT18-3VM     | MT18-4VM             | MT18-5VM | -         |
| MT022              | MT22-1VM      | MT22-3VM     | MT22-4VM             | MT22-5VM | MT22-9VM  |
| MT028              | MT28-1VM      | MT28-3VM     | MT28-4VM             | MT28-5VM | MT28-9VM  |
| MT032              | MT32-1VM      | MT32-3VM     | MT32-4VM             | MT32-5VM | MT32-9VM  |
| MT036              | MT36-1VM      | MT36-3VM     | MT36-4VM             | MT36-5VM | MT36-9VM  |
| MT040              | MT40-1VM      | MT40-3VM     | MT40-4VM             | -        | -         |
| MT044              | MT44-1VM      | MT44-3VM     | MT44-4VM             | -        | MT44-9VM  |
| MT050              | MT50-1VM      | MT50-3VM     | MT50-4VM             | -        | MT50-9VM  |
| MT056              | MT56-1VM      | MT56-3VM     | MT56-4VM             | -        | MT56-9VM  |
| MT064              | MT64-1VM      | MT64-3VM     | MT64-4VM             | -        | MT64-9VM  |
| MT072              | -             | MT72-3VM     | MT72-4VM             | -        | MT72-9VM  |
| MT080              | -             | MT80-3VM     | MT80-4VM             | -        | MT80-9VM  |
| MT100              | -             | MT100-3VM    | MT100-4VM            | -        | MT100-9VM |
| MT125              | -             | MT125-3VM    | MT125-4VM            | -        | MT125-9VM |
| MT144              | -             | MT144-3VM    | MT144-4VM            | -        | MT144-9VM |
| MT160              | -             | MT160-3VM    | MT160-4VM            | -        | MT160-9VM |

VM = Компрессор со смотровым стеклом под резьбу и штуцером 3/8" для линии выравнивания уровня масла

## Компрессоры MT в индивидуальной упаковке

# R22

| Модель компрессора | Кодовый номер |              |                      |          |           |                      |           |
|--------------------|---------------|--------------|----------------------|----------|-----------|----------------------|-----------|
|                    | 1             | 3            | 4                    | 5        | 6         | 7                    | 9         |
|                    | 208-230/1/60  | 200-230/3/60 | 460/3/60<br>400/3/50 | 230/1/50 | 230/3/50  | 575/3/60<br>500/3/50 | 380/3/60  |
| MT018              | MT18-1VI      | MT18-3VI     | MT18-4VI             | MT18-5VI | -         | -                    | -         |
| MT022              | MT22-1VI      | MT22-3VI     | MT22-4VI             | MT22-5VI | MT22-6VI  | -                    | MT22-9VI  |
| MT028              | MT28-1VI      | MT28-3VI     | MT28-4VI             | MT28-5VI | MT28-6VI  | -                    | -         |
| MT032              | MT32-1VI      | MT32-3VI     | MT32-4VI             | MT32-5VI | MT32-6VI  | -                    | MT32-9VI  |
| MT036              | MT36-1VI      | MT36-3VI     | MT36-4VI             | MT36-5VI | MT36-6VI  | -                    | MT36-9VI  |
| MT040              | MT40-1VI      | MT40-3VI     | MT40-4VI             | -        | MT40-6VI  | -                    | -         |
| MT044              | MT44-1VI      | MT44-3VI     | MT44-4VI             | -        | -         | -                    | MT44-9VI  |
| MT050              | MT50-1VI      | MT50-3VI     | MT50-4VI             | -        | MT50-6VI  | -                    | MT50-9VI  |
| MT056              | MT56-1VI      | MT56-3VI     | MT56-4VI             | -        | MT56-6VI  | MT56-7VI             | MT56-9VI  |
| MT064              | MT64-1VI      | MT64-3VI     | MT64-4VI             | -        | MT64-6VI  | -                    | MT64-9VI  |
| MT072              | -             | MT72-3VI     | MT72-4VI             | -        | MT72-6VI  | -                    | MT72-9VI  |
| MT080              | -             | MT80-3VI     | MT80-4VI             | -        | MT80-6VI  | -                    | MT80-9VI  |
| MT100              | -             | MT100-3VI    | MT100-4VI            | -        | MT100-6VI | MT100-7VI            | MT100-9VI |
| MT125              | -             | MT125-3VI    | MT125-4VI            | -        | MT125-6VI | MT125-7VI            | MT125-9VI |
| MT144              | -             | MT144-3VI    | MT144-4VI            | -        | MT144-6VI | MT144-7VI            | MT144-9VI |
| MT160              | -             | MT160-3VI    | MT160-4VI            | -        | MT160-6VI | MT160-7VI            | MT160-9VI |

VI = Одиночный компрессор со смотровым стеклом под резьбу и штуцером 3/8" для линии выравнивания уровня масла

**Компрессоры MTZ в  
промышленной упаковке**

**R404A / R507 / R134a / R407A/C/F**

| Модель<br>компрессора | Кодовый номер |              |                      |           |            |
|-----------------------|---------------|--------------|----------------------|-----------|------------|
|                       | 1             | 3            | 4                    | 5         | 9          |
|                       | 208-230/1/60  | 200-230/3/60 | 460/3/60<br>400/3/50 | 230/1/50  | 380/3/60   |
| <b>MTZ018</b>         | MTZ18-1VM     | MTZ18-3VM    | MTZ18-4VM            | MTZ18-5VM | -          |
| <b>MTZ022</b>         | MTZ22-1VM     | MTZ22-3VM    | MTZ22-4VM            | MTZ22-5VM | MTZ22-9VM  |
| <b>MTZ028</b>         | MTZ28-1VM     | MTZ28-3VM    | MTZ28-4VM            | MTZ28-5VM | MTZ28-9VM  |
| <b>MTZ032</b>         | MTZ32-1VM     | MTZ32-3VM    | MTZ32-4VM            | MTZ32-5VM | MTZ32-9VM  |
| <b>MTZ036</b>         | MTZ36-1VM     | MTZ36-3VM    | MTZ36-4VM            | MTZ36-5VM | MTZ36-9VM  |
| <b>MTZ040</b>         | MTZ40-1VM     | MTZ40-3VM    | MTZ40-4VM            | -         | -          |
| <b>MTZ044</b>         | MTZ44-1VM     | MTZ44-3VM    | MTZ44-4VM            | -         | MTZ44-9VM  |
| <b>MTZ050</b>         | MTZ50-1VM     | MTZ50-3VM    | MTZ50-4VM            | -         | MTZ50-9VM  |
| <b>MTZ056</b>         | MTZ56-1VM     | MTZ56-3VM    | MTZ56-4VM            | -         | MTZ56-9VM  |
| <b>MTZ064</b>         | MTZ64-1VM     | MTZ64-3VM    | MTZ64-4VM            | -         | MTZ64-9VM  |
| <b>MTZ072</b>         | -             | MTZ72-3VM    | MTZ72-4VM            | -         | MTZ72-9VM  |
| <b>MTZ080</b>         | -             | MTZ80-3VM    | MTZ80-4VM            | -         | MTZ80-9VM  |
| <b>MTZ100</b>         | -             | MTZ100-3VM   | MTZ100-4VM           | -         | MTZ100-9VM |
| <b>MTZ125</b>         | -             | MTZ125-3VM   | MTZ125-4VM           | -         | MTZ125-9VM |
| <b>MTZ144</b>         | -             | MTZ144-3VM   | MTZ144-4VM           | -         | MTZ144-9VM |
| <b>MTZ160</b>         | -             | MTZ160-3VM   | MTZ160-4VM           | -         | MTZ160-9VM |

VM = Компрессор со смотровым стеклом под резьбу и штуцером 3/8" для линии выравнивания уровня масла

**Компрессоры MTZ в индивидуальной упаковке**

**R404A / R507 / R134a / R407A/C/F**

| Модель компрессора | Кодовый номер |              |                      |           |            |                      |            |
|--------------------|---------------|--------------|----------------------|-----------|------------|----------------------|------------|
|                    | 1             | 3            | 4                    | 5         | 6          | 7                    | 9          |
|                    | 208-230/1/60  | 200-230/3/60 | 460/3/60<br>400/3/50 | 230/1/50  | 230/3/50   | 575/3/60<br>500/3/50 | 380/3/60   |
| <b>MTZ018</b>      | MTZ18-1VI     | MTZ18-3VI    | MTZ18-4VI            | MTZ18-5VI | -          | -                    | -          |
| <b>MTZ022</b>      | MTZ22-1VI     | MTZ22-3VI    | MTZ22-4VI            | MTZ22-5VI | MTZ22-6VI  | -                    | MTZ22-9VI  |
| <b>MTZ028</b>      | MTZ28-1VI     | MTZ28-3VI    | MTZ28-4VI            | MTZ28-5VI | MTZ28-6VI  | -                    | MTZ28-9VI  |
| <b>MTZ032</b>      | MTZ32-1VI     | MTZ32-3VI    | MTZ32-4VI            | MTZ32-5VI | MTZ32-6VI  | MTZ32-7VI            | MTZ32-9VI  |
| <b>MTZ036</b>      | MTZ36-1VI     | MTZ36-3VI    | MTZ36-4VI            | MTZ36-5VI | MTZ36-6VI  | MTZ36-7VI            | MTZ36-9VI  |
| <b>MTZ040</b>      | MTZ40-1VI     | MTZ40-3VI    | MTZ40-4VI            | -         | MTZ40-6VI  | -                    | -          |
| <b>MTZ044</b>      | MTZ44-1VI     | MTZ44-3VI    | MTZ44-4VI            | -         | MTZ44-6VI  | MTZ44-7VI            | MTZ44-9VI  |
| <b>MTZ050</b>      | MTZ50-1VI     | MTZ50-3VI    | MTZ50-4VI            | -         | MTZ50-6VI  | MTZ50-7VI            | MTZ50-9VI  |
| <b>MTZ056</b>      | MTZ56-1VI     | MTZ56-3VI    | MTZ56-4VI            | -         | MTZ56-6VI  | MTZ56-7VI            | MTZ56-9VI  |
| <b>MTZ064</b>      | MTZ64-1VI     | MTZ64-3VI    | MTZ64-4VI            | -         | MTZ64-6VI  | -                    | MTZ64-9VI  |
| <b>MTZ072</b>      | -             | MTZ72-3VI    | MTZ72-4VI            | -         | MTZ72-6VI  | -                    | MTZ72-9VI  |
| <b>MTZ080</b>      | -             | MTZ80-3VI    | MTZ80-4VI            | -         | MTZ80-6VI  | -                    | MTZ80-9VI  |
| <b>MTZ100</b>      | -             | MTZ100-3VI   | MTZ100-4VI           | -         | MTZ100-6VI | MTZ100-7VI           | MTZ100-9VI |
| <b>MTZ125</b>      | -             | MTZ125-3VI   | MTZ125-4VI           | -         | MTZ125-6VI | MTZ125-7VI           | MTZ125-9VI |
| <b>MTZ144</b>      | -             | MTZ144-3VI   | MTZ144-4VI           | -         | MTZ144-6VI | MTZ144-7VI           | MTZ144-9VI |
| <b>MTZ160</b>      | -             | MTZ160-3VI   | MTZ160-4VI           | -         | MTZ160-6VI | MTZ160-7VI           | MTZ160-9VI |

VI = Одиночный компрессор со смотровым стеклом под резьбу и штуцером 3/8" для линии выравнивания уровня масла



# Коммерческие компрессоры Danfoss

Компания Danfoss является мировым производителем компрессоров и компрессорно-конденсаторных агрегатов для холодильных систем и систем кондиционирования воздуха. Выпускаемый нами широкий диапазон высококачественных и инновационных изделий позволит Вашей компании подобрать наилучшее энергосберегающее решение, безвредное для окружающей среды и снижающее общие затраты на весь срок службы.

Мы обладаем 40-летним опытом разработки герметичных компрессоров, позволившим нам быть одним из лидеров данной отрасли и создавать уникальные технологии в области регулирования скорости вращения. Наши центры проектирования и производства располагаются на трех континентах.



Спиральные компрессоры Danfoss



Инверторные спиральные компрессоры Danfoss



Коммерческие компрессоры для холодильных систем



Поршневые компрессоры Danfoss Maneurop



Компрессоры Danfoss Turbocor



Компрессорно-конденсаторные агрегаты Danfoss Optima

Наши изделия применяются в различном оборудовании, например, в крышных кондиционерах, чиллерах, бытовых кондиционерах, тепловых насосах, холодильных камерах, супермаркетах, системах охлаждения молока и в промышленных системах охлаждения.

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

Danfoss Commercial Compressors, BP 331, 01603 Trévoux Cedex, France | +334 74 00 28 29