**جامعة بوليتكنك فلسطين**

**مشروع تخرج**

# تصميم وبناء نظام تبريد لدراسة الفرق بين ثلاثة أنواع من أدوات تمدد وسيط التبريد

**فريق العمل**

محمد ماهر عويصي

محمد كامل شلالفة

**مشرف المشروع**

م. محمد عوض

**قدم إلى كلية الهندسة**

**للوفاء بمتطلبات درجة البكالوريوس**

**في هندسة التكييف والتبريد**

**الخليل – فلسطين**

**تشرين الثاني – 2018**

شهادة تقييم مشروع التخرج

جامعة بوليتكنك فلسطين

الخليل – فلسطين

# تصميم وبناء نظام تبريد لدراسة الفرق بين ثلاثة أنواع من أدوات تمدد وسيط التبريد

فريق العمل


محمد ماهر عويصي

محمد كامل شلالفة


بناء على نظام كلية الهندسة والتكنولوجيا وإشراف ومتابعة المشرف المباشر على المشروع تم تقديم هذا المشروع إلى دائرة الهندسة الميكانيكية وذلك للوفاء بمتطلبات درجة البكالوريوس في الهندسة تخصص

هندسة التكييف والتبريد.

توقيع مشرف المشروع

.....

توقيع رئيس الدائرة

.....

# إهداء

إلى المعلم الأول .. إلى قائد هذه الأمة وقدوتها .. رسولنا محمد صلوات الله وسلامه عليه

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء دون انتظار .. إلى من أحمل إسمه بكل افتخار .. أرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار وستبقى كلماتك نجوماً أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد.
(والدي العزيز)

إلى ملاكي في الحياة .. إلى معنى الحب والحنان والتفاني .. إلى بسمة الحياة وسر التميز
إلى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى أغلى الأحباب.
(أمي الغالية)

إلى الشموع التي تحترق لتنير لنا الطريق .. إلى منهل العلم والمعرفة .. إلى من عبرنا على أيديهم وبمساعدتهم ورعايتهم إلى بر الأمان .. إلى من علمونا حروفاً من ذهب وكلمات من درر.
(أساتذتنا الأفاضل)

إلى الأسود القابعة خلف القضبان .. إلى من ضحوا بحريتهم من أجل حرية غيرهم.
(الأسرى الأبطال)

إلى من هم أكرم منا مكانة .. إلى من ضحوا بدمائهم في سبيل تحرير هذا الوطن.
(الشهداء الأبرار)

إلى من سرنا سوياً نشق الطريق معاً نحو النجاح والإبداع .. وإلى كل من مررنا بهم على درب العلم والمثابرة.
(الزملاء والزميلات)

إلى رفقاء الدرب .. رجال المواقف .. أصحاب الهمم والطموحات العالية .. عنوان المثابرة .. إلى من تحلوا بالإخاء .. وتميزوا بالصدق والعطاء.
(أصدقائي الأحباب)

إلى الوطن الغالي .. إلى الأرض التي إحتضنتنا..

إلى السنبلة الذهبية في بلادي و بيارات البرتقال...إلى كروم العنب وغصن الزيتون.. ودم الشهداء و دمعة الأطفال ..إلى رغيف الطابون و ريح الزعتر..
الى تلك التي صنعتني كي أكون هنا
(فلسطين الحبيبة)

# كلمة شكر

لا بد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة، نعود فيها إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام اللذين قدموا لنا الكثير، باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد ...

وقبل أن نمضي نتقدم بأسمى أيات الشكر و الامتنان والتقدير و المحبة إلى اللذين حملوا أقدس رسالة في الحياة...إلى اللذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع أساتذتي الأفاضل ...

ونخص بالتقدير والشكر، من رعانا وحافظ علينا ، ومن وقف إلى جانبنا عندما ضللت الطريق الأستاذ م.محمد عوض

الذي نقول له بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم :"إن الحوت في البحر، والطيرفي السماء، ليصلون على معلم الناس الخير"

وكذلك نشكر كل من ساعد على إتمام هذا المشروع ، وقدم لنا العون ومدلنا يد المساعدة وزودنا بالمعلومات اللازمة ، ونخص بالذكر:

د. إسحاق سدر ... م. كاظم عسيلة ...

م. إبراهيم عمايرة ... م. عدي سويطي ... أ. إسماعيل زماعرة

# الملخص


تعتبرالوحدات التعليمية والتدريبية داخل الجامعات ركيزة أساسية في مشروع تطوير المناهج التعليمية لجميع التخصصات وخاصة العملية منها . لذلك كان لزاما على الجامعات وضع برامج لدعم توفير هذه الوحدات عن طريق شرائها أو بنائها داخل مشاغل ومختبرات الجامعة.

وتبرز أهمية الوحدات التعليمية من خلال ربطها الدراسة النظرية بالعملية وتسهيل إستيعاب الطالب للمعلومات النظرية .

إن عملية شراء هذه الوحدات من الخارج بحاجة لميزانية كبيرة جداً ، قد تثقل كاهل الجهات المختصة بالشراء ، لذلك كان التوجه لبنائها داخل الجامعات لما فيه من توفير مادي كبير ، بالإضافة لتدريب الطلاب على بناء هذه الوحدات .

هذا المشروع ليس الأول من نوعه على مستوى جامعة بوليتكنك فلسطين فقد تم بناء نماذج تدريبية عديدة حصل بعضها على جوائز تميز ، وقد إحتوت هذه الدراسة على شرح عن أجزاء الدورة وكيفية إختيارها وعملها .

# الفهرس


إهداء ..... ج
كلمة شكر ..... د
الملخص ..... ه
الفهرس ..... و
قائمة الجداول ..... ح
قائمة الأشكال والرسومات ..... ط
الفصل الأول ..... 1
المقدمة ..... 1
(1.1) أهمية التبريد ..... 2
(1.2)هدف المشروع ..... 4
(1.3) أهمية المشروع وأسباب إختياره ..... 4
(1.4)أجزاء المشروع ..... 5
(1.5)الميزانية ..... 6
(1.6) الجدول الزمني ..... 7
الفصل الثاني ..... 9
تحليل وحساب دورة التبريد ..... 9
(2.1) وسيط التبريد ..... 10
(2.2) إختيار الظروف التصميمية للدورة ..... 10
(2.3) المراحل التي يمر بها وسيط التبريد ..... 12
(2.4) حساب عناصر دورة التبريد ..... 13
(2 .4.1) التأثير التبريدي للدورة ..... 13
(2 .4.2) كمية وسيط التبريد ..... 13
(2 .4.3) قدرة الضاغط ..... 14
(2 .4.4) كمية الشغل في الضاغط ..... 14
(2 .4.5) معامل الأداء ..... 14
(2 .4.6) القدرة التبريدية ..... 14
الفصل الثالث ..... 16
أجزاء دورة التبريد ..... 16

(3.1) مقدمة ..... 17
(3.2) تركيب ووظيفة عناصر دورة التبريد ..... 18
(3.2 .1) الضاغط ..... 18
(3.2 .2) المكثف ..... 20
(3.2 .3) صمام التمدد الثرموستاتي ..... 21
(3.2 .4) المبخر ..... 22
(3.2 .5) زجاجة البيان ..... 23
(3.2 .6) مرشح التجفيف ..... 23
(3.2 .7) صمام كهرومغناطيسي (سولونويد) ..... 24
(3.2 .8) فاصل ضغط مزدوج ..... 25
(3.2 .9)الأنبوب الشعري ..... 25
(3.2 .10) زر التشغيل ..... 27
(3.2 .11) زر إيقاف في حالات الطوارىء ..... 27
(3.2 .12) مقياسان للضغط المنخفض والمرتفع ..... 28
(3.2 .13) الكونتاكتور ..... 28
(3.2 .14) صمام تمدد ثيرموستاتي معادل خارجيا (مع وصلة تعادل) ..... 29
(3.2 .15) خزان السائل (المستقبل) ..... 30
(3.2 .16) ميزان حراري رقمي ..... 31
رسم الدورة ميكانيكيا ..... 32
رسم الدورة كهربائيا ..... 33
الفصل الرابع ..... 34
إختيار أجزاء المشروع بإستخدام برنامج دانفوس ..... 34
التوصيات والإقترحات ..... 86
الإستنتاج ..... 87
نتائج الإختبار ..... 88
المصادر والمراجع ..... 89

## قائمة الجداول


| الرقم | عنوان الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| 1 | جدول 1.1 التكلفة المالية | 6 |
| 2 | جدول 2.1 الجدول الزمني لمقدمة مشروع التخرج | 7 |
| 3 | جدول 2.2 الجدول الزمني لمشروع التخرج | 8 |
| 4 | جدول 3.1 أسماء المكونات الرئيسية في دورة التبريد ورموزها | 17 |

## قائمة الأشكال والرسومات


| الرقم | عنوان الأشكال والرسومات | الصفحة |
|---|---|---|
| 1 | الشكل (3.1) الضاغط الترددي | 19 |
| 2 | الشكل (3.2) مكثف ذو زعانف | 20 |
| 3 | الشكل (3.3) صمام تمدد ثيرموستاتي | 21 |
| 4 | الشكل (3.4) المبخر | 22 |
| 5 | الشكل(3.5) زجاجة البيان | 23 |
| 6 | الشكل (3.6) مرشح التجفيف | 24 |
| 7 | الشكل (3.7) صمام كهرومغناطيسي | 24 |
| 8 | الشكل (3.8) فاصل ضغط مزدوج | 25 |
| 9 | الشكل (3.9) الأنبوب الشعري | 26 |
| 10 | الشكل(3.10) زر التشغيل | 27 |
| 11 | الشكل(3.11) زر إيقاف في حالات الطوارىء | 27 |
| 12 | الشكل(3.12) ساعات قياس الضغط | 28 |
| 13 | الشكل(3.13) كونتاكتور | 28 |
| 14 | الشكل(3.14) صمام تمدد ثيرموستاتي معادل خارجي | 30 |
| 15 | الشكل(3.15) خزان السائل (المستقبل) | 30 |
| 16 | الشكل(3.16) ميزان حرارة رقمي | 31 |

# الفصل الأول

# المقدمة

## (1.1) أهمية التبريد

أعمال التبريد الحديثة لها تطبيقات كثيرة ، ومن أهمها وبشكل خاص ما يتعلق بحفظ الأطعمة. فمن المعروف أن معظم الطعام إذا حفظ في درجة حرارة الغرفة العادية فإنه يتعفن بسرعة ، وذلك بسبب النمو السريع للبكتيريا .

درجة حرارة التبريد الإعتيادية تتراوح تتراوح بين 2°- 4° درجات مئوية ، ففي مثل هذه الدرجات وفي مثل هذا الجو البارد نسبيا تنمو البكتيريا بشكل أبطأ . وعليه فإن الطعام يحفظ فترة أطول ، وهذا يحقق معنى كون التبريد يحفظ الطعام من التعفن وذلك من خلال المحافظة عليه باردا .

وهذا النموذج التعليمي هو تطبيق عملي على موضوع التبريد ، وهو نظام مغلق ، يستخدم غاز 134 ويحتوي على جميع أجزاء النظام التي يمكن تلخيصها بما يلي :

1. الضاغط .
2. المكثف .
3. صمام التمدد .
4. المبخر .
5. الوسيط الناقل (وسيط التبريد) .

فكرة عمل المشروع هي مبدأ عمل دورة التبريد التي تتلخص كالتالي عند دخول وسيط التبريد إلى الضاغط يكون في حالة بخار ،وبعدها يتم ضغط وسيط التبريد في عملية أديباتية عكسية بثبوت الأنتروبي حيث يزداد الضغط من ضغط السحب إلى ضغط الطرد وعليه يتم بذل شغل للضاغط ، وعند سريان وسيط التبريد في المكثف يتم فقدان الحرارة إلى الجو المحيط الذي يكون درجة حرارته أقل من درجة حرارة المكثف ، حيث يدخل وسيط التبريد المكثف في حالة تحميص حيث يبرد تبريدا محسوساً مع ثبوت الضغط وبعدها ينتقل وسيط التبريد إلى أداة التمدد الأولى وهي الأنبوبة الشعرية التي تعمل على التحكم في تدفق مركب التبريد إلى المبخر وعمل إختلاف في الضغط بين جانبي الضغط العالي والمنخفض ، وهذا الإختلاف في الضغوط بسبب قطره الداخلي الدقيق وطوله ويخلق فرق في الضغط بين مدخله ومخرجه يساعد على تبخر السائل في المبخر وتكثيف السائل في المكثف كذلك يعطي كمية تدفق ثابتة من مركب التبريد إلى المبخر .

عند دخول وسيط التبريد من صمام التمدد الثيرموستاتي الذي يوضع بدلا من الأنبوبة الشعرية ، يكون بداخلة إبرة تشبه نوعا ما إبرة البلف المنتشر إستخدامها في إطارات السيارات وفوق الإبرة منفاخ معدن من النحاس يخرج منه كابلاري تسمى بصيلة صمام الإنتشار ومبدا عمله نفس مبدأ عمل الانبوية الشعرية ولكن يمتاز عنها بأنه يقوم بضبط نفسه تلقائيا بحيث يقوم بإمرار سائل أكثر أو أقل للمبخر أما الماسورة الشعرية فإنها تقوم بإمرار كمية سائل ثابتة للمبخر .

عند دخول وسيط التبريد من صمام التمدد الثيرموستاتي المعادل خارجيا (مع وصلة تعادل) يكون نفس المبدا إلا أنه يكون أفضل وأدق في عمله من النوع الذي لا يوجد به وصلة تعادل .

وتكون العملية الأخيرة في المبخر حيث تكون درجة حرارة المبخر أقل من درجة الحيز المحيط ، ويدخل وسيط التبريد إلى المبخر كوسيط تبريد مكون من بخار وسائل ويرجع وسيط التبريد إلى الضاغط وهكذا تتم الدورة .

وبعد بناء هذا المشروع يكون الطالب قادر على معرفة موقع وتركيب ومبدأ عمل كل قطعة داخل هذا الجهاز بالإضافة لمعرفة مبدأ عمل الدورة عملياً.

وسيتم إثراء الدراسة بعدد من الرسومات والصور والكتالوجات التي تسهل بناء النظام على أسس علمية :

وبعد إنجاز المشروع وتركيبه وتشغيله داخل مشغل التبريد في الجامعة نتمنى أن يتبعه بناء نماذج تعليمية أخرى من أنظمة التكييف بشكل خاص ونماذج تعليمية في مجال التبريد والتدفئة بشكل عام والله ولي التوفيق .

## (1.2)هدف المشروع

1. تطبيق المهارات التي تعلمناها من مهارة لحام وقص وثني المواسير .
2. معرفة مبدأ عمل كل قطعة داخل المشروع ومكان وجودها في الدورة .
3. ربط الدراسة النظرية بالدراسة العملية .
4. دراسة ثلاثة أنواع من أجهزة القياس على نظام التبريد وتأثيراته .
5. القدرة على معرفة طرق التحكم في إنسياب وسيط التبريد في المبخر .

## (1.3) أهمية المشروع وأسباب إختياره

إن عملية أختيار المشروع وتحديد الموضوع لمشروع التخرج من أهم خطوات إنجاز المشروع **"تصميم وبناء نظام تبريد لدراسة الفرق بين ثلاثة أنواع من أدوات تمدد وسيط التبريد "** يجب توضيح السبب من إختيار بناء هذا النموذج التعليمي :

1. توفير أجهزة تعليمية داخل المشاغل والمختبرات تربط الدراسة النظرية بالناحية العملية .
2. وضع الطالب الخريج على أول الطريق العملي بعد التخرج بإكسابه خبرة في هذا المجال .
3. تعزيز المشاريع العملية في الجامعة .

## (1.4)أجزاء المشروع

يحتوي المشروع على مكونات دورة التبريد ،بالإضافة لعدد من أجهزة التحكم والمجسات ، وهذه المكونات هي :

ضاغط ترددي

مبخر مع مروحة

مكثف مع مروحة

صمام تمدد ثيرموستاتي

أنبوب شعري

خزان سائل (مستقبل)

مرشح تجفيف

زجاجة بيان

فاصل ضغط مزدوج

صمام خدمة لشحن الغاز والتفريغ

ميزان حرارة رقمي

مقياسان للضغط العالي والمنخفض (ساعات بوردون)

صمام تمدد ثيرموستاتي مع معادل خارجي

زر تشغيل

زر إيقاف

أنابيب نحاس مع وصلات تي

هيكل فولاذي مدهون

كونتاكتور

صمام كهرومغناطيسي

## (1.5)الميزانية

نظراً لعدم توفر هذه القطع اللازمة لتشغيل المشروع فإن هذه ميزانية أولية تقريبية ، والجدول التالي يحتوي على القطع التي تم توصيفها وتقديمها للجامعة لشرائها مع أوصاف وأسعار.

جدول 1.1 التكلفة المالية

| الرقم | الأجهزة | مواصفات | السعر بالشيكل |
|---|---|---|---|
| 1 | الإطار | هيكل حديدي مطلي بدهان | 700 |
| 2 | الكمبرسور | ترددي | 450 |
| 3 | المكثف | هوائي جبري مع مروحة | 150 |
| 4 | صمام التمدد | ثيرموستاتي عدد 2 | 300 |
| 5 | المبخر | ذو زعانف | 150 |
| 6 | زجاجة بيان | تحتوي على عين زجاجية | 40 |
| 7 | خزان سائل | يتناسب مع كمبريسور حجمه ربع حصان | 250 |
| 8 | مفتاح ضغط | مزدوج | 200 |
| 9 | مقياسان للضغط | زئبقي ، ساعة حمراء وزرقاء | 100 |
| 10 | ساعة لقياس درجة الحرارة | ذو شاشة رقمية | 80 |
| 11 | زر تشغيل وزر ايقاف | كبسة لتشغيل الماكنة وايقافها | 60 |
| 12 | فلتر | (Bi flow dehydrating filter) | 35 |
| 13 | مراوح | للمكثف والمبخر عدد 2 | 200 |
| 14 | أنبوب شعري | طول 160 سم | 30 |
| 15 | سولونويد | يفتح ويغلق . عدد 3 | 600 |
| 16 | مفتاح تحكم بالسولونيدات | 3 طقات | 50 |
| 17 | كونتاكتور | ميني كونتاكتور | 60 |
| | | **مجموع التكلفة** | 3460 |

## (1.6) الجدول الزمني

المربعات المظللة في الجدول تبين خطة العمل والمدة الزمنية لدراسة المشروع وتحليله .

جدول 2.1 الجدول الزمني لمقدمة مشروع التخرج

| الفصل الاول | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المهمات/الأسبوع | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| إختيار المشروع | | | | | | | | | | | | | | | | |
| فهم المشروع | | | | | | | | | | | | | | | | |
| زيارة المكتبة | | | | | | | | | | | | | | | | |
| القراءة | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تجميع المعلومات | | | | | | | | | | | | | | | | |
| كتابة وطباعة المعلومات | | | | | | | | | | | | | | | | |

جدول 2.2 الجدول الزمني لمشروع التخرج

| الفصل الثاني | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المهمات/الأسبوع | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| تحليل وحسابات الدورة | | | | | | | | | | | | | | | | |
| شراء القطع | | | | | | | | | | | | | | | | |
| بناء هيكل النظام | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تجميع الأجزاء الميكانيكية والكهربائية | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تشغيل النظام واخذ القراءات | | | | | | | | | | | | | | | | |
| كتابة المشروع وعمل العرض والطباعة | | | | | | | | | | | | | | | | |

# الفصل الثاني

# تحليل وحساب دورة التبريد

فرضنا أن حمل التبريد هو حمل المكيف الذي يعطي حيز لغرفة مساحتها 16 متر مربع ، أي أن حمل التبريد يساوي 2000 واط أي ما يعادل 2 كيلو واط ، ودرجة حرارة التكثيف والتبخير هي درجات حرارة التصميم للمكيف أي أن درجة حرارة التكثيف 40 درجة مئوية ودرجة حرارة التبخير - 4 درجة مئوية .

## (2.1) وسيط التبريد

وقع الإختيار في هذه الدورة على فريون 134 لتمتعه بمواصفات غير ضارة بالبيئة لخلوه من الكلور والفلور والكربون ، كذلك مناسبته لدرجات الحرارة التي يعمل عندها الضاغط .

ومن أهم صفاته :

1. غير سام .
2. غير قابل للإنفجار .
3. غير قابل للإشتعال .
4. لا يتفاعل مع النحاس ولا يسبب التأكل .
5. ذو درجة تبخر منخفضة .
6. غير ضار بجلد الإنسان .

إن وظيفة وسيط التبريد الرئيسة هي نقل الحرارة من الحيز الداخلي لغرفة التبريد إلى الجو الخارجي ، إن تبخر الوسيط في المبخر يعتمد على كمية الحرارة التي يمتصها المبخر من المحيط ، وفي المكثف يتم طرد الحرارة التي إمتصها الوسيط في المبخر إلى الجو الخارجي.

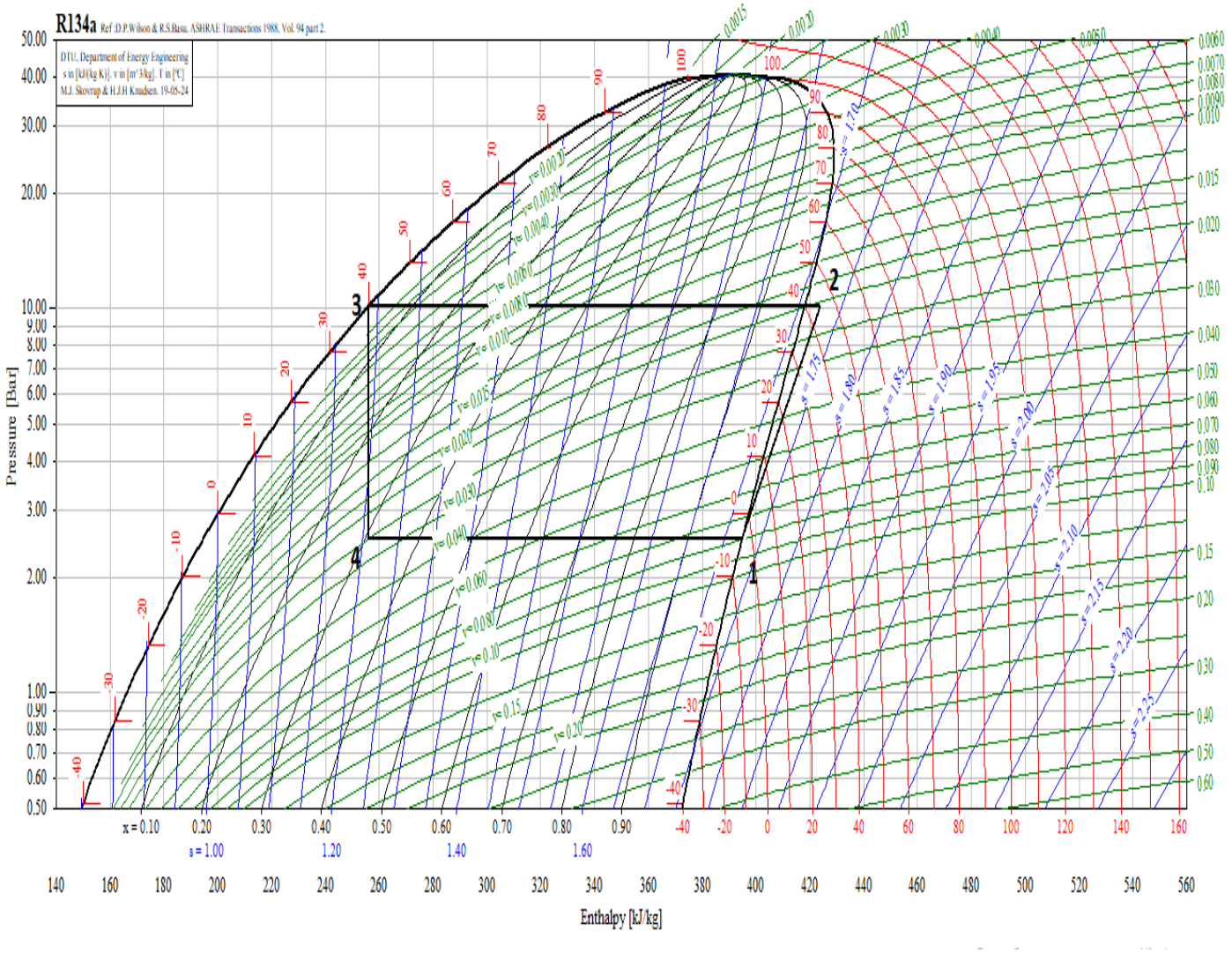
## (2.2) إختيار الظروف التصميمية للدورة

ظروف تصميم الدورة تكون على النحو التالي :

درجة حرارة التكثيف = 40 درجة مئوية .

درجة حرارة التبخير = - 4 درجة مئوية .

ومن خلال تحديد ظروف تصميم الدورة يتم رسم مخطط الإنثالبي والضغط بإستخدام برنامج الكول باك كالتالي :

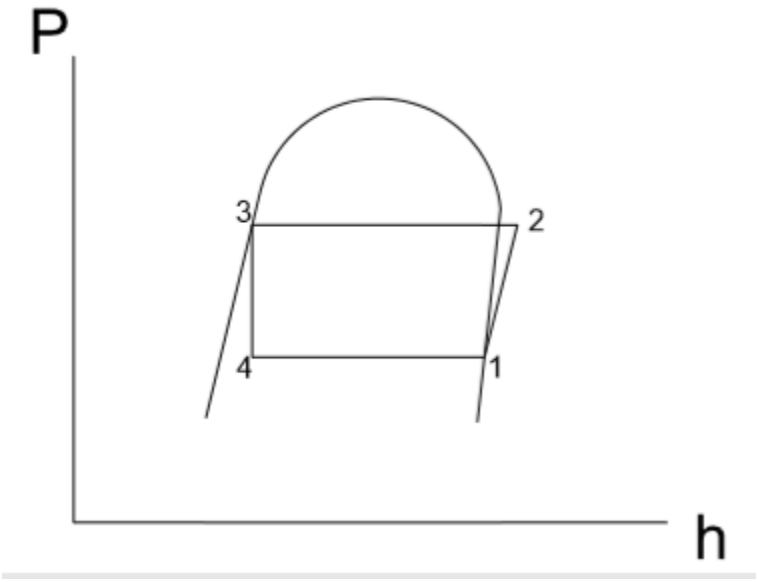



ومن مخطط الإنثالبي والضغط تم إستنتاج الضغط وكمية الحرارة وباقي خواص الهواء حسب الجدول التالي :

| حالة المادة عند النقطة | درجة الحرارة c | الضغط bar | الإنثالبي kJ/kg | الإنتروبي kJ/kg.k | معامل الجفاف |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 3.4 | 400 | 1.725 | 1 |
| 2 | 30 | 7.8 | 415 | 1.72 | ---- |
| 3 | 30 | 7.8 | 242 | 1.08 | 0 |
| 4 | 4 | 3.4 | 242 | 1.08 | 0.18 |

## (2.3) المراحل التي يمر بها وسيط التبريد

المراحل التي يمر بها وسيط التبريد خلال دورة مثالية يمكن تمثيلها في منحنى الإنثالبي والضغط . والشكل التالي يبين ذلك :




مخطط مبسط للإنثالبي والضغط في الدورة

إن دورة إنضغاط بخار وسيط التبريد المثالية تبدأ بدخول وسيط التبريد إلى الضاغط وهو بحالة بخار مشبع في النقطة 1 في الشكل (3.2) ، عندها يتم إنضغاط وسيط التبريد فترتفع درجة حرارته وضغطه بشكل سريع وملموس حتى يصل إلى نقطة 2 .

وعند وصول وسيط التبريد إلى الكثف في المرحلة 2 إلى 3 فإن كمية الحرارة التي التي يحملها وسيط التبريد نتيجة الضغط والحرارة الكامنة في المبخر يتخلص منها أثناء مروره في المكثف عبر التبادل الحراري الذي يحصل مع الجو الخارجي نتيجة مرور تيار الهواء المدفوع بواسطة المروحة الكهربائية ، وهذا يسبب فقد وسيط التبريد لكمية من الحرارة تؤدي إلى تكاثف وسيط التبريد كما هو موضح في المرحلة 2 إلى 3 .

ثم بعد ذلك يدخل سائل التبريد إلى صمام التمدد وهذا يسبب تناقص في الضغط والحرارة ويظهر ذلك في المرحلة من 3 إلى 4 .

ويدخل وسيط التبريد في حالة خليط وخلال مروره في في المبخر يمتص الحرارة من المبخر لكي يساعده في الوصول إلى مرحلة الغليان والتحول وبالتالي من حالة السيولة إلى حالة البخار ، ثم بعد ذلك يعود وسيط التبريد إلى الضاغط وهو في حالة البخار المشبع .

## (2.4) حساب عناصر دورة التبريد

بعد تحديد الظروف التصميمية للدورة ، ورسم الدورة على مخطط الضغط – الإنثالبي ، تم تحديد الأتي :

1. التأثير التبريدي Refrigeration effect
2. كمية وسيط التبريد Mass flow rate
3. قدرة الضاغط Compressor power
4. معامل الأداء Coefficient of performance (C.o.p)
5. كمية الشغل work (cycle)
6. القدرة التبريدية Power of refrigeration

### (2 .4.1) التأثير التبريدي للدورة

وهو قدرة المبخر على إحداث التبادل الحراري اللازم لجعل الحيز المبرد يفقد من حرارته ويتمثل ذلك في المعادلة التالية :

Ref.eff. = h1-h4

h1= enthalpy at point 1

h4= enthalpy at point 4

Re= h1-h4

= 400 – 242

= 158 kJ/kg .

### (2 .4.2) كمية وسيط التبريد

وهو كمية الغاز (وسيط التبريد) التي تمر في الدورة عبر صمام التمدد في الثانية الواحدة .

Mass flow rate = $\frac{Q}{qe}$

حيث :

Q :كمية الحرارة الناتجة عن الحمل kW

qe :كمية حرارة التبريد المؤثرة للمبخر kJ/kg

m :كمية وسيط التبريد Kg/s

$m° = \frac{2000}{158} = 0.0126$ Kg/s

وهي كمية وسيط التبريد التي تلزم لتمر من خلال صمام التمدد في الثانية لكي نحصل على كمية الحرارة اللازمة لسحبها .

**(2 .4.3) قدرة الضاغط**

Compressor power = m° (h2 – h1)

= 0.0126 (415 – 400)

= 0.1898 kW

**(2 .4.4) كمية الشغل في الضاغط**

Wcycle = h2 – h1

= 415 – 400

= 15 kJ/kg

**(2 .4.5) معامل الأداء**

$C.o.p = \frac{h1-h4}{h2-h1} = \frac{qe}{w}$

$= \frac{158}{15}$

= 10.53

**(2 .4.6) القدرة التبريدية**

قدرة الضاغط لكل كيلو واط تبريد تعرف بالمعادلة التالية :

$\text{Power of refrigeration} = \frac{compressor\ power}{Q}$

$= \frac{0.1898}{2}$

= 0.0949

1 hp = 746 watt

X = 189.8 watt

$X = \frac{189.8}{746} = 0.25$ hp

يلزم ماتور ربع حصان ميكانيكي نوع ترددي .

# الفصل الثالث

# أجزاء دورة التبريد

## (3.1) مقدمة

تتكون دورة التبريد من أجزاء متعددة ومتباينة في عددها ووظيفتها ، وسيتم بإيجاز شرح تركيب ووظيفة كل عنصر من عناصر دورة التبريد لإعطاء لمحة عن طبيعة عمل تلك المكونات ودورها في النظام .

وهذه هي أسماء الأجزاء الرئيسية في دورة التبريد ورموزها باللغة الأنجليزية :

| إسم الجزء باللغة العربية | إسم الجزء باللغة الإنجليزية | الرمز |
|---|---|---|
| الضاغط | Compressor | Com |
| ملف مكثف | Condenser coil | cc |
| ملف مبخر | Evaporator coil | Ev |
| الأنبوبة الشعرية | Capillary tube | Cap |
| محرك مروحة للمكثف | Condenser fan motor | cfm |
| محرك مروحة للمبخر | Evaporator fan motor | Efm |
| زجاجة بيان | Sight Glass | SG |
| خزان سائل (المستقبل) | Receiver tank | R.C |
| مرشح تجفيف (الفلتر) | Filter | F |
| مقياس للضغط المنخفض (ساعة بوردون) | Low back pressure switch | LBP |
| مقياس للضغط المرتفع (ساعة بوردون) | High back pressure switch | HBP |
| فاصل ضغط مزدوج | Double pressure switch | DP |
| زر إيقاف في حالات الطوارىء | Emergency push button | ---- |
| زر تشغيل | Run button | ---- |
| صمام كهرومغناطيسي (سولونويد) | Solenoid valve | Slv |
| صمام تمدد ثيرموستاتي | Expansion valve thermostatic 3 line | TXV. 3L |
| صمام تمدد ثيرموستاتي معادل خارجيا | Expansion valve thermostatic 4 line | TXV. 4L |
| كونتاكتور | contactor | Contactor |
| ميزان حرارة رقمي | Digital thermometer | Dig. thermometer |

جدول 3.1 أسماء المكونات الرئيسية في دورة التبريد ورموزها

**وهذه صورة عامة عن المشروع :**

## (3.2) تركيب ووظيفة عناصر دورة التبريد

### (3.2 .1) الضاغط

الغرض الرئيسي من إستخدام الضاغط هو رفع ضغط وسيط التبريد وبالتالي درجة حرارة تشبع أعلى من درجة حرارة الجو المحيط لتحقيق غرضين هما :

1. إحداث التبادل الحراري بين وسيط التبريد الموجود في المكثف والوسط المحيط به .

2. تكثيف وسيط التبريد عند درجة حرارة أعلى من درجة حرارة الوسط المحيط .

وبناء عليه ، فإن الضاغط يسحب البخار المتجمع داخل ملفات المبخر بنفس سرعة تكونه حتى لا يسبب تجمعه داخل الملفات رفع ضغط وسيط التبريد في خطوط السحب . وبمعنى أخر فإن الضاغط يسحب حرارة من مستوى منخفض ويدفعه إلى مستوى أعلى من درجة حرارته .

وفي هذا المشروع تم إختيار ضاغط من نوع الترددي (reciprocating)

**فكرة عمله :**

يتكون الضاغط الترددي من اسطوانة ومكبس وصمامين للدخول والخروج يطلق عليهما صمام السحب وصمام الطرد ويتحرك المكبس داخل الاسطوانة بواسطة عمود الكرنك المتصل بذراع التوصيل ويتحكم صمامى السحب والطرد فى عمليتى الادخال والاخراج لبخار مائع التبريد حيث يفتح صمام السحب ويغلق صمام الطرد اثناء شوط السحب والعكس يحدث اثناء شوط الطرد.

**الشكل الخارجي :**

عبارة عن هيكل من الحديد المطلي دائما باللون الأسود وأثناء عمل الضاغط تكون درجة حرارته مرتفعة وهذا يؤثر على كفاءة وعمر الضاغط ، واللون الأسود هو أفضل لون يشع ويفقد الحرارة ويساعد في عملية التبريد ويخرج منه ثلاثة مواسير من النحاس (السحب والطرد والخدمة ) وله قاعدة بها فتحات لتثبيت الضاغط .

**التركيب الداخلي يتكون من جزئين :**

جزء ميكانيكي : وهو الذي يقوم بعملية السحب والطرد .

جزء كهربائي : وهو المحرك الذي يعطي الحركة للجزء الميكانيكي .

والشكل التالي يوضح نوع الضاغط المستخدم في المشروع .

الشكل (3.1) الضاغط الترددي

**(3.2 .2) المكتف**

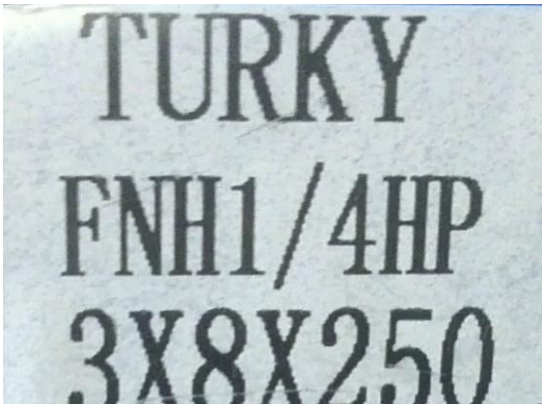
وظيفته التخلص من حرارة وسيط التبريد التي إكتسبها داخل المبخر ، عن طريق تبريد وتكثيف الوسيط المضغوط الخارج من الضاغط وتحويله إلى سائل ، وهو عبارة عن ملف أنابيب نحاسية متداخلة مع صفائح المنيوم لزيادة الكفاءة ويكون عليه مروحة تكون كافية للتخلص من هذه الحرارة مما يساعد على تحويل وسيط التبريد إلى سائل بسبب التبريد والضغط ، وتكون إنش $\frac{3}{8}$ . درجة حرارته 40 درجة مئوية في حين تكون أنابيبه

ويمكن تقسيم أنواع المكثفات إلى ثلاثة أنواع هي :

1. مكثفات هوائية .
2. مكثفات مائية .
3. مكثفات تبخيرية .

وإستخدمنا مكثف تبريد هواء جبري ذو مروحة حيث يوجد مروحة أمام مواسير المكثف تجبر الهواء وتدفعه للمرور عليه لتبريده ويستخدم هذا النوع في الدوائر متوسطة الحجم .

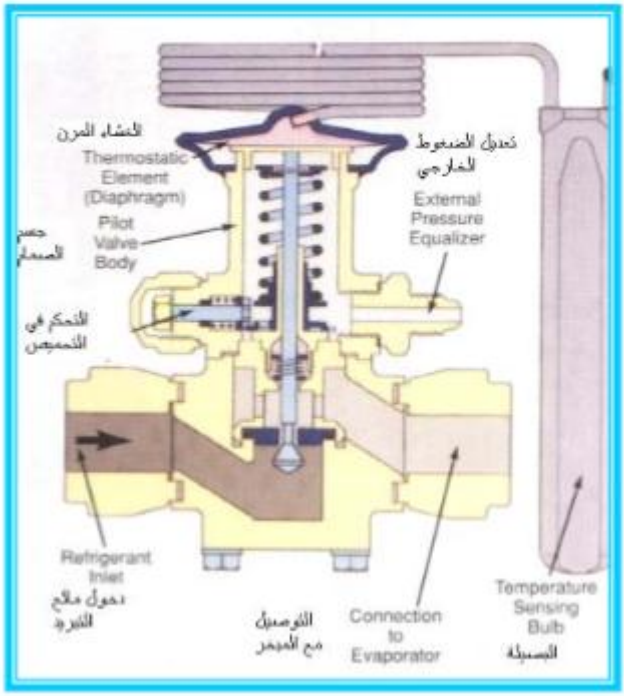
والشكل التالي يوضح شكل المكثف المستخدم :




الشكل (3.2) مكثف ذو زعانف

### (3. 3.2) صمام التمدد الثرموستاتي

يسمى أيضا صمام التمدد الحراري ، ويتكون من غشاء معدني مرن وقلب الصمام ونابض وبصيلة مع أنبوب شعرية ،




ويتم تثبيت البصيلة على مستوى خط السحب وذلك للإحساس بدرجة حرارة مائع التبريد المحمص بعد خروجه من المبخر ،ويعتبر صمام التمدد هذا من أكثر الصمامات إنتشارا نظرا لأدائه الجيد بالإضافة إلى إمكانية أستخدامه في أي تطبيق من تطبيقات التبريد بما فيها التطبيقات ذات التغيرات الكبيرة في حمل التبريد .

يعمل هذا الصمام على تخفيض ضغط وسيط التبريد ثم تمريره بكمية معينة إلى داخل المبخر بحيث يكون عبور الوسيط من خلال الصمام بكمية معينة لتتحول إلى الحالة الغازية بالتدريج .

والشكل التالي يوضح نوع الصمام الثيرموستاتي المستخدم في المشروع :

الشكل (3.3) صمام تمدد ثيرموستاتي

### (3.2 .4) المبخر

وظيفته يزود وحدة التبريد بسطح إنتقال حرارة يمكن أن تمر خلاله من الحيز المبرد أو المنتج المبرد إلى وسيط التبريد وهو مجموعة من المواسير تكون في داخل الحيز المبرد أو المنتج المبرد ويكون الوسيط داخل هذه المواسير عند ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة عند دخوله المبخر ، ومعظم مواسير المبخرات تكون من النحاس ،أو الحديد ، أو البرونز أو أية مواد مقاومة للتفاعل مع وسيط التبريد .

وتنقسم المبخرات من حيث شكلها وتركيبها إلى ثلاثة أنواع :

1.مبخرات الأنابيب العارية .

2.مبخرات الأنابيب ذات الزعانف .

3.مبخرات ذات سطح لوحي الأشكال .

وفي مشروعنا إستخدمنا مبخر من نوع ذو الزعانف ويكون عبارة عن مواسير نحاس ملفوفة عليها زعانف المنيوم .

**مبدأ العمل :**

عند دخول سائل مركب التبريد في المبخر يكون سائل ذو ضغط ودرجة حرارة منخفضة من نهاية الأنبوبة الشعرية وبداية المبخر ويبدأ بالغليان ويزداد حجمه ويتحول إلى بخار ذو ضغط ودرجة حرارة منخفضة فيمتص الحرارة الموجودة داخل الحيز الهواء أو المكان المراد تبريده وتعمل الزعانف على زيادة مساحة سطح المبخر .

والشكل التالي يوضح نوع المبخر المستخدم في المشروع :

الشكل (3.4) المبخر

### (3.2 .5) زجاجة البيان

وظيفتها تقوم بتبين حالة وسيط التبريد إذا كان غاز أو سائل أو خليط بينهما وتبين إذا كان هنالك رطوبة أم لا، وإذا تواجد فقاعات فهذا يعني أن النظام يحتاج إلى شحن المزيد من وسيط التبريد .

والشكل التالي يوضح شكلها :

الشكل (3.5) زجاجة البيان

### (3.2 .6) مرشح التجفيف

ماسورة من النحاس الأحمر له طرفان، وظيفته حجز الشوائب وامتصاص بخار الماء من الفريون لمنع حدوث سدد في الدورة .

**التركيب الداخلي :**

يحتوي على مصفاتان من النحاس مصفاة ذات ثقوب واسعة ومصفاة ذات ثقوب صغيرة بينهما حبيبات من مادة تسمى السيليكا جل .

**مبدا العمل :**

عندما يمر سائل الفريون القادم من المكثف على المصفاة الواسعة تقوم بحجز الشوائب الكبيرة ثم على حبيبات السيليكا جل فتقوم بامتصاص بخار الماء (الرطوبة) التي قد تكون مختلطة بالسائل ثم على المصفاة الضيقة فتقوم بحجز الشوائب الصغيرة.

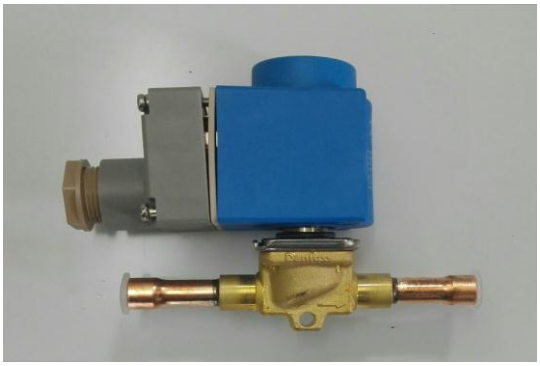
والشكل التالي يوضح شكل الفلتر المستخدم :

الشكل (3.6) مرشح التجفيف

**(3.2 .7) صمام كهرومغناطيسي (سولونويد)**

وظيفته إغلاق وفتح دائرة وسيط التبريد حسب الحاجة ، لأنه يكون موصول مع الصمام الثيرموستاتي والأنبوب الشعري ، ويكون بتوصيلات ذات قطر ثلاثة أثمان إنش .

والشكل التالي يوضح شكل الصمام الكهرومغناطيسي المستخدم :



الشكل (3.7) صمام كهرومغناطيسي

### (3.2 .8) فاصل ضغط مزدوج

هو مفتاح يستخدم في التحكم في تشغيل و إيقاف شيء ما ( عادة الموتور) عند نقصان أو زيادة ضغط الغاز داخله ،و يوجد أنواع تتعامل مع ضغوط الهواء أو الغازات أو السوائل وفي هذا المشروع سنستخدم مفتاح ضغط غازات .

والشكل التالي يوضح شكل المفتاح المستخدم :

الشكل (3.8) فاصل ضغط مزدوج

### (3.2 .9)الأنبوب الشعري

الأنبوبة الشعرية هي عبارة عن أنبوبة من النحاس الأحمر اللين صغير القطر تستخدم كصمام تمدد لخفض الضغط بين المكثف والمبخر ، ويختلف إنخفاض الضغط خلال الأنبوبة الشعرية تبعا لقطرها وطولها . ولا تحتوي الأنبوبة على أجزاء داخلية متحركة ولا تحتاج لعملية ضبط ويحدث الإنخفاض في الضغط نتيجة إحتكاك وسيط التبريد بالسطح الداخلي لها .

وتستخدم الأنبوبة الشعرية في الوحدات ذات الأحمال الحرارية الثابتة مثل الثلاجات المنزلية والمجمدات ووحدات التكييف الصغيرة .

**مميزات وعيوب الأنبوب الشعري :**

مميزاته :

1. من مميزات الأنبوب الشعري انه يعتبر ارخص وابسط وسائل التحكم في تدفق وسيط التبريد .
2. لا يشمل على أجزاء متحركة لذلك فأنه يعمل بلا متاعب ولا يحتاج إلي صيانة .
3. لا يحتاج إلي ضبط أو معايرة كسائر وسائل التحكم .
4. يعطى تدفق ثابت لوسيط التبريد يصلح لنظم الحمل الثابت مثل الثلاجات المنزلية واجهزة التكييف والبرادات .

عيوبه :

1. انخفاض الاداء عندما يتغير الحمل .
2. آي أجزاء صلبة أو غريبة أو التكوينات المترسبة على الجدار الداخلي تغير من معدل التدفق بما يؤثر على أجزاء النظام بالكامل
3. مقدار شحنة وحدات الأنبوب الشعري دقيقة جدا وحرجه – فأن آي زيادة أو نقص يؤثر على أداء النظام .

والشكل التالي يوضح شكله :

الشكل (3.9) الأنبوب الشعري

**(3.2 .10) زر التشغيل**

يستخدم للتحكم في تشغيل الدورة وإيقافها .

والشكل التالي يوضح شكله :

الشكل (3.10) زر التشغيل

**(3.2 .11) زر إيقاف في حالات الطوارىء**

آلية أمان تُستخدم لإيقاف تشغيل الماكينات في حالات الطوارئ دون حدوث تلف للماكنة ، عندما لا يمكن إغلاقها بالطريقة المعتادة .

والشكل التالي يوضح شكله :

الشكل (3.11) زر إيقاف في حالات الطوارىء

### (3.2 .12) مقياسان للضغط المنخفض والمرتفع

يستخدم أنبوبة منحنية على شكل حرف C ومقفلة من أحد الأطراف ، في حين يوصل الطرف الثاني مع المكان الذي يراد قياس الضغط فيه ، فيقوم هذا الضغط بإنتاج إزاحة ميكانيكية تنتقل بواسطة أذرع وتروس لتحريك المؤشر ، وبالتالي إعطاء قراءة للضغط على التدريج المقابل للمؤشر . ويمكن إستخدام هذا الجهاز لقياس ضغوط منخفضة ومرتفعة .

والشكل التالي يوضح شكل الساعة المستخدمة :

الشكل (3.12) ساعات قياس الضغط

### (3.2 .13) الكونتاكتور

من العناصر الأساسية في دوائر التحكم ، وهو جهاز كهرومغناطيسي يستخدم في فصل ووصل الدارات الكهربائية أو دارات التحكم.

ويستخدم في التحكم بالمحركات الكهربائية، الإضاءة، التدفئة ، المكثفات وغيرها.

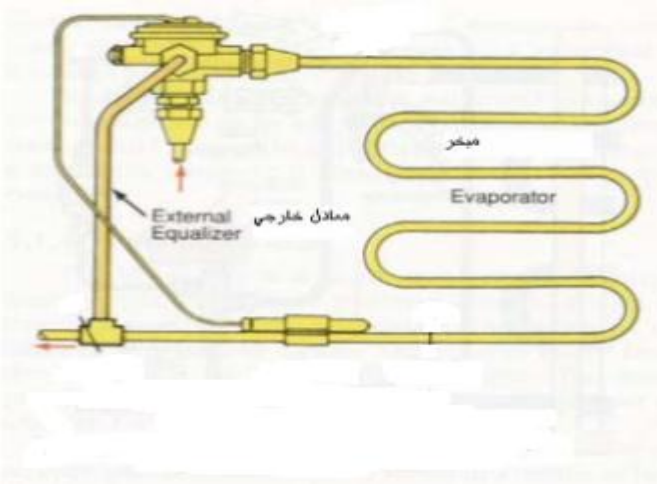
والشكل التالي يوضح شكله:

الشكل (3.13) كونتاكتور

**(14. 3.2) صمام تمدد ثيرموستاتي معادل خارجيا (مع وصلة تعادل)**

هي صمامات تقوم بتخفيض الضغط من ضغط المكثف الى ضغط المبخر و تستخدم بشكل واسع بحيث تتحكم اتوماتيكيا في تدفق سائل وسيط التبريد الى المبخر بمعدل يتناسب مع سعة أو قدرة المنظومة على الحمل الحراري الفعلي المعرضة له و ذلك بتحسس درجة حرارة بخار وسيط التبريد المحمص عند خروجه من المبخر.

ويشتمل هذا الصمام على وصلة توصل بين خط السحب عند مخرج المبخر والفضاء الأسفل للغشاء وتسمى هذه الوصلة بوصلة التعادل وتقوم هذه الوصلة بنقل ضغط المبخر الى ضغط الصمام ومن المعروف أن ضغط الفريون الخارج من المبخر يختلف قليلا عن ضغط الفريون الداخل إليه وعلى هذا فإن هذه الوصلة تعطي الصمام قراءة دقيقة عن ضغط الفريون الخارج وبذلك يتحكم الصمام بدقة في درجة حرارة التحميص التي يضبط عندها .




عندما يشتغل الصمام كما يجب فإن درجة حرارة وسيط التبريد عند مخرج الصمام تكون أقل من درجة حرارته عند دخول الصمام و اذا لا يوجد هذا الفرق فمعنى ذلك أن الصمام قد يكون متسخ أو به انسداد و بذلك يمكن القول ان المشكلة الاساسية في الصمام هي تجمع الرطوبة و الاوساخ عند فوهة الصمام .

و يعتبر هذا النوع من الصمامات من انسب الانواع للاستخدام في تطبيقات التبريد ذات الاحمال الحرارية المتغيرة.

والشكل التالي يوضح شكل الصمام المستخدم :

الشكل(3.14) صمام تمدد ثيرموستاتي معادل خارجيا

**(15. 3.2) خزان السائل (المستقبل)**

وظيفته إحتواء سائل التبريد وهو بحالة السيولة من المكثف ، ويكون له مدخل للغاز ومخرج للسائل حيث يكون الخط الخارج متصلا بالجزء السفلي الذي يحتوي الجزء السائل من الوسيط ومنه إلى المبخر عن طريق صمام التمدد .

والشكل التالي يوضح شكل الخزان المستخدم :

الشكل(3.15) خزان السائل

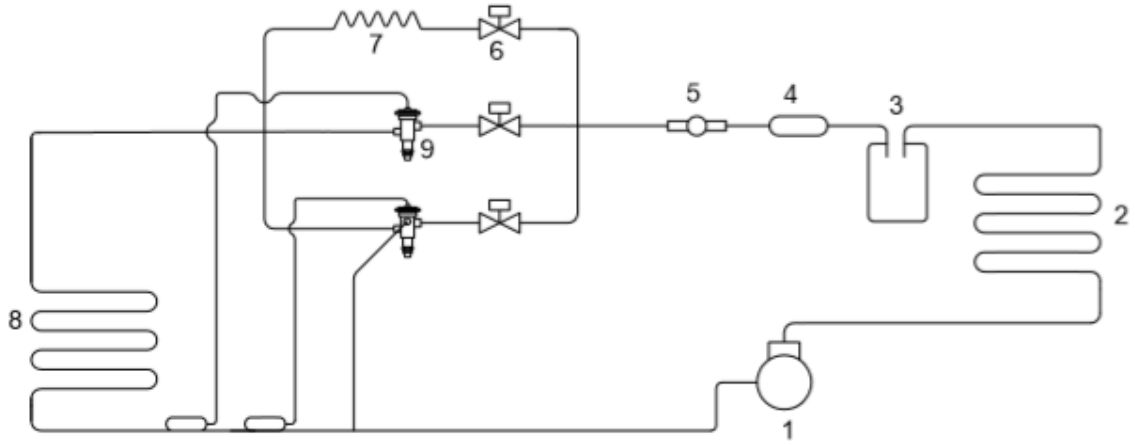
**(3.2 .16) ميزان حراري رقمي**

هو جهاز استشعار لدرجة الحرارة قابل للنقل بسهولة وله مجس وشاشة رقمية .

والشكل التالي يوضح شكل ميزان الحرارة المستخدم :

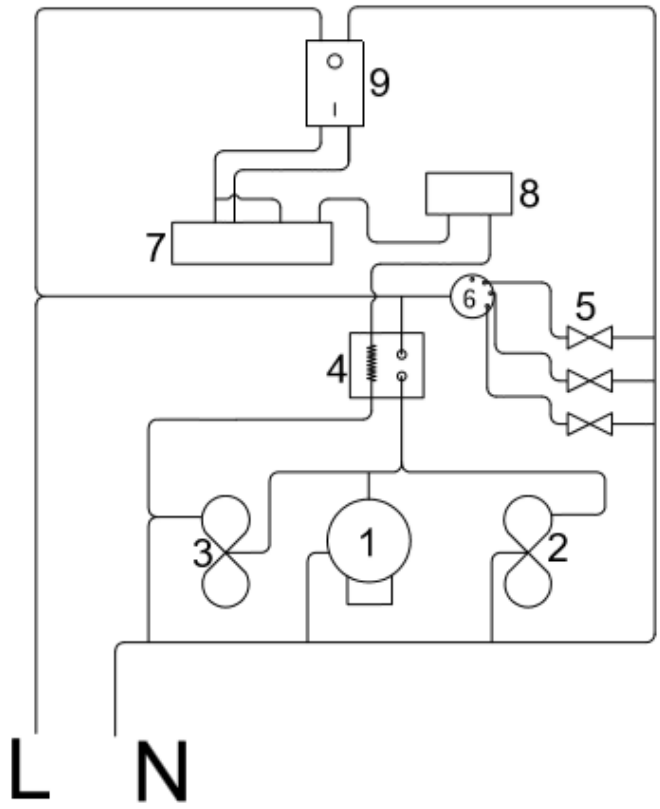
الشكل(3.15) ميزان حرارة رقمي

## رسم الدورة ميكانيكيا




| الـرقم | يـرمز إلـى |
|---|---|
| 1 | الضـــاغط |
| 2 | المكثـــف |
| 3 | خزان الســـائل |
| 4 | الفلـــتر |
| 5 | زجاجة البيـــان |
| 6 | ســـولونويد |
| 7 | الأنبـــوب الشـــعري |
| 8 | المبخـــر |
| 9 | صمام تمـدد تيرموســـــتاتي |

## رسم الدورة كهربائيا




| الـرقم | يـرمز إلـى |
|---|---|
| 1 | الضـــاغط |
| 2 | مروحة المكثـــف |
| 3 | مروحة المبخـــر |
| 4 | كونتـــــاكتور |
| 5 | صمام كهرومغناطيســـي |
| 6 | مفتـــاح سـرعات |
| 7 | ساعة قيـــاس حرارة |
| 8 | فاصـــل ضـــغط مزدوج |
| 9 | مفتـــاح تشـــغيل وإيقـــاف |

# الفصل الرابع

# إختيار أجزاء المشروع بإستخدام برنامج دانفوس

ENGINEERING
TOMORROW

50 and 60Hz Catalogue

# Danfoss **Light Commercial Refrigeration** Compressors Small L and B Ranges

R134a | R600a | R290

lightcommercialrefrigeration.danfoss.com

# Small L and B Ranges

## More compact · Wider range of products · More efficient

The aim of the Small L and B Ranges of Cubigel Compressors® is to replace the D range products in the small commercial appliances such as water coolers and small freezers, due to its compactness and efficiency.

The advanced design of the Small L and B Ranges offers to the market the best option with a wide range of products to minimize energy consumption. The compact size of these ranges makes them suitable for any type of small applications.

Features:
More compact, more efficient
Range:
2.2 – 3.1cc
Refrigerants:
R134a
Applications:
Small refrigerators and freezers

Features:
More displacement, more efficient, compactness
Range:
2.2 – 6.5cc
Refrigerants:
R134a
Applications:
Water coolers, can / bottle coolers, small refrigerator and freezers

# Labels and Approvals

Approvals

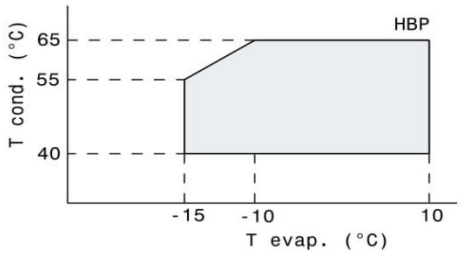
Directive compliance declarations

Flammable gases

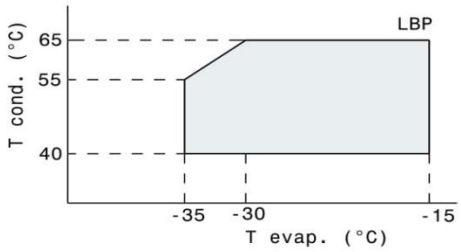
# Operating Envelope

In order to grant the compressor reliability it is recommended that the point representing the operating conditions (suction and discharge pressures) falls within the shadowed area of the corresponding graph.

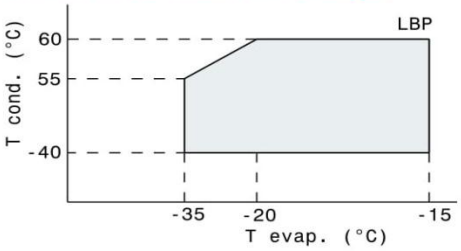
**SOA R134a HBP Small L and B Ranges**



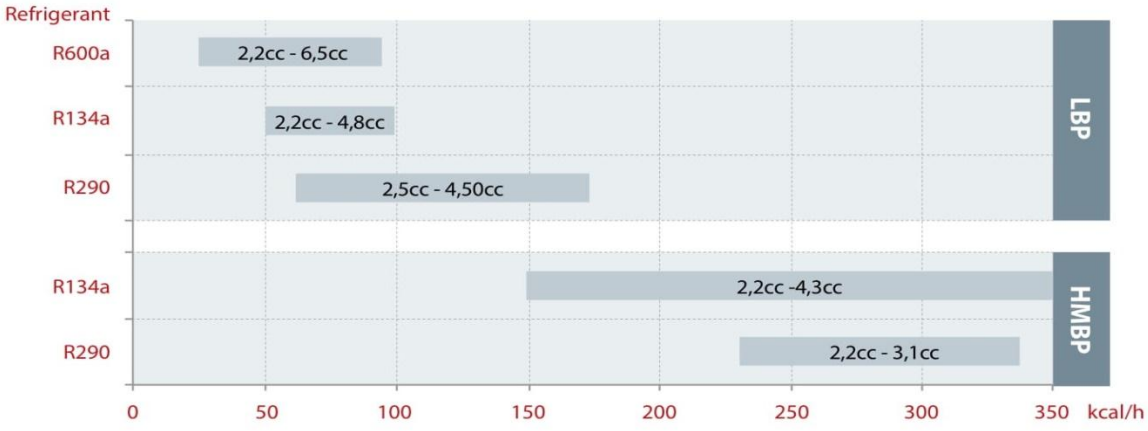

**SOA R134a LBP Small L and B Ranges**




**SOA R600a LBP Small L and B Ranges**




# Small L and B Ranges Summary



# R134a

## R134a LBP • 50 Hz

| | MODEL | DANFOSS CODE (¤) | DISPLACEMENT cm³ | POWER hp | APPLICATION | CPR COOLING | VOLTAGE FREQUENCY | MOTOR | STARTING | EXPANSION | REFRIGERATION CAPACITY COP in W/W Evaporating Temperature °C | | | | | | | | WEIGHT | DESIGN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CECOMAF (W) | | | | | ASHRAE | | | | |
| | | | | | | | | | | | -35 | -30 | -25 W | -25 COP | -10 | -23.3 kcal/h | -23.3 W | -23.3 COP | Kg | |
| | L22HL | 123B8101 | 2.2 | 1/20 | LBP | S | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 16 | 24 | **34** | **0.63** | 75 | **40** | **46** | **0.82** | 3.7 | LLb |
| | L30HL | 123B8102 | 3.1 | 1/12 | LBP | S | 220-240V 50/60Hz | RSIR | P | C | 9 | 13 | **19** | **0.69** | 42 | **58** | **67** | **0.90** | 4.2 | LLc |
| | B38H | 123B8103 | 3.8 | 1/12 | LBP | S | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 30 | 45 | **63** | **0.73** | 139 | **74** | **86** | **0.95** | 4.6 | Bb |
| | B43H | 123B8104 | 4.3 | 1/10 | LBP | S | 220-240V 50/60Hz | RSIR | P | C | 34 | 50 | **71** | **0.77** | 156 | **83** | **96** | **1.00** | 5.4 | Bc |
| | B43HB | 123B8105 | 4.3 | 1/10 | LBP | S | 220-240V 50Hz | RSCR | P | C | 35 | 51 | **72** | **0.92** | 158 | **84** | **97** | **1.20** | 5.0 | Bc |
| | B48H | 123B8106 | 4.8 | 1/8 | LBP | S | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 38 | 56 | **79** | **0.81** | 174 | **93** | **108** | **1.05** | 5.0 | Bc |

## R134a LBP • 60 Hz

| | MODEL | DANFOSS CODE (¤) | DISPLACEMENT cm³ | POWER hp | APPLICATION | CPR COOLING | VOLTAGE FREQUENCY | MOTOR | STARTING | EXPANSION | REFRIGERATION CAPACITY COP in W/W Evaporating Temperature °C | | | | | | | | WEIGHT | DESIGN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CECOMAF (W) | | | | | ASHRAE | | | | |
| | | | | | | | | | | | -35 | -30 | -25 W | -25 COP | -10 | -23.3 kcal/h | -23.3 W | -23.3 COP | Kg | |
| | L22H5 | 123B8107 | 2.2 | 1/20 | LBP | S | 110-120V 60Hz | RSIR | P | C | 19 | 28 | **39** | **0.56** | 87 | **46** | **53** | **0.75** | 3.6 | LLb |
| | L30HL | 123B8102 | 3.1 | 1/12 | LBP | S | 220-240V 50/60Hz | RSIR | P | C | 26 | 39 | **55** | **0.80** | 123 | **64** | **74** | **1.04** | 4.2 | LLc |
| | L30H5L | 123B8108 | 3.1 | 1/12 | LBP | S | 110-120V 60Hz | RSIR | P | C | 27 | 40 | **57** | **0.73** | 127 | **67** | **78** | **0.95** | 3.85 | LLc |
| | B38H | 123B8109 | 3.8 | 1/12 | LBP | S | 220-240V 60Hz | RSIR | P | C | 34 | 50 | **71** | **0.96** | 158 | **83** | **96** | **1.10** | 4.6 | Bb |
| | B38H5 | 123B8110 | 3.8 | 1/12 | LBP | S | 110-115V 60Hz | RSIR | P | C | 34 | 50 | **71** | **0.96** | 158 | **83** | **96** | **1.10** | 5.0 | Bc |
| | B38H5L | 123B8111 | 3.8 | 1/12 | LBP | S | 110-120V 60Hz | RSIR | P | C | 34 | 50 | **71** | **0.81** | 158 | **83** | **96** | **1.05** | 4.6 | Bc |
| | B43H | 123B8104 | 4.3 | 1/10 | LBP | S | 220-240V 50/60Hz | RSIR | P | C | 39 | 58 | **81** | **0.96** | 181 | **95** | **110** | **1.10** | 5.4 | Bc |
| | B43HB | 123B8113 | 4.3 | 1/10 | LBP | S | 220-240V 60Hz | RSCR | P | C | 39 | 58 | **81** | **1.00** | 181 | **95** | **110** | **1.30** | 5.2 | Bc |
| | B43H5L | 123B8114 | 4.3 | 1/10 | LBP | S | 110-120V 60Hz | RSIR | P | C | 39 | 58 | **81** | **0.81** | 181 | **95** | **110** | **1.05** | 5.0 | Bc |

## R134a HBP • 50 Hz

| | MODEL | DANFOSS CODE (¤) | DISPLACEMENT cm³ | POWER hp | APPLICATION | CPR COOLING | VOLTAGE FREQUENCY | MOTOR | STARTING | EXPANSION | REFRIGERATION CAPACITY COP in W/W Evaporating Temperature °C | | | | | | | | WEIGHT | DESIGN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CECOMAF (W) | | | | | ASHRAE | | | | |
| | | | | | | | | | | | -15 | 5 W | 5 COP | 10 | | 7.2 kcal/h | 7.2 W | 7.2 COP | Kg | |
| | B22G | 123B8115 | 2.2 | 1/14 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 60 | **152** | **1.64** | 192 | | **160** | **185** | **1.94** | 4.6 | Bb |
| | B25G | 123B8117 | 2.6 | 1/14 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 76 | **202** | **1.53** | 243 | | **208** | **241** | **2.08** | 4.6 | Bb |
| ◢ | B25GL (**) | 123B8118 | 2.6 | 1/14 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | CSIR | R | C-V | 70 | **190** | **1.84** | 228 | | **196** | **227** | **2.14** | 5.5 | Be |
| | B30G | 123B8121 | 3.1 | 1/10 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 83 | **229** | **1.77** | 270 | | **234** | **271** | **1.77** | 4.8 | Bc |
| | B30G | 123B8120 | 3.1 | 1/10 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | CSIR | R | C-V | 83 | **229** | **1.77** | 270 | | **234** | **271** | **1.77** | 4.8 | Bc |
| ◢ | B35GL (**) | 123B8123 | 3.5 | 1/10 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | CSIR | R | C-V | 100 | **269** | **1.87** | 323 | | **278** | **322** | **2.18** | 5.5 | Be |
| | B38G | 123B8125 | 3.8 | 1/8 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | CSIR | R | C-V | 129 | **291** | **1.91** | 347 | | **298** | **345** | **2.23** | 5.0 | Bc |
| | B43GL | 123B8127 | 4.3 | 1/6 | HBP | S-F | 220-240V 50Hz | RSIR | P | C | 122 | **348** | **1.75** | 422 | | **360** | **417** | **1.77** | 5.3 | Be |

◢ New Models
(**) Model under development. Provisional performance/data.
See design drawing on pages 17
(¤) Ordering code for single compressors. For pallet packed compressors, please use 123F instead of 123B

## Danfoss Light Commercial Refrigeration Compressors

### R134a HBP • 60 Hz

| | MODEL | DANFOSS CODE (¤) | DISPLACEMENT | POWER | APPLICATION | CPR COOLING | VOLTAGE FREQUENCY | MOTOR | STARTING | EXPANSION | REFRIGERATION CAPACITY COP in W/W Evaporating Temperature °C | | | | | | | WEIGHT | DESIGN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CECOMAF (W) | | | | ASHRAE | | | | |
| | | | | | | | | | | | -15 | 5 | | -10 | 7.2 | | | | |
| | | | cm³ | hp | | | | | | | | W | COP | | kcal/h | W | COP | Kg | |
| | B22G5 | 123B8116 | 2.2 | 1/16 | HBP | S-F | 110-115V 60Hz | RSIR | P | C | 72 | **188** | **1.83** | 229 | **194** | **225** | **2.13** | 4.6 | Bb |
| | B25G5L (**) | 123B8119 | 2.6 | 1/14 | HBP | S-F | 110-115V 60Hz | CSIR | R | C-V | 88 | **231** | **1.93** | 283 | **240** | **278** | **2.27** | 5.7 | Be |
| | B30G5 | 123B8122 | 3.1 | 1/12 | HBP | S-F | 110-115V 60Hz | RSIR | P | C | 100 | **262** | **1.55** | 317 | **270** | **313** | **1.80** | 5.0 | Bb |
| | B35G5 | 123B8124 | 3.5 | 1/10 | HBP | S-F | 110-115V 60Hz | CSIR | R | C-V | 120 | **304** | **1.80** | 371 | **315** | **365** | **2.12** | 5.0 | Bb |
| | B38G5L (**) | 123B8126 | 3.8 | 1/8 | HBP | S-F | 110-115V 60Hz | CSIR | R | C-V | 136 | **353** | **1.83** | 424 | **363** | **420** | **2.13** | 5.7 | Be |

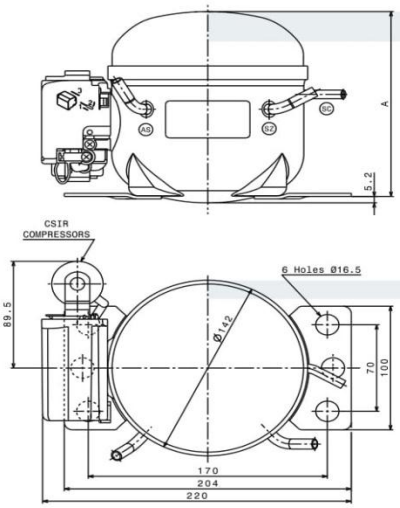
(**) Model under development. Provisional performance/data.
See design drawing on pages 17
(¤) Ordering code for single compressors. For pallet packed compressors, please use 123F instead of 123B

# Technical Information

# Dimensions and comparison

## Dimensional drawings

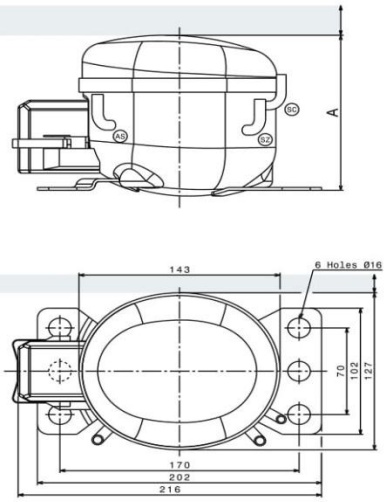
### D range




| | Designation | Internal diam. |
|---|---|---|
| Db | Suction/Service | 6.5 |
| Dc | Discharge | 4.9 |
| Dd | Service/Suction | 6.5 |

| | A (mm) |
|---|---|
| Db | 149.5 |
| Dc | 157.5 |
| Dd | 162.5 |

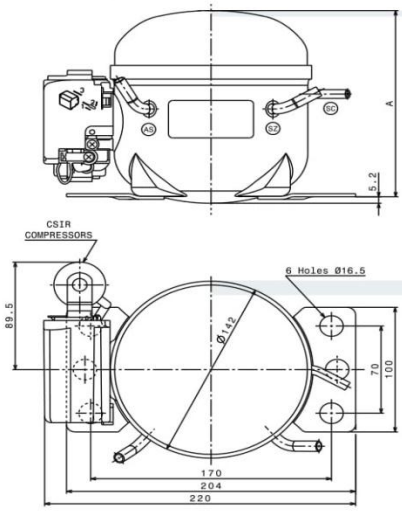
### Small L range




| | Designation | Internal diam. |
|---|---|---|
| AS | Suction | 6.2 |
| SC | Discharge | 4.9 |
| SZ | Service | 6.2 |

| | A (mm) |
|---|---|
| Lb | 125.5 |
| Lc | 129 |
| Ld | 138 |
| Le | 141 |

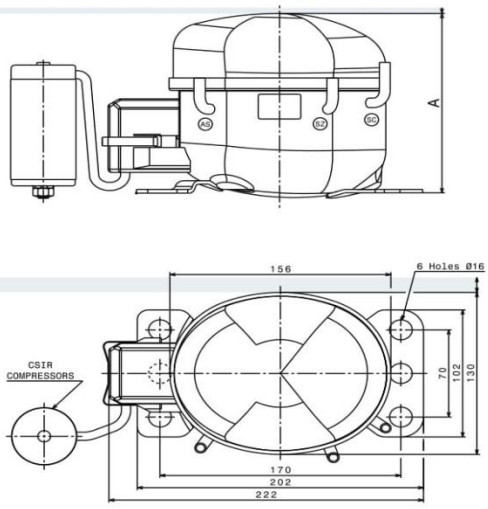
### D range




| | Designation | Internal diam. |
|---|---|---|
| Db | Suction/Service | 6.5 |
| Dc | Discharge | 4.9 |
| Dd | Service/Suction | 6.5 |

| | A (mm) |
|---|---|
| Db | 149.5 |
| Dc | 157.5 |
| Dd | 162.5 |

### Small L range

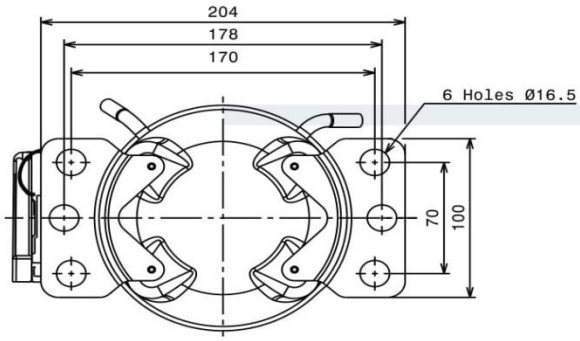



| | Designation | Internal diam. |
|---|---|---|
| AS | Suction | 6.2 |
| SC | Discharge | 4.9 |
| SZ | Service | 6.2 |

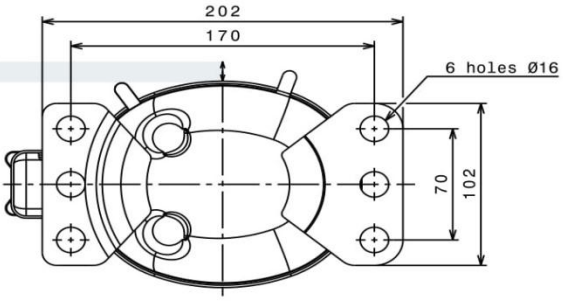
| | A (mm) |
|---|---|
| Bb | 141 |
| Bc | 145 |
| Bd | 153 |
| Be | 159 |

## Mounting feet

### D range

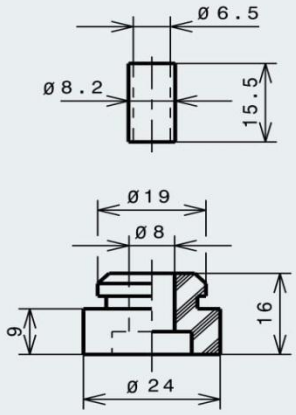



### Small L range

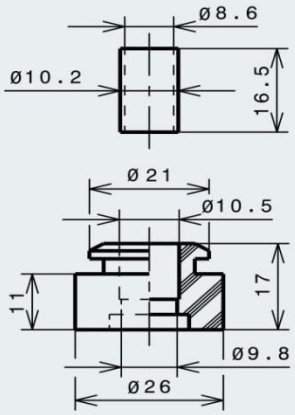



## Silent Blocks

### D Range




### Small L / B Ranges



# Cross Reference

## Small L and B Ranges vs D range Cross Reference

### R134a LBP

| Small L Range | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | Displacement (cc) | Cooling Capacity W | COP (W/W) | Motor | Voltage Frequency |
| L22HL | 2.2 | 47 | 0.80 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| L22H5 | 2.2 | 53 | 0.75 | RSIR | 110-120V 60Hz |
| L30HL | 3.1 | 67 | 0.90 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| L30HL | 3.1 | 74 | 1.04 | RSIR | 220-240V 60Hz |

| B Range | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | Displacement (cc) | Cooling Capacity W | COP (W/W) | Motor | Voltage Frequency |
| B38H | 3.8 | 86 | 0.95 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| B38H | 3.8 | 96 | 1.10 | RSIR | 220-240V 60Hz |
| B38H5 | 3.8 | 96 | 1.10 | RSIR | 110-115V 60Hz |
| B38H5L | 3.8 | 96 | 1.05 | RSIR | 115V 60Hz |
| B43H | 4.3 | 96 | 1.00 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| B43H | 4.3 | 110 | 1.10 | RSIR | 220-240V 60Hz |

| D Range | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | Displacement (cc) | Cooling Capacity W | COP (W/W) | Motor | Voltage Frequency |
| GD24AA | 2.44 | 47 | 0.68 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| GD24ADa | 2.44 | 56 | 0.70 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD30AA | 3.08 | 72 | 0.96 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| GD30AG | 3.08 | 79 | 0.88 | RSIR | 220-230V 60Hz |

| D Range | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | Displacement (cc) | Cooling Capacity W | COP (W/W) | Motor | Voltage Frequency |
| GD36AA | 3.62 | 83 | 0.99 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| GD36AFa | 3.62 | 93 | 0.86 | RSIR | 220-230V 60Hz |
| GD36AD | 3.62 | 93 | 0.85 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD36AD | 3.62 | 93 | 0.85 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD40AA | 4.06 | 95 | 1.00 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| GD40AF | 4.06 | 105 | 0.91 | RSIR | 220-230V 60Hz |

### R134a HBP

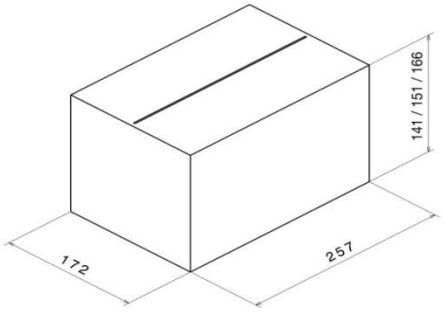
| B Range | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | Displacement (cc) | Cooling Capacity W | COP (W/W) | Motor | Voltage Frequency |
| B22G5 | 2.2 | 225 | 2.13 | RSIR | 110-115V 60Hz |
| B25GL (*) | 2.6 | 219 | 1.80 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| B25G5 | 2.6 | 264 | 1.80 | RSIR | 110-115V 60Hz |
| B25G5L (*) | 2.6 | 278 | 2.28 | CSIR | 110-115V 60Hz |
| B30G | 3.1 | 271 | 2.06 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| B30G | 3.1 | 271 | 2.06 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| B30G5 | 3.1 | 314 | 1.80 | RSIR | 110-115V 60Hz |
| B35G5 | 3.5 | 365 | 2.12 | CSIR | 110-115V 60Hz |
| B35GL (*) | 3.5 | 313 | 2.15 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| B35G5 | 3.5 | 359 | 2.00 | CSIR | 110-115V 60Hz |
| B38G | 3.8 | 345 | 2.23 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| B38G5L (*) | 3.8 | 420 | 2.13 | CSIR | 110-115V 60Hz |

| D Range | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | Displacement (cc) | Cooling Capacity W | COP (W/W) | Motor | Voltage Frequency |
| GD24MEa | 2.44 | 243 | 1.63 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD24MBc | 2.44 | 208 | 1.67 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD24MEa | 2.44 | 243 | 1.63 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD24MEc | 2.44 | 243 | 1.63 | CSIR | 115V 60Hz |
| GD30MBa | 3.08 | 278 | 1.74 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| GD30MBb | 3.08 | 278 | 1.74 | RSIR | 220-240V 50Hz |
| GD30MBc | 3.08 | 278 | 1.74 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD30MBd | 3.08 | 325 | 1.74 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD30MEa | 3.08 | 325 | 1.63 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD30MEb | 3.08 | 325 | 1.63 | RSIR | 115V 60Hz |
| GD30ME c | 3.08 | 325 | 1.63 | CSIR | 115V 60Hz |
| GD30ME d | 3.08 | 325 | 1.63 | CSIR | 115V 60Hz |
| GD36MBc | 3.62 | 313 | 1.74 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD36MBd | 3.62 | 313 | 1.74 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD36ME c | 3.62 | 366 | 1.67 | CSIR | 115V 60Hz |
| GD36ME d | 3.62 | 366 | 1.67 | CSIR | 115V 60Hz |
| GD40MBc | 4.06 | 359 | 1.80 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD40MBd | 4.06 | 359 | 1.80 | CSIR | 220-240V 50Hz |
| GD40MEc | 3.62 | 420 | 1.69 | CSIR | 115V 60Hz |
| GD40MEd | 3.62 | 420 | 1.69 | CSIR | 115V 60Hz |

# Packaging and logistics

## Single Boxes dimensions

### Small L & B Ranges




### Single Pack

| | Box dimensions (mm) | | | Pallet dimensions (mm) | |
|---|---|---|---|---|---|
| Range | Length | Width | Height | Length | Width |
| Small L | 257 | 172 | 141/151 | 1010 | 1010 |
| B | 257 | 172 | 151/166 | 1010 | 1010 |

### Industrial Pack

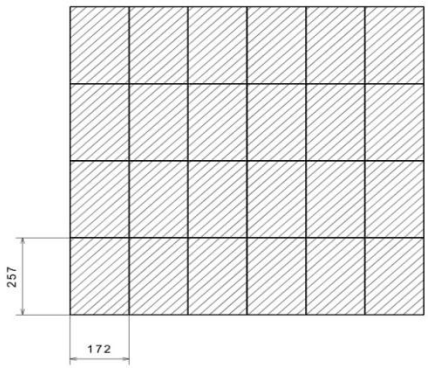
| | Tray dimensions (mm) | | Pallet dimensions (mm) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Range | Length | Width | Length | Width | Height |
| Small L | 1110 | 815 | 1135 | 830 | 1105 |
| B | 1110 | 815 | 1135 | 830 | 970 |

### Quantity per pallet Tray & Single box

| | Industrial Pack | | | Single Pack | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Range | Qty/Level | Nº Levels | Qty/Pallet | Qty/Level | Nº Levels | Qty/Pallet |
| Small L | 25 | 6 | 150 | 24 | 5 | 120 |
| B | 25 | 5 | 125 | 24 | 5 | 120 |

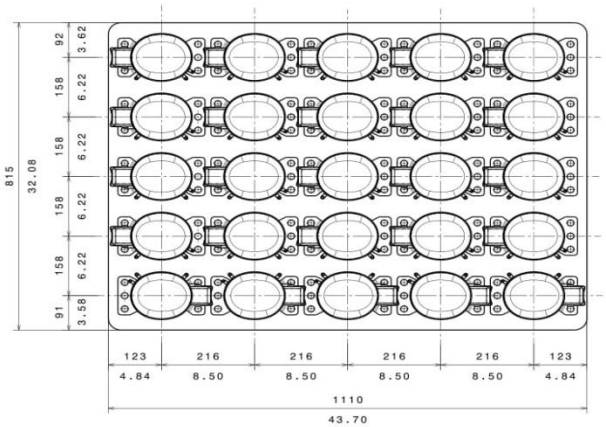
## Pallet Product Layout

### Small L & B Ranges Single Pack



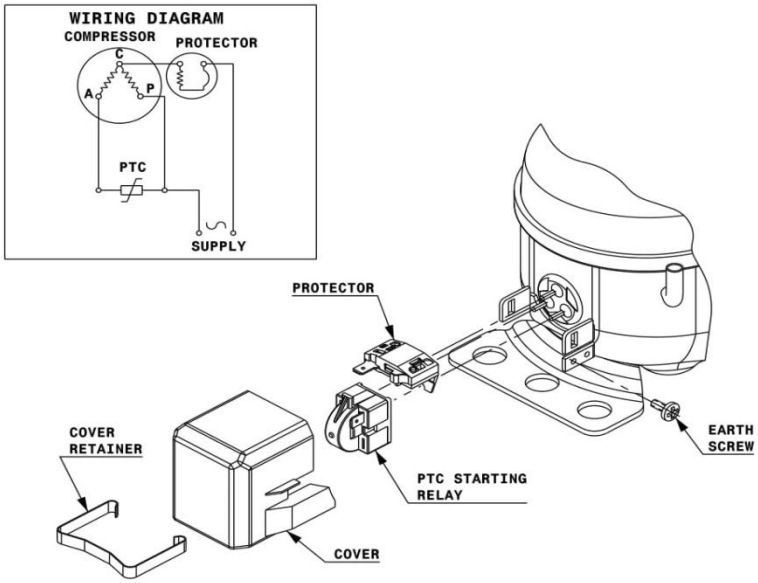

## Tray per Pallet

### Small L & B Ranges Industrial Pack

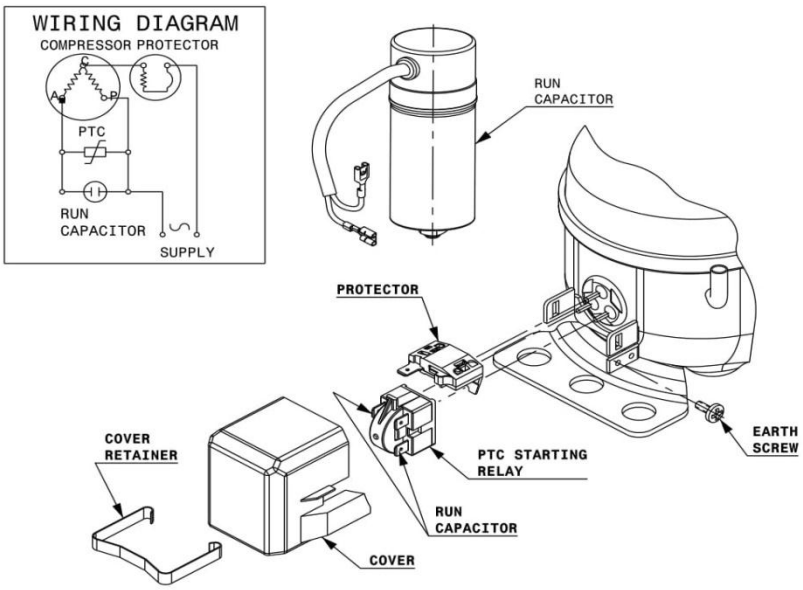


# Wiring Diagrams and Electrical Assembly

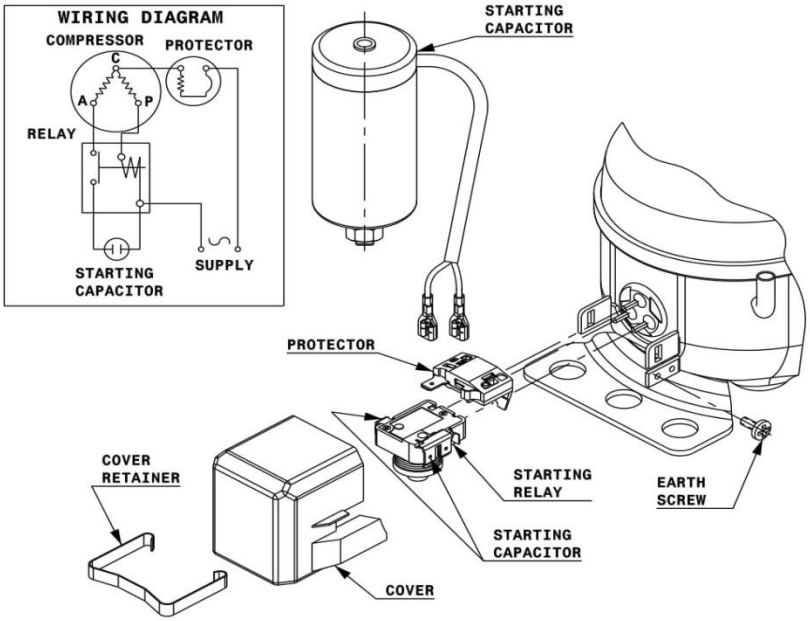
## RSIR CONNECTION (PTC) Small L and B




## RSCR CONNECTION (PTC) Small L and B



## CSIR CONNECTION Small L and B



ENGINEERING
TOMORROW

# Danfoss Commercial Compressors

is a worldwide manufacturer of compressors and condensing units for refrigeration and HVAC applications. With a wide range of high quality and innovative products we help your company to find the best possible energy efficient solution that respects the environment and reduces total life cycle costs.

We have 40 years of experience within the development of hermetic compressors which has brought us amongst the global leaders in our business, and positioned us as distinct variable speed technology specialists. Today we operate from engineering and manufacturing facilities spanning across three continents.

Danfoss Scrolls

Danfoss Inverter Scrolls

Danfoss Turbocor Compressors

Danfoss Optyma Condensing Units

Danfoss Maneurop Reciprocating Compressors

Danfoss Light Commercial Refrigeration Compressors

Our products can be found in a variety of applications such as rooftops, chillers, residential air conditioners, heatpumps, coldrooms, supermarkets, milk tank cooling and industrial cooling processes.

**http://cc.danfoss.com**

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

member of:
ASERCOM
www.asercom.org

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

ENGINEERING
TOMORROW

Data sheet

# ELIMINATOR® Hermetic filter drier
## Types DML and DCL

All ELIMINATOR® driers have a solid core with binding material held to an absolute minimum.

There are two types of ELIMINATOR® cores. Type DML driers have a core composition of 100% Molecular Sieve, while type DCL contain 80% Molecular Sieve with 20% activated alumina.

ELIMINATOR® type DML driers are designed for applications requiring the highest moisture capacity.

ELIMINATOR® type DCL driers are designed for applications requiring high moisture capacity and acid adsorption capacity.

Available with solder (cu-plated steel connectors) and flare connections.

For other connections please contact your Danfoss Sales Representative.

**Features**

**The Core type DML**
- 100% Molecular Sieve core
- High drying capacity minimizing the risk of acid formation (hydrolysis)
- Recommended for use with R134a, R404A, R32,R410A, R407C, R23, R600, R600a,R1234yf, R1234ze, R407f, R290, R452A,R444B, R449A, R448A and R450A refrigerants
- Will not deplete oil additives

**The Core type DCL**
- 80% Molecular Sieve with 20% activated alumina
- Perfect core blend for systems that operate at high condensing temperatures and require high drying capacity
- Recommended for use with Applicable to R22, R134a, R404A, R32,R410A, R407C, R23, R600, R600a,R1234yf, R1234ze, R407f, R290, R452A,R444B, R449A, R448A and R450A refrigerants

**The Shell**
- PED approved for PS 46 bar
- Available with solder (Cu-plated steel connectors) and flare connections
- Corrosion resistant powder-painted finish. Special coating for marine applications available upon request
- Allows installation with any orientation provided the arrow is in the flow direction
- Available in sizes 3 – 75 cubic inches

**The Filter**
- 25 µm (0.001 in.) filter provides high retention with minimal pressure drop
- Thermally stable up to 120 °C

## Approvals

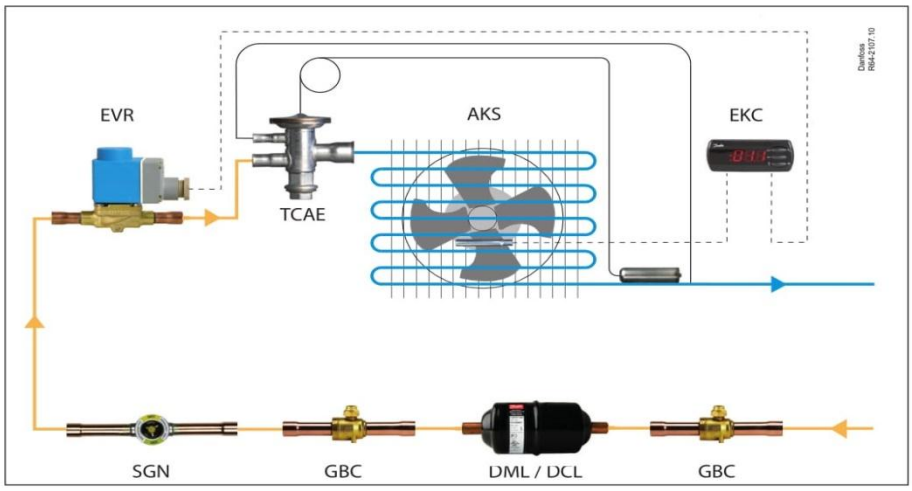
UL US, file no. SA 6398
PED 2014/68/EU -a4p3
Compliant with ATEX hazard zone 2

⚠ **Note:** Only solder versions (cu-plated / pure copper) and connection sizes below 25 mm are approved for flammable refrigerants now.

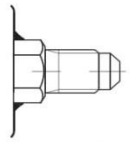
## Introduction

ELIMINATOR® Hermetic filter driers protect refrigeration and air-conditioning systems from moisture, acids, and solid particles.

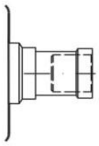
With these contaminants eliminated, systems are safer from harmful chemical reactions and from abrasive impurities.




## Technical data



Flare connection



Solder connection
(cu-plated steel connectors)

*Surface and volume*

| Filter | Solid core surface | Solid core volume | Filter drier volume (shell volume) | Filter drier volume (net volume) |
|---|---|---|---|---|
| | [cm²] | [cm³] | [l] | [l] |
| DML/DCL 03 | 82 | 29 | 0.08 | 0.051 |
| DML/DCL 05 | 95 | 35 | 0.12 | 0.085 |
| DML/DCL 08 | 131 | 56 | 0.17 | 0.114 |
| DML/DCL 16 | 220 | 134 | 0.36 | 0.226 |
| DML/DCL 30 | 378 | 256 | 0.72 | 0.464 |
| DML/DCL 41 | 510 | 350 | 0.97 | 0.620 |
| DML/DCL 60 | 756 | 513 | 1.34 | 0.827 |
| DML/DCL 75 | 1019 | 702 | 1.81 | 1.108 |

| Filter | Acid capacity [1] |
|---|---|
| | [g] |
| DCL 03 | 0.5 |
| DCL 05 | 0.8 |
| DCL 08 | 1.3 |
| DCL 16 | 2.9 |
| DCL 30 | 6.1 |
| DCL 41 | 8.3 |
| DCL 60 | 12.2 |
| DCL 75 | 16.6 |

*[1] Adsorption capacity of oleic acid at 0.05 TAN (Total Acid Number).*

*Temperature range:*
*-40 – 70 °C*

*Maximum working pressure:*
*PS 46 bar*

## Technical data and capacities

*DML - Hermetic filter drier*
*Drying and liquid capacity (SI units)*

| Type | Drying capacity [kg] of refrigerant [1] | | | | | | | | | | | | | | | | Liquid capacity [kW] [2] | | | | | | | | Max. working pressure PS [bar] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R134a | | R404A | | R507 | | R22 | | R407C | | R410A | | R290 | | R32 | | | | | | | | | | |
| | [°C] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | R134a | R404A | R507 | R22 | R407C | R410A | R290 | R32 | |
| DML 1.52 s | 2.9 | 2.7 | 3.1 | 3.0 | 3.2 | 2.9 | 2.9 | 2.7 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 2.4 | 4.34 | 3.47 | 2.7 | 2.5 | 2.81 | 1.90 | 1.85 | 2.98 | 2.78 | 2.73 | 4.20 | 4.08 | 46 |
| DML 032 / 032s | 4.58 | 4.32 | 4.94 | 4.67 | 5.03 | 4.63 | 4.64 | 4.27 | 4.58 | 4.21 | 4.15 | 3.80 | 6.85 | 5.47 | 4.29 | 3.88 | 6.13 | 4.15 | 4.05 | 6.51 | 6.08 | 5.96 | 7.00 | 8.91 | 46 |
| DML 032.5s | 4.6 | 4.3 | 4.9 | 4.7 | 5.0 | 4.6 | 4.6 | 4.3 | 4.6 | 4.2 | 4.2 | 3.8 | 6.85 | 5.47 | 4.3 | 3.9 | 9.63 | 6.53 | 6.36 | 10.23 | 9.56 | 9.36 | 11.50 | 14.01 | 46 |
| DML 033 / 033s | 4.58 | 4.32 | 4.94 | 4.67 | 5.03 | 4.63 | 4.64 | 4.27 | 4.58 | 4.21 | 4.15 | 3.80 | 6.85 | 5.47 | 4.29 | 3.88 | 11.25 | 6.68 | 7.43 | 10.46 | 11.17 | 9.58 | 13.50 | 16.37 | 46 |
| DML 034s | 4.6 | 4.3 | 4.9 | 4.7 | 5.0 | 4.6 | 4.6 | 4.3 | 4.6 | 4.2 | 4.2 | 3.8 | 6.85 | 5.47 | 4.3 | 3.9 | 16.44 | 11.56 | 11.21 | 17.91 | 16.84 | 17.10 | 19.80 | 25.05 | 46 |
| DML 052 / 052s | 7.49 | 7.05 | 8.07 | 7.63 | 8.23 | 7.56 | 7.59 | 6.98 | 7.49 | 6.89 | 6.79 | 6.22 | 11.19 | 8.95 | 7.01 | 6.35 | 6.51 | 4.41 | 4.30 | 6.91 | 6.46 | 6.33 | 7.80 | 9.47 | 46 |
| DML 052.5s | 7.5 | 7.1 | 8.1 | 7.6 | 8.2 | 7.6 | 7.6 | 7.0 | 7.5 | 6.9 | 6.8 | 6.2 | 11.19 | 8.95 | 7.0 | 6.3 | 12.13 | 8.21 | 8.01 | 12.87 | 12.03 | 11.78 | 14.50 | 17.64 | 46 |
| DML 053 / 053s | 7.49 | 7.05 | 8.07 | 7.63 | 8.23 | 7.56 | 7.59 | 6.98 | 7.49 | 6.89 | 6.79 | 6.22 | 11.19 | 8.95 | 7.01 | 6.35 | 16.52 | 11.19 | 10.91 | 17.54 | 16.39 | 16.05 | 19.80 | 24.02 | 46 |
| DML 054s | 7.5 | 7.1 | 8.1 | 7.6 | 8.2 | 7.6 | 7.6 | 7.0 | 7.5 | 6.9 | 6.8 | 6.2 | 11.19 | 8.95 | 7.0 | 6.3 | 21.89 | 14.83 | 14.45 | 23.24 | 21.72 | 21.27 | 26.20 | 31.84 | 46 |
| DML 055s | 7.49 | 7.05 | 8.07 | 7.63 | 8.23 | 7.56 | 7.59 | 6.98 | 7.49 | 6.89 | 6.79 | 6.22 | 11.19 | 8.95 | 7.01 | 6.35 | 26.84 | 18.18 | 17.72 | 28.50 | 26.63 | 26.08 | 32.10 | 39.04 | 46 |
| DML 082 / 082s | 12.1 | 11.4 | 13.1 | 12.3 | 13.3 | 12.2 | 12.3 | 11.3 | 12.1 | 11.1 | 11.0 | 10.1 | 18.12 | 14.48 | 11.3 | 10.3 | 6.46 | 4.38 | 4.27 | 6.86 | 6.41 | 6.28 | 7.70 | 9.40 | 46 |
| DML 082.5s | 12.13 | 11.42 | 13.07 | 12.35 | 13.32 | 12.24 | 12.29 | 11.30 | 12.13 | 11.15 | 10.99 | 10.07 | 18.12 | 14.48 | 11.35 | 10.28 | 12.42 | 8.41 | 8.20 | 13.19 | 12.32 | 12.07 | 14.90 | 18.06 | 46 |
| DML 083 / 083s | 12.1 | 11.4 | 13.1 | 12.3 | 13.3 | 12.2 | 12.3 | 11.3 | 12.1 | 11.1 | 11.0 | 10.1 | 18.12 | 14.48 | 11.3 | 10.3 | 16.28 | 11.03 | 10.75 | 17.28 | 16.15 | 15.82 | 19.50 | 23.68 | 46 |
| DML 084 / 084s | 12.13 | 11.42 | 13.07 | 12.35 | 13.32 | 12.24 | 12.29 | 11.30 | 12.13 | 11.15 | 10.99 | 10.07 | 18.12 | 14.48 | 11.35 | 10.28 | 21.42 | 14.51 | 14.14 | 22.74 | 21.25 | 20.82 | 25.60 | 31.15 | 46 |
| DML 085 / 085s | 12.1 | 11.4 | 13.1 | 12.3 | 13.3 | 12.2 | 12.3 | 11.3 | 12.1 | 11.1 | 11.0 | 10.1 | 18.12 | 14.48 | 11.3 | 10.3 | 25.06 | 16.98 | 16.55 | 26.61 | 24.87 | 24.36 | 30.00 | 36.45 | 46 |
| DML 162 / 162s | 27.09 | 25.51 | 29.20 | 27.58 | 29.75 | 27.35 | 27.44 | 25.24 | 27.10 | 24.90 | 24.56 | 22.49 | 40.47 | 32.35 | 25.34 | 22.95 | 6.75 | 4.57 | 4.46 | 7.17 | 6.70 | 6.56 | 8.10 | 9.82 | 46 |
| DML 163 / 163s | 27.1 | 25.5 | 29.2 | 27.6 | 29.8 | 27.3 | 27.4 | 25.2 | 27.1 | 24.9 | 24.6 | 22.5 | 40.47 | 32.35 | 25.3 | 23.0 | 19.42 | 13.15 | 12.82 | 20.61 | 19.26 | 18.87 | 23.20 | 28.24 | 46 |
| DML 164 / 164s | 27.09 | 25.51 | 29.20 | 27.58 | 29.75 | 27.35 | 27.44 | 25.24 | 27.10 | 24.90 | 24.56 | 22.49 | 40.47 | 32.35 | 25.34 | 22.95 | 27.04 | 18.32 | 17.86 | 28.71 | 26.83 | 26.28 | 32.40 | 39.33 | 46 |
| DML 165 / 165s | 27.1 | 25.5 | 29.2 | 27.6 | 29.8 | 27.3 | 27.4 | 25.2 | 27.1 | 24.9 | 24.6 | 22.5 | 40.47 | 32.35 | 25.3 | 23.0 | 37.81 | 25.61 | 24.97 | 40.14 | 37.52 | 36.75 | 45.20 | 54.99 | 46 |
| DML 166 / 166s | 27.09 | 25.51 | 29.20 | 27.58 | 29.75 | 27.35 | 27.44 | 25.24 | 27.10 | 24.90 | 24.56 | 22.49 | 40.47 | 32.35 | 25.34 | 22.95 | 44.16 | 29.91 | 29.16 | 46.89 | 43.82 | 42.92 | 52.80 | 64.22 | 46 |
| DML 167s | 27.1 | 25.5 | 29.2 | 27.6 | 29.8 | 27.3 | 27.4 | 25.2 | 27.1 | 24.9 | 24.6 | 22.5 | 40.47 | 32.35 | 25.3 | 23.0 | 49.71 | 33.67 | 32.83 | 52.78 | 49.32 | 48.31 | 59.50 | 72.29 | 46 |
| DML 303 / 303s | 55.95 | 52.69 | 60.31 | 56.97 | 61.45 | 56.49 | 56.68 | 52.13 | 55.97 | 51.44 | 50.72 | 46.46 | 81.59 | 65.23 | 52.34 | 47.41 | 20.48 | 13.87 | 13.52 | 21.74 | 20.32 | 19.90 | 24.50 | 29.79 | 46 |
| DML 304 / 304s | 56.0 | 52.7 | 60.3 | 57.0 | 61.4 | 56.5 | 56.7 | 52.1 | 56.0 | 51.4 | 50.7 | 46.5 | 81.59 | 65.23 | 52.3 | 47.4 | 30.67 | 20.77 | 20.25 | 32.56 | 30.42 | 29.80 | 36.70 | 44.60 | 46 |
| DML 305 / 305s | 55.95 | 52.69 | 60.31 | 56.97 | 61.45 | 56.49 | 56.68 | 52.13 | 55.97 | 51.44 | 50.72 | 46.46 | 81.59 | 65.23 | 52.34 | 47.41 | 48.61 | 32.93 | 32.10 | 51.61 | 48.23 | 47.24 | 58.20 | 70.70 | 46 |
| DML 306 / 306s | 56.0 | 52.7 | 60.3 | 57.0 | 61.4 | 56.5 | 56.7 | 52.1 | 56.0 | 51.4 | 50.7 | 46.5 | 81.59 | 65.23 | 52.3 | 47.4 | 60.17 | 40.75 | 39.73 | 63.88 | 59.69 | 58.47 | 72.00 | 87.50 | 46 |
| DML 307s | 55.95 | 52.69 | 60.31 | 56.97 | 61.45 | 56.49 | 56.68 | 52.13 | 55.97 | 51.44 | 50.72 | 46.46 | 81.59 | 65.23 | 52.34 | 47.41 | 69.46 | 47.05 | 45.86 | 73.74 | 68.91 | 67.50 | 83.10 | 101.01 | 46 |
| DML 309s | 56.0 | 52.7 | 60.3 | 57.0 | 61.4 | 56.5 | 56.7 | 52.1 | 56.0 | 51.4 | 50.7 | 46.5 | 81.59 | 65.23 | 52.3 | 47.4 | 79.18 | 53.63 | 52.28 | 84.06 | 78.55 | 76.94 | 94.70 | 115.14 | 35 |
| DML 413 | 75.56 | 71.15 | 81.44 | 76.93 | 82.98 | 76.28 | 76.54 | 70.40 | 75.57 | 69.46 | 68.49 | 62.73 | 110.18 | 88.08 | 70.68 | 64.02 | 19.47 | 13.19 | 12.86 | 20.67 | 19.32 | 18.92 | 23.30 | 28.32 | 35 |
| DML 414 / 414s | 75.6 | 71.2 | 81.4 | 76.9 | 83.0 | 76.3 | 76.5 | 70.4 | 75.6 | 69.5 | 68.5 | 62.7 | 110.18 | 88.08 | 70.7 | 64.0 | 31.84 | 21.56 | 21.02 | 33.80 | 31.59 | 30.94 | 38.10 | 46.30 | 46 |
| DML 415 / 415S | 75.56 | 71.15 | 81.44 | 76.93 | 82.98 | 76.28 | 76.54 | 70.40 | 75.57 | 69.46 | 68.49 | 62.73 | 110.18 | 88.08 | 70.68 | 64.02 | 51.58 | 34.94 | 34.06 | 54.76 | 51.17 | 50.12 | 61.70 | 75.01 | 46 |
| DML 417s | 75.6 | 71.2 | 81.4 | 76.9 | 83.0 | 76.3 | 76.5 | 70.4 | 75.6 | 69.5 | 68.5 | 62.7 | 110.18 | 88.08 | 70.7 | 64.0 | 84.69 | 57.37 | 55.92 | 89.91 | 84.03 | 82.30 | 101.30 | 123.17 | 46 |
| DML 419s | 75.56 | 71.15 | 81.44 | 76.93 | 82.98 | 76.28 | 76.54 | 70.40 | 75.57 | 69.46 | 68.49 | 62.73 | 110.18 | 88.08 | 70.68 | 64.02 | 91.01 | 61.64 | 60.09 | 96.62 | 90.29 | 88.44 | 121.80 | 132.35 | 35 |
| DML 607s | 111.9 | 105.4 | 120.6 | 113.9 | 122.9 | 113.0 | 113.4 | 104.3 | 111.9 | 102.9 | 101.4 | 92.9 | 163.19 | 130.46 | 104.7 | 94.8 | 79.42 | 53.79 | 52.44 | 84.31 | 78.79 | 77.17 | 95.00 | 115.49 | 35 |
| DML 609s | 111.91 | 105.38 | 120.62 | 113.94 | 122.90 | 112.97 | 113.37 | 104.27 | 111.93 | 102.87 | 101.44 | 92.91 | 163.19 | 130.46 | 104.69 | 94.82 | 95.42 | 64.63 | 63.01 | 101.30 | 94.67 | 92.73 | 114.17 | 138.77 | 667 |
| DML 757s | 151.1 | 142.3 | 162.9 | 153.9 | 166.0 | 152.6 | 153.1 | 140.8 | 151.1 | 138.9 | 137.0 | 125.5 | 220.36 | 176.17 | 141.4 | 128.0 | 81.75 | 55.37 | 53.98 | 86.79 | 81.11 | 79.44 | 97.81 | 118.88 | 507 |
| DML 759s | 151.11 | 142.30 | 162.88 | 153.86 | 165.95 | 152.55 | 153.08 | 140.80 | 151.15 | 138.91 | 136.98 | 125.46 | 220.36 | 176.17 | 141.36 | 128.04 | 101.79 | 68.94 | 67.21 | 108.06 | 100.98 | 98.91 | 121.79 | 148.02 | 507 |

*[1] Drying capacity is based on following moisture content test standards before and after drying:*
*–R32: 990 ppm W - 50 ppm W*
*–R134a: 1050 – 50 ppm W*
*–R404A, R507: 1020 – 50 ppm W*
*–R407C: 1020 – 50 ppm W*
*–R410A: 1050 – 50 ppm W*
*–R22: 1050 – 60 ppm W*
*In accordance with ARI 710-2004*

*[2] Given in accordance with ARI 710-2004 for*
*–$t_e$ = -15 °C*
*–$t_c$ = 30 °C*
*–$\Delta p$ = 0.07 bar*

*For technical data on other refrigerants, please contact your Danfoss Sales Representative*

## Technical data and capacities (continued)

*DCL - Hermetic filter drier*
*Drying and liquid capacity (SI units)*

| Type | Drying capacity [kg] of refrigerant [1] | | | | | | | | | | | | | | | | Liquid capacity [kW] 2 | | | | | | | | Max. working pressure PS [bar] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R134a | | R404A | | R507 | | R22 | | R407C | | R410A | | R290 | | R32 | | R134a | R404A | R507 | R22 | R407C | R410A | R290 | R32 | |
| | [°C] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | | | | | | | | | |
| DCL1.52XL / | 2.3 | 2.1 | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 2.3 | 2.3 | 2.1 | 2.3 | 2.1 | 2.1 | 1.9 | 3.4 | 2.7 | 2.1 | 1.9 | 2.81 | 1.90 | 1.85 | 2.98 | 2.78 | 2.73 | 4.20 | 4.08 | 46 |
| DCL 032 / 032s | 3.65 | 3.44 | 3.94 | 3.72 | 4.01 | 3.69 | 3.70 | 3.40 | 3.66 | 3.36 | 3.31 | 3.03 | 5.46 | 4.36 | 3.42 | 3.10 | 6.13 | 4.15 | 4.05 | 6.51 | 6.08 | 5.96 | 7.00 | 8.91 | 46 |
| DCL 032.5s | 3.65 | 3.44 | 3.94 | 3.72 | 4.01 | 3.69 | 3.70 | 3.40 | 3.66 | 3.36 | 3.31 | 3.03 | 5.46 | 4.36 | 3.42 | 3.10 | 9.63 | 6.53 | 6.36 | 10.23 | 9.56 | 9.36 | 11.50 | 14.01 | 46 |
| DCL 033 / 033s | 3.65 | 3.44 | 3.94 | 3.72 | 4.01 | 3.69 | 3.70 | 3.40 | 3.66 | 3.36 | 3.31 | 3.03 | 5.46 | 4.36 | 3.42 | 3.10 | 11.25 | 6.68 | 7.43 | 10.46 | 11.17 | 9.58 | 13.50 | 16.37 | 46 |
| DCL 052 / 052s | 5.9 | 5.5 | 6.3 | 6.0 | 6.4 | 5.9 | 5.9 | 5.5 | 5.9 | 5.4 | 5.3 | 4.9 | 8.7 | 7.0 | 5.5 | 5.0 | 6.51 | 4.41 | 4.30 | 6.91 | 6.46 | 6.33 | 7.80 | 9.47 | 46 |
| DCL 052.5s | 5.86 | 5.52 | 6.31 | 5.96 | 6.43 | 5.91 | 5.93 | 5.46 | 5.86 | 5.38 | 5.31 | 4.86 | 8.75 | 6.99 | 5.48 | 4.96 | 12.13 | 8.21 | 8.01 | 12.87 | 12.03 | 11.78 | 14.50 | 17.64 | 46 |
| DCL 053 / 053s | 5.86 | 5.52 | 6.31 | 5.96 | 6.43 | 5.91 | 5.93 | 5.46 | 5.86 | 5.38 | 5.31 | 4.86 | 8.75 | 6.99 | 5.48 | 4.96 | 16.52 | 11.19 | 10.91 | 17.54 | 16.39 | 16.05 | 19.80 | 24.02 | 46 |
| DCL 082 / 082s | 9.45 | 8.90 | 10.18 | 9.62 | 10.37 | 9.54 | 9.57 | 8.80 | 9.45 | 8.68 | 8.56 | 7.84 | 14.11 | 11.28 | 8.84 | 8.00 | 6.46 | 4.38 | 4.27 | 6.86 | 6.41 | 6.28 | 7.70 | 9.40 | 46 |
| DCL 082.5s | 9.45 | 8.90 | 10.18 | 9.62 | 10.37 | 9.54 | 9.57 | 8.80 | 9.45 | 8.68 | 8.56 | 7.84 | 14.11 | 11.28 | 8.84 | 8.00 | 12.42 | 8.41 | 8.20 | 13.19 | 12.32 | 12.07 | 14.90 | 18.06 | 46 |
| DCL 083 / 083s | 9.45 | 8.90 | 10.18 | 9.62 | 10.37 | 9.54 | 9.57 | 8.80 | 9.45 | 8.68 | 8.56 | 7.84 | 14.11 | 11.28 | 8.84 | 8.00 | 16.28 | 11.03 | 10.75 | 17.28 | 16.15 | 15.82 | 19.50 | 23.68 | 46 |
| DCL 084 / 084s | 9.45 | 8.90 | 10.18 | 9.62 | 10.37 | 9.54 | 9.57 | 8.80 | 9.45 | 8.68 | 8.56 | 7.84 | 14.11 | 11.28 | 8.84 | 8.00 | 21.42 | 14.51 | 14.14 | 22.74 | 21.25 | 20.82 | 25.60 | 31.15 | 46 |
| DCL 162 / 162s | 21.32 | 20.08 | 22.98 | 21.71 | 23.42 | 21.52 | 21.60 | 19.87 | 21.33 | 19.60 | 19.33 | 17.70 | 31.85 | 25.46 | 19.95 | 18.07 | 6.75 | 4.57 | 4.46 | 7.17 | 6.70 | 6.56 | 8.10 | 9.82 | 46 |
| DCL 163 / 163s | 21.32 | 20.08 | 22.98 | 21.71 | 23.42 | 21.52 | 21.60 | 19.87 | 21.33 | 19.60 | 19.33 | 17.70 | 31.85 | 25.46 | 19.95 | 18.07 | 19.42 | 13.15 | 12.82 | 20.61 | 19.26 | 18.87 | 23.20 | 28.24 | 46 |
| DCL 164 / 164s | 21.32 | 20.08 | 22.98 | 21.71 | 23.42 | 21.52 | 21.60 | 19.87 | 21.33 | 19.60 | 19.33 | 17.70 | 31.85 | 25.46 | 19.95 | 18.07 | 27.04 | 18.32 | 17.86 | 28.71 | 26.83 | 26.28 | 32.40 | 39.33 | 46 |
| DCL 165 / 165s | 21.32 | 20.08 | 22.98 | 21.71 | 23.42 | 21.52 | 21.60 | 19.87 | 21.33 | 19.60 | 19.33 | 17.70 | 31.85 | 25.46 | 19.95 | 18.07 | 37.81 | 25.61 | 24.97 | 40.14 | 37.52 | 36.75 | 45.20 | 54.99 | 46 |
| DCL 166 / 166s | 21.32 | 20.08 | 22.98 | 21.71 | 23.42 | 21.52 | 21.60 | 19.87 | 21.33 | 19.60 | 19.33 | 17.70 | 31.85 | 25.46 | 19.95 | 18.07 | 44.16 | 29.91 | 29.16 | 46.89 | 43.82 | 42.92 | 52.80 | 64.22 | 46 |
| DCL 167s | 21.32 | 20.08 | 22.98 | 21.71 | 23.42 | 21.52 | 21.60 | 19.87 | 21.33 | 19.60 | 19.33 | 17.70 | 31.85 | 25.46 | 19.95 | 18.07 | 49.71 | 33.67 | 32.83 | 52.78 | 49.32 | 48.31 | 59.50 | 72.29 | 46 |
| DCL 303 / 303s | 43.83 | 41.27 | 47.24 | 44.62 | 48.13 | 44.24 | 44.40 | 40.84 | 43.84 | 40.29 | 39.73 | 36.39 | 63.91 | 51.09 | 41.00 | 37.13 | 20.48 | 13.87 | 13.52 | 21.74 | 20.32 | 19.90 | 24.50 | 29.79 | 46 |
| DCL 304 / 304s | 43.83 | 41.27 | 47.24 | 44.62 | 48.13 | 44.24 | 44.40 | 40.84 | 43.84 | 40.29 | 39.73 | 36.39 | 63.91 | 51.09 | 41.00 | 37.13 | 30.67 | 20.77 | 20.25 | 32.56 | 30.42 | 29.80 | 36.70 | 44.60 | 46 |
| DCL 305 / 305s | 43.83 | 41.27 | 47.24 | 44.62 | 48.13 | 44.24 | 44.40 | 40.84 | 43.84 | 40.29 | 39.73 | 36.39 | 63.91 | 51.09 | 41.00 | 37.13 | 48.61 | 32.93 | 32.10 | 51.61 | 48.23 | 47.24 | 58.20 | 70.70 | 46 |
| DCL 306 / 306s | 43.83 | 41.27 | 47.24 | 44.62 | 48.13 | 44.24 | 44.40 | 40.84 | 43.84 | 40.29 | 39.73 | 36.39 | 63.91 | 51.09 | 41.00 | 37.13 | 60.17 | 40.75 | 39.73 | 63.88 | 59.69 | 58.47 | 72.00 | 87.50 | 46 |
| DCL 307s | 43.83 | 41.27 | 47.24 | 44.62 | 48.13 | 44.24 | 44.40 | 40.84 | 43.84 | 40.29 | 39.73 | 36.39 | 63.91 | 51.09 | 41.00 | 37.13 | 69.46 | 47.05 | 45.86 | 73.74 | 68.91 | 67.50 | 83.10 | 101.01 | 46 |
| DCL 309s | 43.83 | 41.27 | 47.24 | 44.62 | 48.13 | 44.24 | 44.40 | 40.84 | 43.84 | 40.29 | 39.73 | 36.39 | 63.91 | 51.09 | 41.00 | 37.13 | 79.18 | 53.63 | 52.28 | 84.06 | 78.55 | 76.94 | 94.70 | 115.14 | 46 |
| DCL 413 | 59.71 | 56.23 | 64.36 | 60.80 | 65.58 | 60.28 | 60.49 | 55.64 | 59.73 | 54.89 | 54.13 | 49.58 | 87.08 | 69.61 | 55.86 | 50.60 | 19.47 | 13.19 | 12.86 | 20.67 | 19.32 | 18.92 | 23.30 | 28.32 | 46 |
| DCL 414 / 414s | 59.71 | 56.23 | 64.36 | 60.80 | 65.58 | 60.28 | 60.49 | 55.64 | 59.73 | 54.89 | 54.13 | 49.58 | 87.08 | 69.61 | 55.86 | 50.60 | 31.84 | 21.56 | 21.02 | 33.80 | 31.59 | 30.94 | 38.10 | 46.30 | 46 |
| DCL 415 / 415s | 59.71 | 56.23 | 64.36 | 60.80 | 65.58 | 60.28 | 60.49 | 55.64 | 59.73 | 54.89 | 54.13 | 49.58 | 87.08 | 69.61 | 55.86 | 50.60 | 51.58 | 34.94 | 34.06 | 54.76 | 51.17 | 50.12 | 61.70 | 75.01 | 46 |
| DCL 417s | 59.71 | 56.23 | 64.36 | 60.80 | 65.58 | 60.28 | 60.49 | 55.64 | 59.73 | 54.89 | 54.13 | 49.58 | 87.08 | 69.61 | 55.86 | 50.60 | 84.69 | 57.37 | 55.92 | 89.91 | 84.03 | 82.30 | 101.30 | 123.17 | 35 |
| DCL 419s | 59.71 | 56.23 | 64.36 | 60.80 | 65.58 | 60.28 | 60.49 | 55.64 | 59.73 | 54.89 | 54.13 | 49.58 | 87.08 | 69.61 | 55.86 | 50.60 | 91.01 | 61.64 | 60.09 | 96.62 | 90.29 | 88.44 | 121.80 | 132.35 | 35 |
| DCL 607s | 87.65 | 82.54 | 94.48 | 89.25 | 96.26 | 88.49 | 88.80 | 81.67 | 87.67 | 80.58 | 79.46 | 72.78 | 127.82 | 102.19 | 82.00 | 74.27 | 79.42 | 53.79 | 52.44 | 84.31 | 78.79 | 77.17 | 95.00 | 115.49 | 46 |
| DCL 609s | 87.65 | 82.54 | 94.48 | 89.25 | 96.26 | 88.49 | 88.80 | 81.67 | 87.67 | 80.58 | 79.46 | 72.78 | 127.82 | 102.19 | 82.00 | 74.27 | 95.42 | 64.63 | 63.01 | 101.30 | 94.67 | 92.73 | 114.17 | 138.77 | 46 |
| DCL 757s | 119.43 | 112.46 | 128.72 | 121.60 | 131.15 | 120.56 | 120.99 | 111.28 | 119.46 | 109.79 | 108.26 | 99.16 | 174.15 | 139.23 | 111.72 | 101.19 | 81.75 | 55.37 | 53.98 | 86.79 | 81.11 | 79.44 | 97.81 | 118.88 | 35 |
| DCL 759s | 119.43 | 112.46 | 128.72 | 121.60 | 131.15 | 120.56 | 120.99 | 111.28 | 119.46 | 109.79 | 108.26 | 99.16 | 174.15 | 139.23 | 111.72 | 101.19 | 101.79 | 68.94 | 67.21 | 108.06 | 100.98 | 98.91 | 121.79 | 148.02 | 35 |

*[1]) Drying capacity is based on following moisture content test standards before and after drying:*
- *R32: 990 ppm W - 50 ppm W*
- *R134a: 1050 – 50 ppm W*
- *R404A, R507: 1020 – 50 ppm W*
- *R407C: 1020 – 50 ppm W*
- *R410A: 1050 – 50 ppm W*
- *R22: 1050 – 60 ppm W*

*In accordance with ARI 710-2004*

*[2]) Given in accordance with ARI 710-2004 for*
- $t_e$ = -15 °C
- $t_c$ = 30 °C
- $\Delta p$ = 0.07 bar

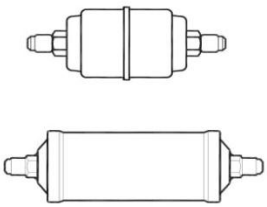
*For technical data on other refrigerants, please contact your Danfoss Sales Representative*

## Conversions

$$\text{Drops of water} = \frac{(1 \text{ kg of refrigerant} \times (\text{Initial PPM of water} - \text{Final PPM of water}))}{50}$$

See ARI standard 710-86 for recommended initial and final PPM values for different refrigerants.

## Ordering

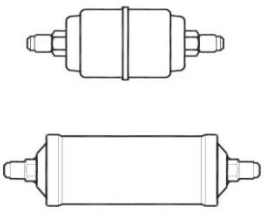


*Type DCL Flare*

| Type | Connection size | | Multi pack | | Industrial pack for OEM only | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [in.] | [mm] | Code no. | Qty. | Code no. | Qty. |
| DCL 032 | 1/4 | 6 | 023Z5000 [1] | 32 | – | – |
| DCL 032 | 1/4 | 6 | 023Z5075 | 32 | – | – |
| DCL 033 | 3/8 | 10 | 023Z5001 [1] | 32 | – | – |
| DCL 033 | 3/8 | 10 | 023Z5089 | 32 | – | – |
| DCL 052 | 1/4 | 6 | 023Z5002 | 24 | 023Z8002 | 16 |
| DCL 053 | 3/8 | 10 | 023Z5003 | 24 | 023Z8003 | 16 |
| DCL 082 | 1/4 | 6 | 023Z5004 | 24 | 023Z8004 | 16 |
| DCL 083 | 3/8 | 10 | 023Z5005 | 24 | 023Z8005 | 16 |
| DCL 084 | 1/2 | 12 | 023Z5006 | 24 | – | – |
| DCL 162 | 1/4 | 6 | 023Z5007 | 12 | 023Z8007 | 12 |
| DCL 163 | 3/8 | 10 | 023Z5008 | 12 | 023Z8008 | 12 |
| DCL 164 | 1/2 | 12 | 023Z5009 | 12 | 023Z8009 | 12 |
| DCL 165 | 5/8 | 16 | 023Z5010 | 12 | 023Z8010 | 12 |
| DCL 166 | 3/4 | 19 | 023Z5011 | 12 | – | – |
| DCL 303 | 3/8 | 10 | 023Z0012 | 8 | – | – |
| DCL 304 | 1/2 | 12 | 023Z0013 | 8 | 023Z3013 | 8 |
| DCL 305 | 5/8 | 16 | 023Z0014 | 8 | 023Z3014 | 8 |
| DCL 306 | 3/4 | 19 | 023Z0156 | 8 | – | – |
| DCL 414 | 1/2 | 12 | 023Z0102 | 8 | – | – |
| DCL 415 | 5/8 | 16 | 023Z0103 | 8 | – | – |

[1]) *Wire mesh in filter drier outlet*

## Ordering (continued)

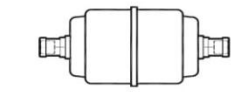


*Type DML Flare*

| Type | Connection size | | Multi pack | | Industrial pack for OEM only | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [in.] | [mm] | Code no. | Qty. | Code no. | Qty. |
| DML 032 | 1/4 | 6 | 023Z5035 [1]) | 32 | 023Z8035 [1]) | 28 |
| DML 033 | 3/8 | 10 | 023Z5036 [1]) | 32 | 023Z8036 [1]) | 28 |
| DML 033 | 3/8 | 10 | 023Z5090 | 32 | – | – |
| DML 052 | 1/4 | 6 | 023Z5037 | 24 | 023Z8037 | 16 |
| DML 053 | 3/8 | 10 | 023Z5038 | 24 | 023Z8038 | 16 |
| DML 082 | 1/4 | 6 | 023Z5039 | 24 | 023Z8039 | 16 |
| DML 083 | 3/8 | 10 | 023Z5040 | 24 | 023Z8040 | 16 |
| DML 084 | 1/2 | 12 | 023Z5041 | 24 | 023Z8041 | 16 |
| DML 085 | 5/8 | 16 | 023Z5073 | 24 | – | – |
| DML 162 | 1/4 | 6 | 023Z5042 | 12 | 023Z8042 | 12 |
| DML 163 | 3/8 | 10 | 023Z5043 | 12 | 023Z8043 | 12 |
| DML 164 | 1/2 | 12 | 023Z5044 | 12 | 023Z8044 | 12 |
| DML 165 | 5/8 | 16 | 023Z5045 | 12 | 023Z8045 | 12 |
| DML 166 | 3/4 | 19 | 023Z5046 | 12 | – | – |
| DML 303 | 3/8 | 10 | 023Z0049 | 8 | 023Z3049 | 8 |
| DML 304 | 1/2 | 12 | 023Z0050 | 8 | 023Z3050 | 8 |
| DML 305 | 5/8 | 16 | 023Z0051 | 8 | 023Z3051 | 8 |
| DML 306 | 3/4 | 19 | 023Z0193 | 8 | 023Z3193 | 8 |
| DML 385 | 5/8 | 16 | 023Z0189 | 8 | – | – |
| DML 413 | 3/8 | 10 | 023Z0108 | 8 | – | – |
| DML 414 | 1/2 | 12 | 023Z0109 | 8 | – | – |
| DML 415 | 5/8 | 16 | 023Z0110 | 8 | 023Z3110 | 6 |
| DML 416 | 3/4 | 19 | 023Z0195 | 8 | 023Z0210 | 6 |

[1]) *Wire mesh in filter drier outlet*

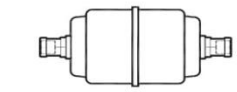
## Ordering (continued)



*Type DCL Solder (cu-plated steel connectors)*

| Type | Conn. size | Multi pack | | Industrial pack for OEM only | | Conn. size | Multi pack | | Industrial pack for OEM only | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [in.] | Code no. | Qty. | Code no. | Qty. | [mm] | Code no. | Qty. | Code no. | Qty. |
| DCL 032s | 1/4 | 023Z4501 | 32 | 023Z4801 | 28 | 6 | 023Z4500 | 32 | 023Z4800 | 28 |
| DCL 032.5s | 5/16 | 023Z4502 | 32 | 023Z4803 | 28 | 8 | – | – | – | – |
| DCL 033s | 3/8 | 023Z4504 | 32 | – | – | 10 | 023Z4503 | 32 | – | – |
| DCL 052s | 1/4 | 023Z4506 | 24 | 023Z4805 | 16 | 6 | 023Z4505 | 24 | 023Z4804 | 16 |
| DCL 052s | 5/16 | 023Z4507 | 24 | – | – | 10 | – | – | – | – |
| DCL 053s | 3/8 | 023Z4509 | 24 | 023Z4807 | 16 | 10 | 023Z4508 | 24 | – | – |
| DCL 082s | 1/4 | 023Z4511 | 24 | – | – | 6 | 023Z4510 | 24 | – | – |
| DCL 082s | 5/16 | 023Z4512 | 28 | – | – | 6 | – | – | – | – |
| DCL 083s | 3/8 | 023Z4514 | 24 | 023Z4811 | 16 | 10 | 023Z4513 | 24 | 023Z4809 | 16 |
| DCL 084s | 1/2 | 023Z4516 | 24 | 023Z4813 | 16 | 12 | 023Z4515 | 24 | – | – |
| DCL 162s | 1/4 | 023Z4518 | 12 | – | – | 6 | 023Z4517 | 12 | – | – |
| DCL 163s | 3/8 | 023Z4521 | 12 | – | – | 10 | 023Z4519 | 12 | 023Z4814 | 12 |
| DCL 164s | 1/2 | 023Z4523 | 12 | 023Z4815 | 12 | 12 | 023Z4522 | 12 | – | – |
| DCL 165s | 5/8 | 023Z4524 | 12 | 023Z4816 | 12 | 12 | – | – | – | – |
| DCL 166s | 3/4 | 023Z4525 | 12 | – | – | – | – | – | – | – |
| DCL 167s | 7/8 | 023Z4526 | 12 | – | – | – | – | – | – | – |
| DCL 303s | 3/8 | 023Z4528 | 8 | 023Z4817 | 8 | 10 | 023Z4527 | 8 | – | – |
| DCL 304s | 1/2 | 023Z4530 | 8 | – | – | 12 | 023Z4529 | 8 | – | – |
| DCL 305s | 5/8 | 023Z4531 | 8 | 023Z4819 | 8 | 16 | – | 8 | – | – |
| DCL 306s | 3/4 | 023Z4533 | 8 | – | – | 18 | 023Z4532 | 8 | – | – |
| DCL 307s | 7/8 | 023Z4534 | 8 | 023Z4820 | 8 | 22 | – | 8 | – | – |
| DCL 309s | 1 1/8 | 023Z4536 | 8 | – | – | 28 | 023Z4535 | 8 | – | – |
| DCL 414s | 1/2 | 023Z4538 | 8 | – | – | 12 | – | 8 | – | – |
| DCL 415s | 5/8 | 023Z4539 | 8 | – | – | 16 | – | 8 | – | – |
| DCL 417s | 7/8 | 023Z4540 | 8 | – | – | 22 | – | 8 | – | – |
| DCL 419s | 1 1/8 | 023Z4542 | 8 | – | – | 28 | 023Z4541 | 8 | – | – |
| DCL 604s | 1/2 | 023Z4544 | 12 | – | – | 22 | – | – | – | – |
| DCL 607s | 7/8 | 023Z4545 | 6 | – | – | 22 | – | – | – | – |
| DCL 609s | 1 1/8 | – | 12 | – | – | 28 | 023Z4546 | 6 | – | – |
| DCL 757s | 7/8 | 023Z4548 | 12 | – | – | 22 | – | – | – | – |
| DCL 759s | 1 1/8 | 023Z4550 | 12 | – | – | 28 | 023Z4549 | 12 | – | – |

## Ordering (continued)



*Type DML Solder (cu-plated steel connectors)*

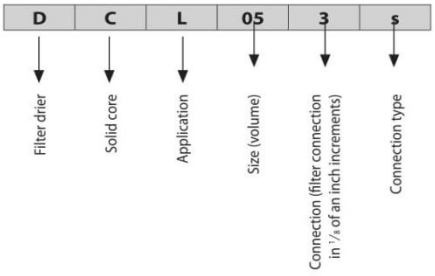
| Type | Conn. size | Multi pack | | Industrial pack for OEM only | | Conn. size | Multi pack | | Industrial pack for OEM only | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [in.] | Code no. | Qty. | Code no. | Qty. | [mm] | Code no. | Qty. | Code no. | Qty. |
| DML 032s | 1/4 | 023Z4552 | 32 | 023Z4822 | 28 | 6 | 023Z4551 | 32 | 023Z4821 | 28 |
| DML 032.5s | 5/16 | 023Z4553 | 32 | 023Z4823 | 28 | 8 | – | – | – | – |
| DML 033s | 3/8 | 023Z4555 | 32 | 023Z4825 | 28 | 10 | 023Z4554 | 32 | 023Z4824 | 28 |
| DML 034s | 1/2 | 023Z4556 | 32 | – | – | 12 | 023Z4557 | 32 | – | – |
| DML 052s | 1/4 | 023Z4559 | 24 | 023Z4849 | 16 | 6 | 023Z4558 | 24 | 023Z4826 | 16 |
| DML 052.5s | 5/16 | 023Z4560 | 24 | – | – | 6 | – | – | – | – |
| DML 053s | 3/8 | 023Z4562 | 24 | 023Z4828 | 16 | 10 | 023Z4561 | 28 | 023Z4827 | 16 |
| DML 054s | 1/2 | 023Z4564 | 24 | – | – | 12 | 023Z4563 | 12 | 023Z4845 | 16 |
| DML 055s | 5/8 | 023Z4565 | 24 | 023Z4838 | 16 | 16 | – | – | – | – |
| DML 082s | 1/4 | 023Z4567 | 24 | 023Z4847 | 16 | 6 | 023Z4566 | 24 | 023Z4866 | 16 |
| DML 082.5s | 5/16 | 023Z4568 | 24 | – | – | 8 | – | – | – | – |
| DML 083s | 3/8 | 023Z4570 | 24 | 023Z4835 | 16 | 10 | 023Z4569 | 24 | 023Z4839 | 16 |
| DML 084s | 1/2 | 023Z4572 | 24 | 023Z4829 | 16 | 12 | 023Z4571 | 24 | 023Z4840 | 16 |
| DML 085s | 5/8 | 023Z4573 | 24 | – | – | 16 | – | – | – | – |
| DML 162s | 1/4 | 023Z4575 | 12 | – | – | 6 | 023Z4574 | 12 | – | – |
| DML 163s | 3/8 | 023Z4578 | 12 | 023Z4836 | 12 | 10 | 023Z4577 | 12 | 023Z4842 | 12 |
| DML 164s | 1/2 | 023Z4580 | 12 | 023Z4830 | 12 | 12 | 023Z4579 | 12 | 023Z4843 | 12 |
| DML 165s | 5/8 | 023Z4581 | 12 | 023Z4831 | 12 | 16 | – | – | – | – |
| DML 166s | 3/4 | 023Z4582 | 12 | 023Z4832 | 12 | 19 | – | – | – | – |
| DML 167s | 7/8 | 023Z4583 | 12 | – | – | 22 | – | – | – | – |
| DML 303s | 3/8 | 023Z4585 | 8 | – | – | 10 | 023Z4584 | 8 | – | – |
| DML 304s | 1/2 | 023Z4587 | 8 | 023Z4837 | 8 | 12 | 023Z4586 | 8 | 023Z4844 | 8 |
| DML 305s | 5/8 | 0023Z4588 | 8 | 023Z4833 | 8 | 16 | – | – | – | – |
| DML 306s | 3/4 | 023Z4589 | 8 | 023Z4848 | 8 | 19 | – | – | – | – |
| DML 307s | 7/8 | 023Z4590 | 8 | 023Z4834 | 8 | 22 | – | – | – | – |
| DML 309s | 1 1/8 | 023Z4592 | 8 | – | – | 28 | 023Z4591 | 8 | – | – |
| DML 414s | 1/2 | 023Z4594 | 8 | – | – | 12 | 023Z4593 | 8 | – | – |
| DML 415s | 5/8 | 023Z4595 | 8 | – | – | 16 | – | – | – | – |
| DML 417s | 7/8 | 023Z4596 | 8 | 023Z4896 | 6 | 22 | – | – | – | – |
| DML 419s | 1 1/8 | 023Z4598 | 8 | 023Z4898 | 6 | 28 | 023Z4597 | 8 | – | – |
| DML 604s | 1/2 | 023Z4600 | 12 | – | – | 12 | 023Z4599 | 12 | – | – |
| DML 605s | 1/2 | – | – | – | – | 18 | 023Z4601 | 6 | – | – |
| DML 607s | 7/8 | 023Z4602 | 6 | 023Z4902 | – | 22 | – | – | – | – |
| DML 609s | 1 1/8 | 023Z4604 | 12 | – | – | 28 | 023Z4603 | 12 | – | – |
| DML 757s | 7/8 | 023Z4605 | 12 | 023Z4905 | 4 | 22 | – | – | – | – |
| DML 759s | 1 1/8 | 023Z4607 | 12 | 023Z4907 | 4 | 28 | 023Z4606 | 12 | – | – |

## Identification

*Type codes*

| Type | Codes | Description |
|---|---|---|
| **Filter drier** | D | Drier |
| **Solid core** | C | 80% Molecular Sieve / 20% activated alumina |
| | M | 100% Molecular Sieve core |
| **Application** | L | Liquid line |
| **Size (volume)** | 03 | 3 in.³ |
| | 05 | 5 in.³ |
| | 08 | 8 in.³ |
| | 16 | 16 in.³ |
| | 30 | 30 in.³ |
| | 38 | 38 in.³ |
| | 41 | 41 in.³ |
| | 60 | 60 in.³ |
| | 75 | 75 in.³ |
| **Connection (filter connection in 1/8 of an inch increments)** | 2 | 1/4 in. / 6 mm |
| | 2.5 | 5/16 in. / 8 mm |
| | 3 | 3/8 in. / 10 mm |
| | 4 | 1/2 in. / 12 mm |
| | 5 | 5/8 in. / 16 mm |
| | 6 | 3/4 in. / 18 (19) mm |
| | 7 | 7/8 in. / 22 mm |
| | 9 | 1 1/8 in. / 28 mm |
| **Connection type** | (blank) | Flare connection |
| | s | Solder connection |

*Example for type codes*



## Selection

*Type selection is made considering the application*

| Refrigerant and oil types | | DCL | DML |
|---|---|---|---|
| Refrigerant | HFO | Recommended | Recommended |
| | HC [1]) | Recommended | Recommended |
| | HFC | Recommended | Recommended |
| | HCFC | Recommended | Recommended |
| Oil | Mineral or AB | Recommended | Recommended |
| | POE or PAG, pure | Recommended | Recommended |
| | POE or PAG, with additives | Not recommended [2]) | Recommended |

*[1]) Only solder versions (cu-plated / pure copper) and connection sizes below 25 mm are approved for flammable refrigerants now.*

*[2]) DCL Hermetic filter driers contain activated alumina, which is a polar material used for acid adsorption. Many oil additives are also polar substances and can be adsorbed by the activated alumina, rendering them useless, and reducing the drier's acid capacity, though this is not harmful to the system.*

## Selection example

Select the appropriate type (DML or DCL) based on refrigerant and oil type.
Then select the drier size based on the adsorption and liquid capacity required.

a. Amount of charge: 25 kg R134a at tL= 24 °C
To dry 25 kg R134a at 24 °C from 1050 to 60 ppm moisture, a DML 16 is necessary

b. Cooling capacity: Qe= 20 kW
To obtain a mass flow corresponding to 20 kW cooling capacity with a DML 16 filter drier, a 3/8 inch connection must be chosen.
Larger connections can be chosen in accordance with the liquid line dimension

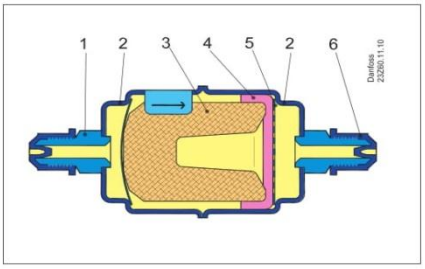
c. Result
DML 163 or DML 163s can be used

If the initial moisture content is very small or a planned change of the filter drier is considered, a smaller filter drier size can be chosen.

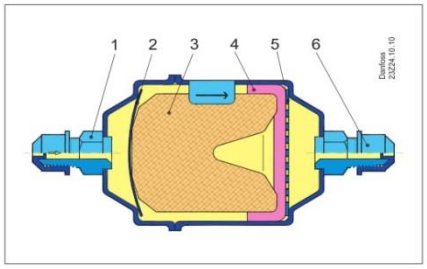
| Type | Drying capacity [kg] refrigerant [1]) | | | | | | | | | | | | | | Liquid capacity [kW] [2]) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R134a | | R404A | | R507 | | R22 | | R407C | | R410A | | R32 | | | | | | | | |
| | [°C] | | | | | | | | | | | | | | R134a | R404A | R507 | R22 | R407C | R410A | R32 |
| | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | 24 | 52 | | | | | | | |
| DML 1.52s | 2.9 | 2.7 | 3.1 | 3.0 | 3.2 | 2.9 | 2.9 | 2.7 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 2.4 | 2.7 | 2.5 | 5.97 | 4.21 | 3.86 | 6.32 | 5.97 | 5.97 | 8.78 |
| DML 1.52x2/2s | 2.9 | 2.7 | 3.1 | 3.0 | 3.2 | 2.9 | 2.9 | 2.7 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 2.4 | 2.7 | 2.5 | 5.97 | 4.21 | 3.86 | 6.32 | 5.97 | 5.97 | 8.78 |
| DCL 033/033s | 5.0 | 4.7 | 5.3 | 5.1 | 5.4 | 3.9 | 3.9 | 3.0 | | | | | | | 12.85 | 9.86 | 9.57 | 14.46 | 13.84 | 14.67 | |
| DML 163/163s | 27.7 | 26.2 | 29.8 | 28.3 | 30.4 | 28.0 | 28.1 | 26.0 | 27.8 | 25.7 | 25.3 | 23.3 | 25.6 | 23.6 | 16.33 | 11.18 | 10.82 | 17.41 | 16.33 | 16.43 | 24.16 |
| DML 164/164s | 27.7 | 26.2 | 29.8 | 28.3 | 30.4 | 28.0 | 28.1 | 26.0 | 27.8 | 25.7 | 25.3 | 23.3 | 25.6 | 23.6 | 32.19 | 23.54 | 22.81 | 35.40 | 33.60 | 34.83 | 50.99 |
| DML 165/165s | 27.7 | 26.2 | 29.8 | 28.3 | 30.4 | 28.0 | 28.1 | 26.0 | 27.8 | 25.7 | 25.3 | 23.3 | 25.6 | 23.6 | 44.64 | 36.59 | 35.59 | 51.82 | 50.16 | 54.83 | 79.63 |
| DML 166/166s | 27.7 | 26.2 | 29.8 | 28.3 | 30.4 | 28.0 | 28.1 | 26.0 | 27.8 | 25.7 | 25.3 | 23.3 | 25.6 | 23.6 | 45.53 | 37.37 | 36.35 | 52.89 | 51.20 | 56.01 | 81.33 |
| DML 167s | 27.7 | 26.2 | 29.8 | 28.3 | 30.4 | 28.0 | 28.1 | 26.0 | 27.8 | 25.7 | 25.3 | 23.3 | 25.6 | 23.6 | 43.92 | 40.14 | 39.19 | 53.50 | 52.78 | 60.97 | 87.77 |
| DML 303/303s | | | | | | | 58.5 | 54.0 | 57.8 | 53.4 | 52.6 | 48.5 | 53.3 | 49.2 | 15.70 | 10.56 | | | | 15.48 | 22.79 |

## Design / Function

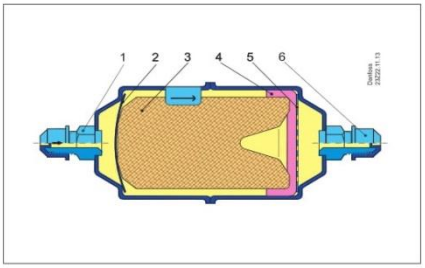
*DML / DCL 03*



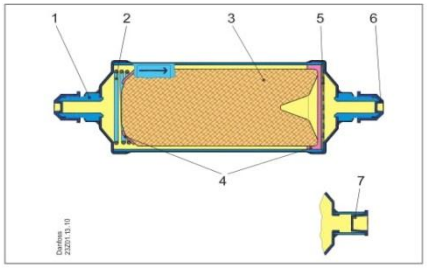

*DML / DCL 05*



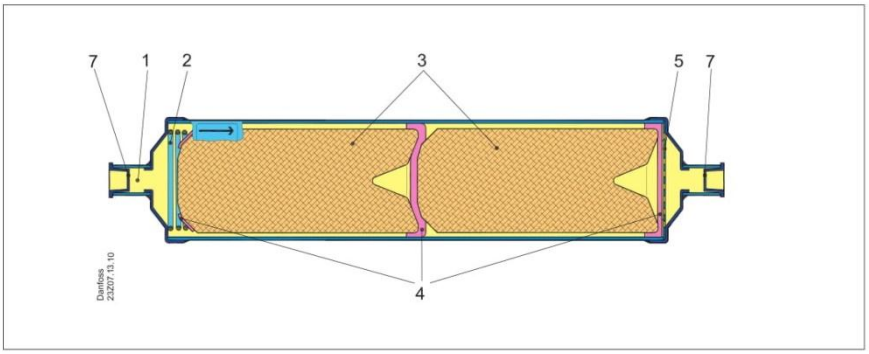

*DML / DCL 08, DML / DCL 16*




*DML / DCL 30, DML / DCL 41*




*DML / DCL 60, DML / DCL 75*



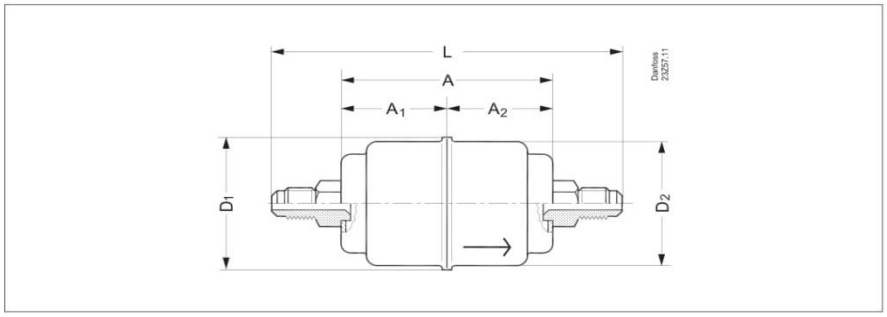

1. Inlet
2. Spring
3. Solid core
4. Polyester mat
5. Perforated plate
6. Seal cap, flare connection
7. Seal cap, solder connection

The relatively large diameter of the hermetic filter drier means that the liquid flow velocity is suitably low and the pressure drop minimal.

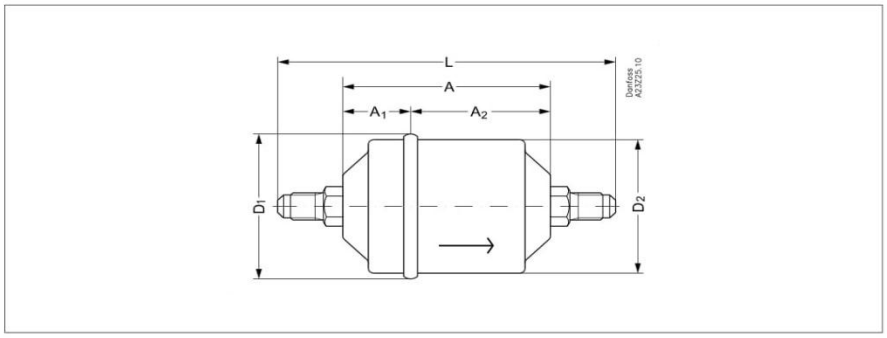
Powder formation is eliminated because the solid core grains are bonded and cannot move against each other.

## Dimensions and weights

*Flare connections*



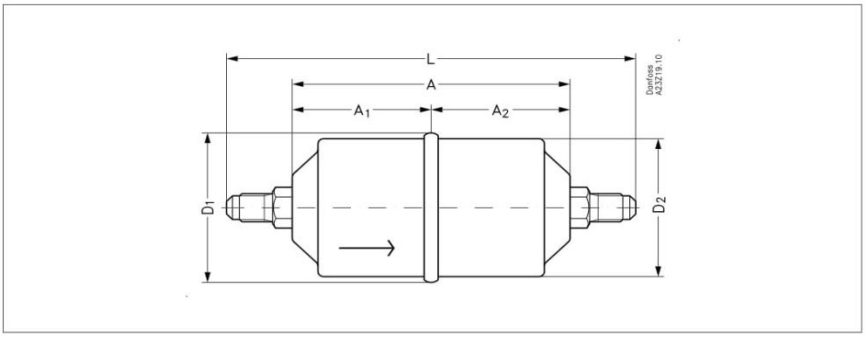

| Type | A [mm] | A1 [mm] | A2 [mm] | L [mm] | D1 [mm] | D2 [mm] | Net weight [Kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DCL / DML 032 | 66 | 33 | 33 | 110 | 46 | 43 | 0.17 |
| DCL / DML 033 | 66 | 33 | 33 | 123 | 46 | 43 | 0.19 |



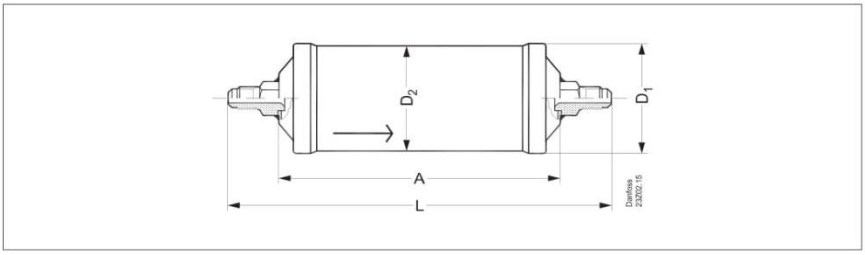

| Type | A [mm] | A1 [mm] | A2 [mm] | L [mm] | D1 [mm] | D2 [mm] | Net weight [Kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DCL / DML 052 | 75 | 24.5 | 50.5 | 119 | 58 | 54 | 0.24 |
| DCL / DML 053 | 75 | 24.5 | 50.5 | 132 | 58 | 54 | 0.27 |

**Dimensions and weights (continued)**

*Flare connections*



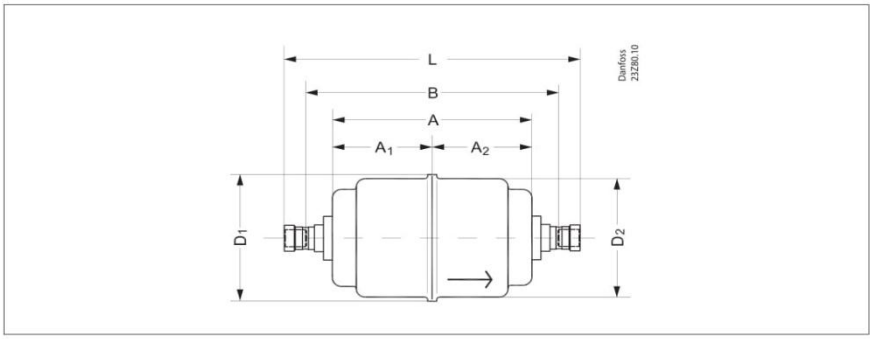

| Type | A | A1 | A2 | L | D1 | D2 | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| DCL / DML 082 | 101 | 50.5 | 50.5 | 145 | 58 | 54 | 0.31 |
| DCL / DML 083 | 101 | 50.5 | 50.5 | 158 | 58 | 54 | 0.35 |
| DCL / DML 084 | 101 | 50.5 | 50.5 | 166 | 58 | 54 | 0.37 |
| DCL / DML 085 | 101 | 50.5 | 50.5 | 175 | 58 | 54 | 0.40 |
| DCL / DML 162 | 110 | 55.0 | 55.0 | 154 | 80 | 76 | 0.65 |
| DCL / DML 163 | 110 | 55.0 | 55.0 | 167 | 80 | 76 | 0.67 |
| DCL / DML 164 | 110 | 55.0 | 55.0 | 175 | 80 | 76 | 0.74 |
| DCL / DML 165 | 110 | 55.0 | 55.0 | 184 | 80 | 76 | 0.74 |
| DCL / DML 166 | 110 | 55.0 | 55.0 | 182 | 80 | 76 | 0.84 |



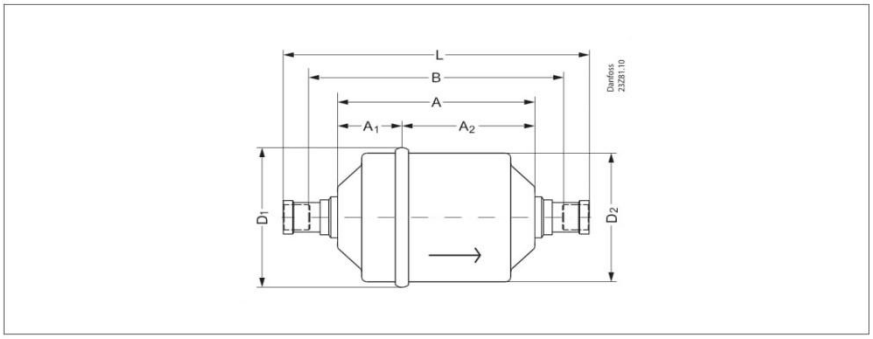

| Type | A | L | D1 | D2 | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| DCL / DML 303 | 186 | 243 | 80 | 76 | 1.28 |
| DCL / DML 304 | 186 | 251 | 80 | 76 | 1.32 |
| DCL / DML 305 | 186 | 260 | 80 | 76 | 1.35 |
| DCL / DML 306 | 186 | 258 | 80 | 76 | 1.45 |
| DML 385 | 151 | 225 | 93 | 89 | 1.59 |
| DCL / DML 413 | 187 | 244 | 93 | 89 | 1.79 |
| DCL / DML 414 | 187 | 252 | 93 | 89 | 1.82 |
| DCL / DML 415 | 187 | 261 | 93 | 89 | 1.87 |

**Dimensions and weights (continued)**

*Solder connection (cu-plated steel connectors)*



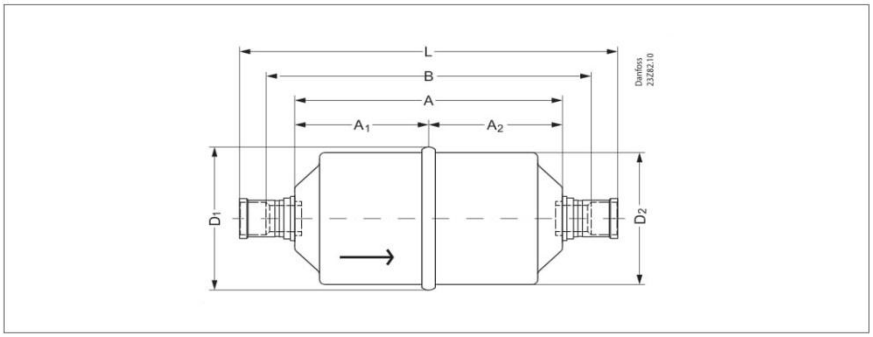

| Type | A | A1 | A2 | B | L | D1 | D2 | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| DCL / DML 032s | 66 | 33 | 33 | 84 | 98 | 46 | 43 | 0.17 |
| DCL / DML 032.5s | 66 | 33 | 33 | 85 | 101 | 46 | 43 | 0.16 |
| DCL / DML 033s | 66 | 33 | 33 | 86 | 104 | 46 | 43 | 0.16 |
| DCL / DML 034s | 66 | 33 | 33 | 84 | 108 | 46 | 43 | 0.16 |




| Type | A | A1 | A2 | B | L | D1 | D2 | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| DCL / DML 052s | 75 | 24.5 | 50.5 | 93 | 107 | 58 | 54 | 0.24 |
| DCL / DML 052.5s | 75 | 24.5 | 50.5 | 94 | 110 | 58 | 54 | 0.24 |
| DCL / DML 053s | 75 | 24.5 | 50.5 | 95 | 113 | 58 | 54 | 0.23 |
| DCL / DML 054s | 75 | 24.5 | 50.5 | 97 | 117 | 58 | 54 | 0.24 |
| DCL / DML 055s | 75 | 24.5 | 50.5 | 101 | 125 | 58 | 54 | 0.26 |

**Dimensions and weights (continued)**

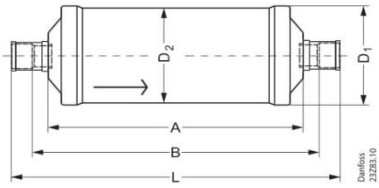
*Solder connection (cu-plated steel connectors)*




| Type | A | A1 | A2 | B | L | D1 | D2 | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| DCL / DML 082s | 101 | 50.5 | 50.5 | 119 | 133 | 58 | 54 | 0.30 |
| DCL / DML 082.5s | 101 | 50.5 | 50.5 | 120 | 136 | 58 | 54 | 0.30 |
| DCL / DML 083s | 101 | 50.5 | 50.5 | 121 | 139 | 58 | 54 | 0.30 |
| DCL / DML 084s | 101 | 50.5 | 50.5 | 123 | 143 | 58 | 54 | 0.31 |
| DCL / DML 085s | 101 | 50.5 | 50.5 | 127 | 151 | 58 | 54 | 0.32 |
| DCL / DML 162s | 110 | 55.0 | 55.0 | 128 | 142 | 80 | 76 | 0.64 |
| DCL / DML 162.5s | 110 | 55.0 | 55.0 | 129 | 145 | 80 | 76 | 0.64 |
| DCL / DML 163s | 110 | 55.0 | 55.0 | 130 | 148 | 80 | 76 | 0.65 |
| DCL / DML 164s | 110 | 55.0 | 55.0 | 132 | 152 | 80 | 76 | 0.65 |
| DCL / DML 165s | 110 | 55.0 | 55.0 | 136 | 160 | 80 | 76 | 0.66 |
| DCL / DML 166s | 110 | 55.0 | 55.0 | 136 | 164 | 80 | 76 | 0.69 |
| DCL / DML 167s | 110 | 55.0 | 55.0 | 136 | 170 | 80 | 76 | 0.70 |

**Dimensions and weights (continued)**

*Solder connection (cu-plated steel connectors)*




| Type | A | B | L | $D_1$ | $D_2$ | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| **DCL / DML 303s** | 186 | 206 | 224 | 80 | 76 | 1.28 |
| **DCL / DML 304s** | 186 | 208 | 228 | 80 | 76 | 1.26 |
| **DCL / DML 305s** | 186 | 212 | 236 | 80 | 76 | 1.27 |
| **DCL / DML 306s** | 186 | 212 | 240 | 80 | 76 | 1.30 |
| **DCL / DML 307s** | 186 | 212 | 246 | 80 | 76 | 1.32 |
| **DCL / DML 309s** | 186 | 196 | 250 | 80 | 76 | 1.37 |
| **DCL / DML 414s** | 187 | 209 | 229 | 93 | 89 | 1.84 |
| **DCL / DML 415s** | 187 | 213 | 237 | 93 | 89 | 1.85 |
| **DCL / DML 417s** | 187 | 213 | 247 | 93 | 89 | 1.88 |
| **DCL / DML 419s** | 187 | 197 | 251 | 93 | 89 | 1.90 |
| **DCL / DML 604s** | 337 | 359 | 379 | 80 | 76 | 2.98 |
| **DCL / DML 606s** | 337 | 363 | 391 | 80 | 76 | 2.21 |
| **DCL / DML 607s** | 337 | 363 | 397 | 80 | 76 | 2.21 |
| **DCL / DML 609s** | 337 | 347 | 401 | 80 | 76 | 2.32 |
| **DCL / DML 757s** | 338 | 364 | 398 | 93 | 89 | 3.10 |
| **DCL / DML 759s** | 338 | 348 | 402 | 93 | 89 | 3.10 |

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

ENGINEERING
TOMORROW

Data sheet

# Sight glass (High pressure)

## Type SGP X, SGP I, SGP N, SGP RX, SGP RI and SGP RN

SGP are sight glasses for high pressure applications (Max. Working Pressure 52 bar / 754 psig).

SGP is available with flare, solder and socket connections, and with and without moisture indicators.

SGP I / SGP N and SGP RI / SGP RN are equipped with sensitive indicators that reflects a color, which depends on the moisture content in the refrigerant.

SGP X and SGP RX, without moisture indicator, are mainly used to indicate the condition of the refrigerant in the liquid line or the flow in the oil return line from the oil separator.

**Features**

Solder versions are compliant with ATEX hazard zone 2

Type SGP X / SGP RX (without indicator)
- Indicates lack of subcooling
- Indicates refrigerant deficiency
- Indicates liquid level in receiver
- Indicates oil level in compressor
- Flare/flare, solder/solder connection or socket type

Type SGP I / SGP RI (with I type indicator)
- For R22, R290, R600, R600a, R1234yf refrigerants
- Indicates too high moisture content in the refrigeration system
- Indicates lack of subcooling
- Indicates refrigerant deficiency
- Flare/flare, solder/solder connection or socket type

Type SGP N / SGP RN (with N type indicator)
- For R22, R32, R134a, R404A, R407C, R507, R410A, R1270, R407A, R407F, R448A, R449A, R450A, R452A, R452B, R454B, R513A, R1234ze, R744 ($CO_2$) refrigerants
- Indicates too high moisture content in the refrigeration system
- Indicates lack of subcooling
- Indicates refrigerant deficiency
- Flare/flare, solder/solder connection or socket type

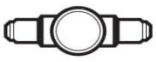
**Data sheet** **High pressure sight glass, SGP X, SGP I, SGP N, SGP RX, SGP RI and SGP RN**

**Technical data**

**Media temperature:** -50 – 80 °C / -58 – 175 °F
**Max. working pressure (PS / MWP):** 52 bar / 754 psi
**Refrigerant oil:** All mineral oils and ester oils

**Approvals**

**Available types**

| | | |
|---|---|---|
| |  | |
| **Solder version ODF x ODF** | **Flare External x External** | **Flare Internal x External** |
| SGP X<br>without indicator | SGP X<br>without indicator | SGP I and SGP N<br>with indicator |
| | | |
| **Solder version ODF x ODM** | **Solder version ODF x ODF** | **Flare External x External** |
| SGP I and SGP N<br>with indicator | SGP I and SGP N<br>with indicator | SGP I and SGP N<br>with indicator |
| | | |
| **Socket** | **Socket** | **Saddle** |
| SGP RX<br>without indicator | SGP RI and SGP RN<br>with indicator | SGS |

**Choice of sight glass moisture indication**

Before choosing a sight glass with moisture indicator, the following should be considered:

- type of refrigerant
- water solubility of refrigerant
- the level on which a danger signal is required

Be aware that polyester oil for refrigerants like, e.g. R134a, R404A, R407C react with water in a hydrolysis generating acid and alcohol.

The recommended levels of moisture content are usually between 30 and 75 ppm, where hermetic compressors only tolerate very low moisture content, while semi-hermetic and other compressors normally tolerate higher moisture contents in the refrigerant.

The colour on the sight glass indicator depends on the moisture content of the refrigerant.

The values under "green / dry" are to be considered as perfect condition meaning full protection against harmful effects from moisture. In other words, the filter drier is working perfectly.

If the green color starts to fade, the color change has begun and the indicator should therefore be watched more carefully. If the color changes to yellow it is a clear signal, that the capacity of the filter drier is exceeded and must be replaced immediately.

**Note:** *When storing, transporting or installing the Sight Glass, avoid the chemical indicator to get in contact with non-refrigerant medium or fluid (like water, oil, ect.)*

**REACH requirements**

All Danfoss products fulfill the requirements in REACH.
One of the obligations in REACH is to inform customers about presence of Candidate list substances if any, we hereby inform you about one substance on the candidate list:
A moisture indicator in a sight glass contains a paper which is impregnated with Cobalt Dichloride (CAS no: 7646-79-9) in a concentration above 0.1% w/w. If the valve has been damaged or dismantled:

- Avoid skin contact with the paper
- Do not inhale the dust from the paper
- The paper must be disposed as hazardous waste

**SGP I for R22, R290, R600, R600a and R1234yf**

| | Moisture content ppm = parts per million | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SGP I / SGP RI | | | | | |
| | Media temperature 25 °C / 77 °F | | | Media temperature 43 °C / 109 °F | | |
| | Green / dry | Intermed. color | Yellow / wet | Green / dry | Intermed. color | Yellow / wet |
| **R22** | < 150 | 150 – 300 | > 300 | < 250 | 250 – 500 | > 500 |
| **R290** | < 25 | 25 – 50 | > 50 | < 50 | 50 – 100 | > 100 |
| **R600** | < 10 | 10 – 20 | > 20 | < 28 | 28 – 55 | > 55 |
| **R600a** | < 11 | 11 – 22 | > 22 | < 30 | 30 – 60 | > 60 |
| **R1234yf** | < 93 | 93 – 130 | > 130 | < 130 | 130 – 247 | > 247 |

**SGP N for R22, R32, R134a, R404A, R407C, R507, R410A, R1270, R407A, R407F, R448A, R449A, R450A, R452A, R452B, R454B, R513A, R1234ze, R744 ($CO_2$ )**

| | Moisture content ppm = parts per million | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SGP N / SGP RN | | | | | |
| | Media temperature 25 °C / 77 °F | | | Media temperature 43 °C / 109 °F | | |
| | Green / dry | Intermed. color | Yellow / wet | Green / dry | Intermed. color | Yellow / wet |
| **R22** | < 30 | 30 – 120 | > 120 | < 50 | 50 – 200 | > 200 |
| **R32** | < 64 | 64 – 289 | > 289 | < 116 | 116 – 459 | > 459 |
| **R134a** | < 30 | 30 – 100 | > 100 | < 45 | 45 – 170 | > 170 |
| **R404A** | < 20 | 20 – 70 | > 70 | < 25 | 25 – 100 | > 100 |
| **R407C** | < 30 | 30 – 140 | > 140 | < 60 | 60 – 225 | > 225 |
| **R507** | < 15 | 15 – 60 | > 60 | < 30 | 30 – 110 | > 110 |
| **R410A** | < 66 | 66 – 266 | > 266 | < 135 | 135 – 540 | > 540 |
| **R1270** | < 16 | 16 – 62 | > 62 | < 29 | 29 – 115 | > 115 |
| **R407A** | < 29 | 29 – 115 | > 115 | < 48 | 48 – 192 | > 192 |
| **R407F** | < 30 | 30 – 168 | > 168 | < 60 | 60 – 240 | > 240 |
| **R448A** | < 28 | 28 – 110 | > 110 | < 70 | 70 – 227 | > 227 |
| **R449A** | < 29 | 29 – 105 | > 105 | < 53 | 53 – 200 | > 200 |
| **R450A** | < 23 | 23 – 148 | > 148 | < 46 | 46 – 245 | > 245 |
| **R452A** | < 20 | 20 – 79 | > 79 | < 30 | 30 – 143 | > 143 |
| **R452B** | < 70 | 70 – 260 | > 260 | < 144 | 144 – 260 | > 260 |
| **R454B** | < 29 | 29 – 161 | > 161 | < 58 | 58 – 250 | > 250 |
| **R513A** | < 22 | 22 – 75 | > 75 | < 22 | 22 – 123 | > 123 |
| **R1234ze** | < 26 | 26 – 132 | > 132 | < 28 | 28 – 165 | > 165 |

***Notes:***

- *For a fully updated list of approved refrigerants, visit* ***www.products.danfoss.com*** *and search for individual code numbers, where refrigerants are listed as part of product specifications.*
- *Only solder versions are allowed for flammable refrigerant.*
  *This product is approved for R290, R600, R600a and R1270 by ignition source assessment in accordance to standard EN13463-1.*

*For colours reflecting moisture values of other refrigerants, please contact Danfoss.*

***For the application use with R744 as part of a secondary loop or cascade:***

1. *The design pressure of the refrigerant containing component is not less than the design pressure of the associated components.*
2. *The component is not provided with any pressure relief or pressure regulating relief valve and that a sufficient number of valves having capacity deemed adequate shall be field-installed on the refrigeration system.*
3. *When the refrigeration system is de-energized, venting of R744 may occur through the pressure regulating relief valves, and may need to be recharged, but the valve should not be defeated or bypassed.*
4. *A sufficient number of pressure relief and pressure regulating valves may need to be provided based upon system capacity and located such that no stop valve is provided between the relief valve and the parts or section of the system being protected.*

## Ordering

### SGP X without indicator

| | Type | Connection type | Connection [inch] | Connection [mm] | Code no. |
|---|---|---|---|---|---|
| | SGP 10 X | Flare ext. × ext. | 3/8 × 3/8 | 10 × 10 | 014L0080 |
| | SGP 12s X | Solder ODF x ODF | 1/2 × 1/2 | – | 014L0086 |
| | SGP 16s X | Solder ODF x ODF | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | 014L0087 |
| | SGP 22s X | Solder ODF x ODF | 7/8 × 7/8 | 22 × 22 | 014L1207 |

### SGP I with I type indicator

| | Type | Connection type | Connection [inch] | Connection [mm] | Code no. |
|---|---|---|---|---|---|
| | SGP 6 I | Flare ext. × ext. | 1/4 × 1/4 | 6 × 6 | 014L0007 |
| | SGP 10 I | Flare ext. × ext. | 3/8 × 3/8 | 10 × 10 | 014L0008 |
| | SGP 12 I | Flare ext. × ext. | 1/2 × 1/2 | 12 × 12 | 014L0009 |
| | SGP 16 I | Flare ext. × ext. | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | 014L0024 |
| | SGP 19 I | Flare ext. × ext. | 3/4 × 3/4 | 19 × 19 | 014L0028 |
| | SGP 6 I | Flare int. × ext.[1]) | 1/4 × 1/4 | 6 × 6 | 014L0021 |
| | SGP 10 I | Flare int. × ext.[1]) | 3/8 × 3/8 | 10 × 10 | 014L0022 |
| | SGP 12 I | Flare int. × ext. [1]) | 1/2 × 1/2 | 12 × 12 | 014L0025 |
| | SGP 16 I | Flare int. × ext. [1]) | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | 014L0026 |
| | SGP 19 I | Flare int. × ext. [1]) | 3/4 × 3/4 | 19 × 19 | 014L0043 |
| | SGP 6s I | ODF × ODF solder | 1/4 × 1/4 | – | 014L0034 |
| | | ODF × ODF solder | – | 6 × 6 | 014L0040 |
| | SGP 10s I | ODF × ODF solder | 3/8 × 3/8 | – | 014L0035 |
| | | ODF × ODF solder | – | 10 × 10 | 014L0041 |
| | SGP 12s I | ODF × ODF solder | 1/2 × 1/2 | – | 014L0036 |
| | | ODF × ODF solder | – | 12 × 12 | 014L0042 |
| | SGP 16s I | ODF × ODF solder | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | 014L0044 |
| | SGP 18s I | ODF × ODF solder | – | 18 × 18 | 014L0045 |
| | SGP 19s I | ODF × ODF solder | 3/4 × 3/4 | 19 × 19 | 014L0047 |
| | SGP 22s I | ODF × ODF solder | 7/8 × 7/8 | 22 × 22 | 014L0039 |
| | SGP 6s I | ODF × ODM solder | 1/4 × 1/4 | – | 014L0125 |
| | SGP 10s I | ODF × ODM solder | 3/8 × 3/8 | – | 014L0126 |
| | SGP 12s I | ODF × ODM solder | 1/2 × 1/2 | – | 014L0127 |
| | SGP 16s I | ODF × ODM solder | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | 014L0128 |
| | SGP 22s I | ODF × ODM solder | 7/8 × 7/8 | 22 × 22 | 014L0130 |

[1]) *Can be screwed directly into the filter drier*

***Notes:***

- *Only solder versions are allowed for flammable refrigerants.*
  *This product is approved for R290, R600, R600a and R1270 by ignition source assessment in accordance to standard EN13463-1.*

## Ordering

**SGP N with N type indicator**

| | Type | Connection type | Connection [inch] | Connection [mm] | Code no. |
|---|---|---|---|---|---|
| | **SGP 6 N** | Flare ext. × ext. | 1/4 × 1/4 | 6 × 6 | **014L0161** |
| | **SGP 10 N** | Flare ext. × ext. | 3/8 × 3/8 | 10 × 10 | **014L0162** |
| | **SGP 12 N** | Flare ext. × ext. | 1/2 × 1/2 | 12 × 12 | **014L0163** |
| | **SGP 16 N** | Flare ext. × ext. | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | **014L0165** |
| | **SGP 19 N** | Flare ext. × ext. | 3/4 × 3/4 | 19 × 19 | **014L0166** |
| | **SGP 6 N** | Flare int. × ext. [1] | 1/4 × 1/4 | 6 × 6 | **014L0171** |
| | **SGP 10 N** | Flare int. × ext. [1] | 3/8 × 3/8 | 10 × 10 | **014L0172** |
| | **SGP 12 N** | Flare int. × ext. [1] | 1/2 × 1/2 | 12 × 12 | **014L0173** |
| | **SGP 16 N** | Flare int. × ext. [1] | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | **014L0174** |
| | **SGP 19 N** | Flare int. × ext. [1] | 3/4 × 3/4 | 19 × 19 | **014L0175** |
| | **SGP 6s N** | ODF × ODF solder | 1/4 × 1/4 | – | **014L0181** |
| | | ODF × ODF solder | – | 6 × 6 | **014L0191** |
| | **SGP 10s N** | ODF × ODF solder | 3/8 × 3/8 | – | **014L0182** |
| | | ODF × ODF solder | – | 10 × 10 | **014L0192** |
| | **SGP 12s N** | ODF × ODF solder | 1/2 × 1/2 | – | **014L0183** |
| | | ODF × ODF solder | – | 12 × 12 | **014L0193** |
| | **SGP 16s N** | ODF × ODF solder | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | **014L0184** |
| | **SGP 18s N** | ODF × ODF solder | – | 18 × 18 | **014L0195** |
| | **SGP 19s N** | ODF × ODF solder | 3/4 × 3/4 | 19 × 19 | **014L0185** |
| | **SGP 22s N** | ODF × ODF solder | 7/8 × 7/8 | 22 × 22 | **014L0186** |
| | **SGP 22s N [2]** | ODF × ODF solder | 1 1/8 × 1 1/8 | – | **014L0187** |
| | **SGP 6s N** | ODF × ODM solder | 1/4 × 1/4 | – | **014L0201** |
| | **SGP 10s N** | ODF × ODM solder | 3/8 × 3/8 | – | **014L0202** |
| | **SGP 12s N** | ODF × ODM solder | 1/2 × 1/2 | – | **014L0203** |
| | **SGP 16s N** | ODF × ODM solder | 5/8 × 5/8 | 16 × 16 | **014L0204** |
| | **SGP 22s N** | ODF × ODM solder | 7/8 × 7/8 | 22 × 22 | **014L0206** |

[1]) *Can be screwed directly into the filter drier*
[2]) *Oversize connections*

***Notes:***
- *Only solder versions are allowed for flammable refrigerants.*
  *This product is approved for R290, R600, R600a and R1270 by ignition source assessment in accordance to standard EN13463-1.*

## Ordering

**No indicator**

| | Valve type | Indicator | Connection type | Connection | Floating ball [pc] | O-ring | Code no. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SGP ¾ RX | No | G thread | G ¾ A [1] | 1 | No | 014L0004 |
| | | No | NPT | ¾ – 14 NPT [2] | 1 | No | 014L0005 |
| | SGP ½ RX | No | NPT | ½ – 14 NPT [2] | 3 | No | 014L0002 |

**Indicator**

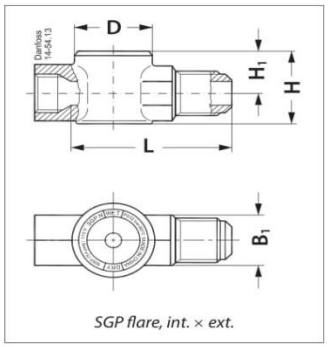
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SGP ½ RI | I type | NPT | ½ – 14 NPT [2] | 3 | No | 014L0131 |
| | SGP 24 RI | I type | M thread | M24 × 1 | – | Yes | 014L1154 |
| | SGP ½ RN | N type | NPT | ½ – 14 NPT [2] | 3 | No | 014L0006 |
| | SGP 24 RN | N type | M thread | M24 × 1 | – | Yes | 014L1155 |
| | SGP 20 RN | N type | M thread | M20 × 1.5 | – | No | 014L1601 |

**Saddle**

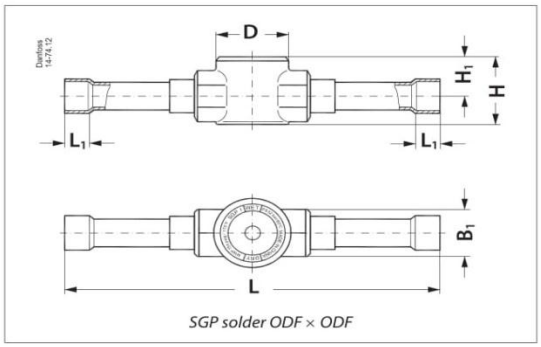
| | Valve type | Connection type | Connection | Tube connection [in] | Industrial pack [pcs] | Code no. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SGS | Tube fitting | M20 × 1.5 | 1 ⅛ | 80 | 014-1071 |
| | | Tube fitting | M20 × 1.5 | 1 ⅜ | 80 | 014-1074 |
| | | Tube fitting | M24 × 1 | ⅞ | 80 | 014-1059 |
| | | Tube fitting | M24 × 1 | 1 ⅛ | 80 | 014-1056 |
| | | Tube fitting | M24 × 1 | 1 ⅜ | 80 | 014-1057 |
| | | Tube fitting | M24 × 1 | 1 ⅝ | 80 | 014-1058 |
| | | Tube fitting | M24 × 1 | 2 ⅛ | 80 | 014-1067 |

[1]) *ISO 228-1*
[2]) *ANSI/ASME B1.20.1*

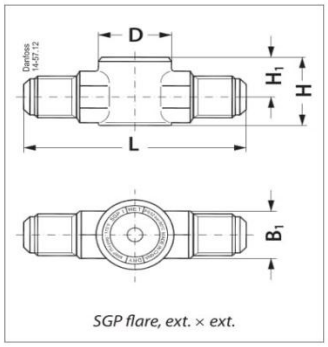
## Dimensions and weights
SI units



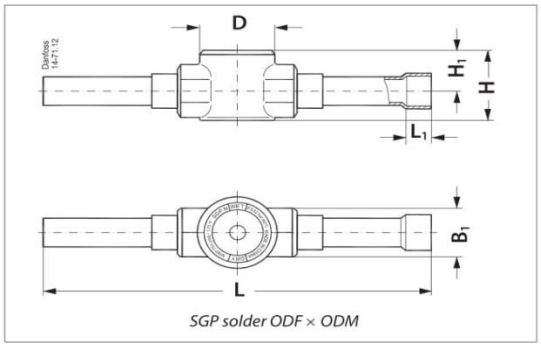
SGP flare, int. × ext.



SGP solder ODF × ODF



SGP flare, ext. × ext.



SGP solder ODF × ODM

**SI Units**

| Type | Connection type | L | $L_1$ | H | $H_1$ | $B_1$ | øD | Net weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Kg] |
| **SGP 6 N, SGP 6 I** | Flare ext. x ext. | 67 | – | 25 | 15 | 14 | 27 | 0.1 |
| **SGP 10 N, SGP 10 I** | | 82 | – | 29 | 17 | 19 | 32 | 0.2 |
| **SGP 12 N, SGP 12 I** | | 88 | – | 31 | 19 | 22 | 32 | 0.3 |
| **SGP 16 N, SGP 16 I** | | 104 | – | 38 | 22 | 27 | 32 | 0.4 |
| **SGP 19 N, SGP 19I** | | 110 | – | 42 | 23 | 32 | 37 | 0.6 |
| **SGP 6 N, SGP 6 I** | Flare int. × ext. | 46 | – | 25 | 15 | 16 | 27 | 0.1 |
| **SGP 10 N, SGP 10 I** | | 57 | – | 29 | 17 | 22 | 32 | 0.2 |
| **SGP 12 N, SGP 12 I** | | 59 | – | 31 | 19 | 24 | 32 | 0.2 |
| **SGP 16 N, SGP 16 I** | | 71 | – | 38 | 22 | 27 | 32 | 0.4 |
| **SGP 19 N, SGP 19 I** | | 75 | – | 42 | 23 | 32 | 37 | 0.5 |
| **SGP 6s N, SGP 6s I** | Solder ODF × ODF | 101 | 7 | 24 | 15 | 14 | 27 | 0.1 |
| **SGP 10s N, SGP 10s I** | | 119 | 9 | 24 | 15 | 14 | 27 | 0.1 |
| **SGP 12s N, SGP 12s I** | | 146 | 10 | 29 | 17 | 19 | 32 | 0.2 |
| **SGP 16s N, SGP 16s I** | | 146 | 12 | 31 | 19 | 22 | 32 | 0.2 |
| **SGP 18s N, SGP 18s I** | | 173 | 14 | 38 | 22 | 27 | 32 | 0.3 |
| **SGP 19s N, SGP 19s I** | | 173 | 14 | 38 | 22 | 27 | 32 | 0.3 |
| **SGP 22s N, SGP 22s I** | | 173 | 17 | 39 | 23 | 27 | 32 | 0.3 |
| **SGP 22s N, SGP 22s I [1])** | | 173 | 22 | 39 | 23 | 27 | 32 | 0.3 |
| **SGP 6s N, SGP 6s I** | Solder ODF × ODM | 101 | 7 | 24 | 15 | 14 | 27 | 0.1 |
| **SGP 10s N, SGP 10s I** | | 119 | 9 | 24 | 15 | 14 | 27 | 0.1 |
| **SGP 12s N, SGP 12s I** | | 146 | 10 | 29 | 17 | 19 | 32 | 0.2 |
| **SGP 16s N, SGP 16S I** | | 146 | 12 | 31 | 19 | 22 | 32 | 0.2 |
| **SGP 22s N, SGP 22s I** | | 173 | 17 | 38 | 22 | 27 | 32 | 0.3 |

[1]) *Oversize connections*

ENGINEERING
TOMORROW

Data sheet

# Thermostatic expansion valve
## Type TD 1 / TDE 1

TD 1 / TDE 1 is a thermostatic expansion valve designed to regulate refrigerant injection into evaporators. The injection depends on the refrigerant superheat at the evaporator outlet, where the bulb must be placed.

TD 1 / TDE 1 is constructed for soldering into hermetic sealed systems and supplied as angleway and straightway version.

OEM Applications:
- GDM (Glass Door Merchandiser)
- Commercial fridge and freezer
- Heat Pump

**Features**

- Refrigerants:
  R134a, R290, R448A, R449A, R452A, R404A, R22, R407C. Other refrigerants are on request.
- Rated capacities from 0.4 to 3.8 kW / 0.11 to 1.1 TR for R134a.
- Double contact bulb:
  – Fast and easy to install
  – Good temperature transfer from pipe to bulb.
- Supplied with fixed superheat setting as well as adjustable straightway version for setting customization.
- Permanent filter at inlet.
- Optional bleed function.
- Compact and hermetic construction.
- Laser welded stainless steel element:
  - optimum regulation properties
  - long life of diaphragm
  - high compressive strength
- MOP (Max. Operating Pressure) function is available.
- Compliance with ATEX hazard zone 2.

## Technical data

| | |
|---|---|
| Max. bulb temperature: | 120 °C / 248 °F |
| Max. valve housing temperature: | 150 °C / 302 °F |
| Max. working pressure: | PS/MWP = 34 bar / 500 psig |
| Max. test pressure: | 37.5 bar / 540 psig |
| Capillary tube length: | 0.75 m / 30 inch |
| Bleed: | 15% or 30% |

**Rated capacity [1])**

| Orifice no. | R134a | | R290 | | R22/R407C | | R404A | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TR | kW | TR | kW | TR | kW | TR | kW |
| 0 | 0.11 | 0.4 | 0.16 | 0.6 | 0.15 | 0.53 | 0.12 | 0.42 |
| 1 | 0.23 | 0.8 | 0.34 | 1.2 | 0.32 | 1.10 | 0.25 | 0.88 |
| 2 | 0.45 | 1.6 | 0.65 | 2.3 | 0.62 | 2.20 | 0.50 | 1.80 |
| 3 | 0.60 | 2.1 | 0.87 | 3.0 | 0.83 | 2.90 | 0.66 | 2.30 |
| 4 | 0.90 | 3.1 | 1.30 | 4.6 | 1.24 | 4.34 | 1.00 | 3.50 |
| 5 | 1.10 | 3.8 | 1.60 | 5.6 | 1.52 | 5.31 | 1.21 | 4.24 |

*This product is approved for R290 by ignition source assessment in accordance with standard EN13463-3.*
*[1]) The rated capacity is based on:*
*Evaporating temprature $t_e$ = 5 °C / 41°F*
*Condensing temperature $t_c$ = 32 °C / 90 °F*
*Refrigerant temperature ahead of vlave $t_l$ = 28 °C / 82 °F*

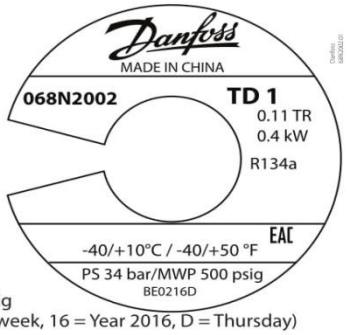
**Max. operating pressure**

| Refrigerant | Range K: −25 - +10 °C / −15 - +50 °F | Range AC: −25 - +15 °C / −15 - +60 °F |
|---|---|---|
| | MOP point in evaporating temperature $t_e$ and evaporating pressure $p_e$ | |
| | +15 °C / +60 °F | + 20 °C / +68 °F |
| R134a | 55 psig / 3.8 bar | 70 psig / 4.8 bar |
| R290 | 90 psig / 6.3 bar | 105 psig / 7.4 bar |
| R22 | 100 psig / 6.9 bar | 120 psig / 8.1 bar |
| R407C | 95 psig / 6.6 bar | 110 psig / 7.8 bar |
| R404A | 120 psig / 8.3 bar | 140 psig / 9.9 bar |

*To avoid charge migration when MOP valves are used, the bulb temperature must be lower than the thermostatic element temperature.*

## Identification

The valve is fitted with a product label (on top of the diaphragm) which holds information as follows: valve type, rated capacity,refrigerant, evaporating temperature range, MOP point, BP(bleed port %), max. working pressure PS/MWP and production date code.




TD 1 = internal equalization
TDE 1 = external equalization

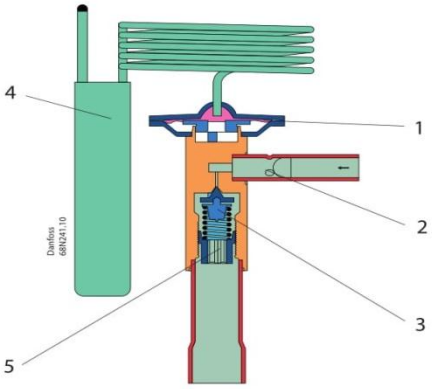
0.11 TR = Rated capacity Q in TR
0.4 kW = Rated capacity Q in kW
R134a = Refrigerant
−40 / +10 °C / −40 / +50 °F = Evaporating temperature range
**068N2002** = Code number
PS 34 bar/MWP 500 psig = Max. Working Pressure in bar and psig
BE0216D = Production date code (BE = China, 02 = Production week, 16 = Year 2016, D = Thursday)

## Design and function

TD 1 / TDE 1 valves have a fixed orifice assembly. Both straight way and angle way configuration are available and the angle way version is designed with fixed superheat setting only.

The valves are available with internal or external pressure equalization. External pressure equalization should always be used on systems with liquid distributors.
The bulb with double contact is fixed with Danfoss bulb clip for quick, easy and reliable connection. It gives fast and precise reaction to temperature changes in the evaporator.

1. Thermostatic element (diaphragm)
2. Strainer
3. Fixed orifice assembly
4. Bulb with capillary tube
5. Locked setting screw




Angle way fixed superheat setting

## Ordering

As the TD 1 / TDE 1 valve is typically an OEM valve, limited code number programme has been set up. Other code numbers are available on demand.

The valves including bulb clip are supplied in multi pack or industrial pack.
Multi pack: 20 pcs pr. full pack, min. order quantity = 1 pcs.
Industrial pack: 32 pcs pr. pack (min. ordering quantity). Please contact Danfoss.

Range **N**: -40 – +10 °C / -40 – +50 °F
Range **AC**: -25 – +15 °C / -15 – +60 °F with MOP 20 °C / 68 °F

*Capillary tube length: 0.75m / 30 inch*

| Refrigerant | Type | Flow Direction | Orifice no. | Range | Rated capacity | | Bleed | Conn. solder ODF Inlet x Outlet [in] | | Code no. Multi pack |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TR | kW | | [in] | [mm] | |
| R134a | TD 1 | Angleway | 0 | **N** | 0.11 | 0.4 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2002** |
| | TD 1 | Angleway | 1 | **N** | 0.23 | 0.8 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2003** |
| | TD 1 | Angleway | 1 | **N** | 0.23 | 0.8 | 15% | 1/4 x 3/8 | - | **068N2004** |
| | TD 1 | Angleway | 2 | **N** | 0.45 | 1.6 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2006** |
| | TD 1 | Angleway | 2 | **N** | 0.45 | 1.6 | 15% | 1/4 x 3/8 | - | **068N2007** |
| | TD 1 | Angleway | 3 | **N** | 0.60 | 2.1 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2009** |
| | TD 1 | Angleway | 3 | **N** | 0.60 | 2.1 | 15% | 1/4 x 3/8 | - | **068N2010** |
| | TD 1 | Angleway | 4 | **N** | 0.90 | 3.1 | - | 3/8 x 1/2 | - | **068N2012** |
| | TD 1 | Angleway | 4 | **N** | 0.90 | 3.1 | 15% | 3/8 x 1/2 | - | **068N2013** |
| | TD 1 | Angleway | 5 | **N** | 1.10 | 3.8 | - | 3/8 x 1/2 | - | **068N2015** |
| | TD 1 | Angleway | 5 | **N** | 1.10 | 3.8 | 15% | 3/8 x 1/2 | - | **068N2027** |
| | TD 1 | Angleway | 1 | **AC** | 0.23 | 0.8 | - | - | 6 x 10 | **068N2005** |
| | TD 1 | Angleway | 2 | **AC** | 0.45 | 1.6 | - | - | 6 x 10 | **068N2008** |
| | TD 1 | Angleway | 3 | **AC** | 0.60 | 2.1 | - | - | 6 x 10 | **068N2011** |
| | TD 1 | Angleway | 4 | **AC** | 0.90 | 3.1 | - | - | 10 x 12 | **068N2014** |
| | TD 1 | Angleway | 5 | **AC** | 1.10 | 3.8 | - | - | 10 x 12 | **068N2017** |
| R290 | TD 1 | Angleway | 0 | **N** | 0.16 | 0.6 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2019** |
| | TD 1 | Angleway | 1 | **N** | 0.34 | 1.2 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2020** |
| | TD 1 | Angleway | 2 | **N** | 0.65 | 2.3 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2022** |
| | TD 1 | Angleway | 3 | **N** | 0.87 | 3.0 | - | 1/4 x 3/8 | - | **068N2024** |
| | TD 1 | Angleway | 4 | **N** | 1.30 | 4.6 | - | 3/8 x 1/2 | - | **068N2026** |
| | TD 1 | Angleway | 5 | **N** | 1.60 | 5.6 | - | 3/8 x 1/2 | - | **068N2028** |
| | TD 1 | Angleway | 1 | **AC** | 0.34 | 1.2 | - | - | 6 x 10 | **068N2021** |
| | TD 1 | Angleway | 2 | **AC** | 0.65 | 2.3 | - | - | 6 x 10 | **068N2023** |
| | TD 1 | Angleway | 3 | **AC** | 0.87 | 3.0 | - | - | 6 x 10 | **068N2025** |

*The rated capacity is based on: Evaporating temprature $t_e$ = 5 °C / 41 °F,*
*Condensing temperature $t_c$ = 32 °C / 90 °F, Refrigerant temperature ahead of valve $t_l$ = 28 °C / 82 °F*

### The bulb clips can also be sold separately

| For tube diameter | Packing | Pcs / pack | Code no. |
|---|---|---|---|
| 8 mm / 5/16 in | Industrial pack | 96 | **068N2529** |
| 10 mm / 3/8 in | Industrial pack | 96 | **068N2530** |
| 12 mm / 1/2 in | Industrial pack | 96 | **068N2531** |

## Capacity

*Capacity in kW, -40 °C – +15 °C, opening superheat sh= 4 K*

**SI Units R134a**

| Valve | Orifice no. | Cond. temp. [°C] | Evaporating temperature [°C] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | -40 | -35 | -30 | -25 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 25 | 0.24 | 0.26 | 0.29 | 0.31 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | 0.37 | 0.38 | 0.37 | 0.35 | 0.30 |
| | 1 | | 0.47 | 0.52 | 0.57 | 0.61 | 0.65 | 0.69 | 0.72 | 0.74 | 0.74 | 0.73 | 0.69 | 0.61 |
| | 2 | | 0.60 | 0.63 | 0.71 | 0.83 | 0.97 | 1.11 | 1.26 | 1.38 | 1.46 | 1.48 | 1.42 | 1.24 |
| | 3 | | 0.65 | 0.80 | 0.96 | 1.13 | 1.30 | 1.47 | 1.62 | 1.76 | 1.86 | 1.92 | 1.88 | 1.70 |
| | 4 | | 0.99 | 1.18 | 1.41 | 1.65 | 1.91 | 2.18 | 2.42 | 2.65 | 2.82 | 2.92 | 2.89 | 2.63 |
| | 5 | | 0.98 | 1.18 | 1.43 | 1.71 | 2.01 | 2.33 | 2.66 | 2.97 | 3.24 | 3.42 | 3.44 | 3.13 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 35 | 0.24 | 0.27 | 0.30 | 0.32 | 0.35 | 0.37 | 0.39 | 0.40 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.41 |
| | 1 | | 0.48 | 0.54 | 0.59 | 0.64 | 0.69 | 0.73 | 0.77 | 0.80 | 0.83 | 0.84 | 0.83 | 0.81 |
| | 2 | | 0.62 | 0.66 | 0.75 | 0.88 | 1.03 | 1.19 | 1.35 | 1.50 | 1.61 | 1.68 | 1.69 | 1.61 |
| | 3 | | 0.68 | 0.83 | 1.00 | 1.18 | 1.37 | 1.55 | 1.74 | 1.91 | 2.06 | 2.18 | 2.26 | 2.28 |
| | 4 | | 1.02 | 1.22 | 1.47 | 1.73 | 2.02 | 2.30 | 2.59 | 2.86 | 3.10 | 3.30 | 3.44 | 3.49 |
| | 5 | | 1.02 | 1.23 | 1.48 | 1.78 | 2.11 | 2.47 | 2.85 | 3.24 | 3.62 | 3.98 | 4.29 | 4.48 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 45 | 0.24 | 0.27 | 0.30 | 0.33 | 0.35 | 0.38 | 0.40 | 0.42 | 0.44 | 0.45 | 0.46 | 0.46 |
| | 1 | | 0.48 | 0.54 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.84 | 0.87 | 0.90 | 0.91 | 0.92 |
| | 2 | | 0.62 | 0.67 | 0.76 | 0.89 | 1.05 | 1.22 | 1.40 | 1.56 | 1.69 | 1.79 | 1.83 | 1.81 |
| | 3 | | 0.67 | 0.83 | 1.01 | 1.19 | 1.39 | 1.59 | 1.78 | 1.97 | 2.15 | 2.31 | 2.44 | 2.53 |
| | 4 | | 1.01 | 1.22 | 1.48 | 1.75 | 2.05 | 2.36 | 2.66 | 2.96 | 3.24 | 3.48 | 3.69 | 3.84 |
| | 5 | | 1.03 | 1.23 | 1.49 | 1.79 | 2.14 | 2.52 | 2.94 | 3.37 | 3.82 | 4.28 | 4.71 | 5.12 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 55 | 0.24 | 0.26 | 0.29 | 0.32 | 0.35 | 0.37 | 0.40 | 0.42 | 0.44 | 0.46 | 0.47 | 0.48 |
| | 1 | | 0.47 | 0.52 | 0.58 | 0.64 | 0.69 | 0.75 | 0.80 | 0.84 | 0.88 | 0.92 | 0.94 | 0.96 |
| | 2 | | 0.59 | 0.64 | 0.73 | 0.87 | 1.03 | 1.21 | 1.39 | 1.56 | 1.71 | 1.82 | 1.89 | 1.89 |
| | 3 | | 0.64 | 0.80 | 0.98 | 1.17 | 1.37 | 1.57 | 1.78 | 1.98 | 2.17 | 2.34 | 2.50 | 2.62 |
| | 4 | | 0.96 | 1.18 | 1.44 | 1.72 | 2.03 | 2.34 | 2.66 | 2.97 | 3.26 | 3.53 | 3.77 | 3.97 |
| | 5 | | 0.99 | 1.19 | 1.44 | 1.75 | 2.10 | 2.50 | 2.93 | 3.40 | 3.89 | 4.40 | 4.92 | 5.42 |

**Subcooling correction factor 'fsub'**

| Subcooling [K] | 2 | 4 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Correction Factor | 0.98 | 1.00 | 1.07 | 1.12 | 1.18 | 1.23 | 1.29 | 1.34 | 1.40 | 1.45 | 1.50 |

**Distributer correction factor 'fp' ***

| Evaporating temp. [°C] | | -40 | -35 | -30 | -25 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pressure drop [bar] | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 0.93 | 0.93 | 0.93 | 0.93 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.91 | 0.90 | 0.89 | 0.87 | 0.83 |
| | 1.5 | 0.90 | 0.89 | 0.89 | 0.89 | 0.88 | 0.88 | 0.87 | 0.86 | 0.84 | 0.82 | 0.79 | 0.74 |
| | 2 | 0.86 | 0.86 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.79 | 0.76 | 0.71 | 0.62 |

*Calculated at 32 °C condensing temperature.

## Capacity

*Capacity in TR, -40 °C – +70 °F, opening superheat sh= 7 °F*

**US Units R134a**

| Valve | Orifice no. | Cond. temp. [°F] | Evaporating temperature [°F] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | -40 | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 75 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.08 | 0.05 |
| | 1 | | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.16 | 0.12 |
| | 2 | | 0.17 | 0.18 | 0.21 | 0.25 | 0.29 | 0.34 | 0.38 | 0.40 | 0.41 | 0.39 | 0.33 | 0.24 |
| | 3 | | 0.18 | 0.23 | 0.28 | 0.33 | 0.39 | 0.44 | 0.48 | 0.52 | 0.53 | 0.52 | 0.44 | 0.19 |
| | 4 | | 0.28 | 0.34 | 0.41 | 0.49 | 0.57 | 0.65 | 0.72 | 0.78 | 0.81 | 0.79 | 0.68 | 0.28 |
| | 5 | | 0.28 | 0.34 | 0.42 | 0.51 | 0.61 | 0.71 | 0.80 | 0.89 | 0.94 | 0.94 | 0.79 | 0.17 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 95 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.10 |
| | 1 | | 0.14 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.24 | 0.23 | 0.21 |
| | 2 | | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.26 | 0.31 | 0.36 | 0.41 | 0.45 | 0.48 | 0.48 | 0.45 | 0.38 |
| | 3 | | 0.19 | 0.24 | 0.30 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.53 | 0.58 | 0.62 | 0.64 | 0.65 | 0.61 |
| | 4 | | 0.29 | 0.36 | 0.43 | 0.52 | 0.61 | 0.70 | 0.79 | 0.87 | 0.93 | 0.98 | 0.99 | 0.95 |
| | 5 | | 0.29 | 0.36 | 0.44 | 0.54 | 0.64 | 0.76 | 0.88 | 1.01 | 1.12 | 1.22 | 1.28 | 1.26 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 115 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| | 1 | | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.19 | 0.21 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.26 | 0.26 |
| | 2 | | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.27 | 0.32 | 0.38 | 0.43 | 0.47 | 0.51 | 0.52 | 0.52 | 0.48 |
| | 3 | | 0.19 | 0.24 | 0.30 | 0.36 | 0.42 | 0.48 | 0.54 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.73 | 0.74 |
| | 4 | | 0.29 | 0.35 | 0.44 | 0.53 | 0.62 | 0.72 | 0.81 | 0.90 | 0.99 | 1.05 | 1.10 | 1.12 |
| | 5 | | 0.29 | 0.36 | 0.44 | 0.54 | 0.65 | 0.78 | 0.92 | 1.06 | 1.21 | 1.35 | 1.48 | 1.58 |
| TD 1 / TDE 1 | 0 | 135 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.14 |
| | 1 | | 0.13 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.20 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.27 | 0.28 | 0.28 |
| | 2 | | 0.16 | 0.18 | 0.21 | 0.26 | 0.31 | 0.37 | 0.43 | 0.48 | 0.51 | 0.54 | 0.54 | 0.51 |
| | 3 | | 0.18 | 0.23 | 0.29 | 0.35 | 0.41 | 0.48 | 0.54 | 0.60 | 0.66 | 0.71 | 0.75 | 0.78 |
| | 4 | | 0.27 | 0.34 | 0.42 | 0.51 | 0.61 | 0.71 | 0.81 | 0.91 | 0.99 | 1.07 | 1.13 | 1.18 |
| | 5 | | 0.28 | 0.34 | 0.42 | 0.52 | 0.64 | 0.77 | 0.92 | 1.07 | 1.24 | 1.40 | 1.57 | 1.73 |

**Subcooling correction factor 'fsub'**

| Subcooling [°F] | 2 | 7 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Correction Factor | 0.91 | 1.00 | 1.05 | 1.14 | 1.23 | 1.32 | 1.41 | 1.50 | 1.58 | 1.67 | 1.76 |

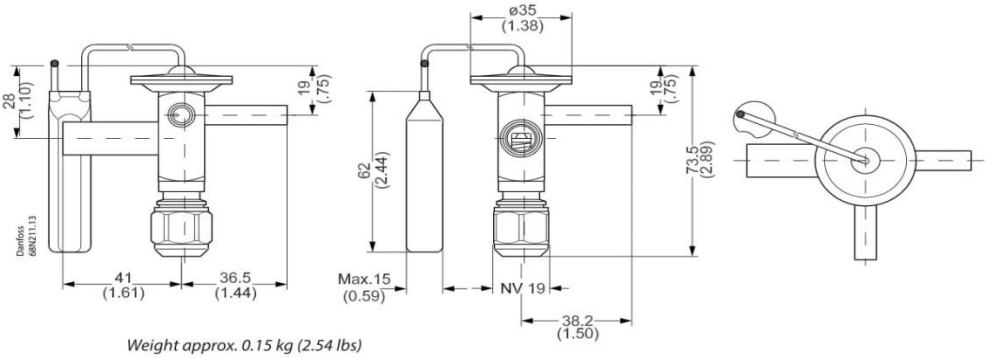
**Distributer correction factor 'fp' ***

| Evaporating temp. [°F] | | -40 | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pressure drop [psi] | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 15 | 0.93 | 0.93 | 0.93 | 0.92 | 0.92 | 0.92 | 0.91 | 0.90 | 0.89 | 0.86 | 0.82 | 0.74 |
| | 25 | 0.88 | 0.88 | 0.87 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.84 | 0.82 | 0.80 | 0.76 | 0.68 | 0.50 |
| | 30 | 0.86 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.79 | 0.75 | 0.70 | 0.60 | 0.31 |

*Calculated at 90 °F condensing temperature.

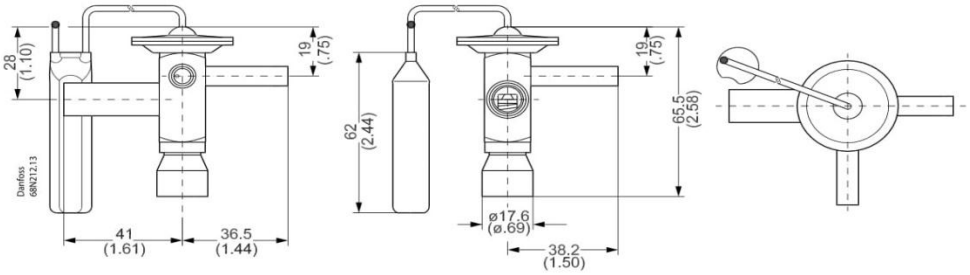
**Dimensions and weight**
**Units: mm (inch)**

TDE 1
Adjustable
superheat
setting



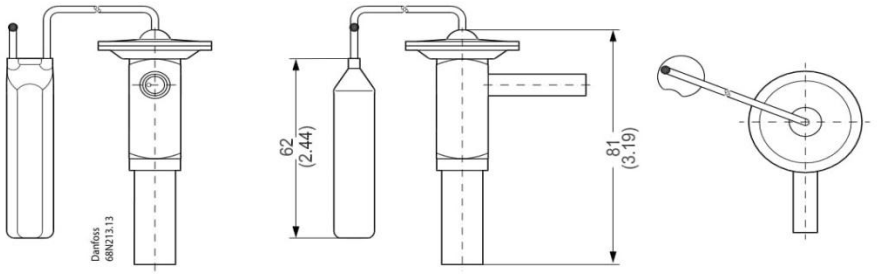

*Weight approx. 0.15 kg (2.54 lbs)*

TDE 1
Fixed
superheat
setting




*Weight approx. 0.15 kg (2.54 lbs)*

TD 1
Fixed
superheat
setting



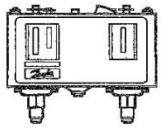

*Weight approx. 0.15 kg (2.54 lbs)*

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

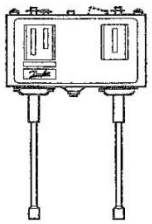
# Pressure Controls
## KP 15, KP 15A, KP 17W, KP 17B, KP 17WB

060R9753

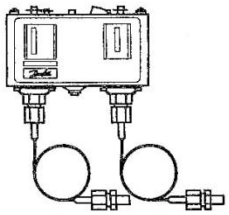
KP 15, 17W, 17B, 17WB: CFC, HFC, HCFC
KP15A: R717($NH_3$)



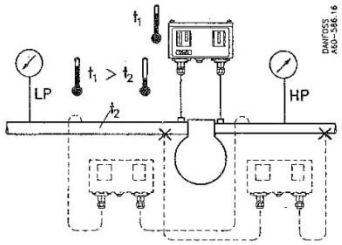
KP 15, 17



KP 15, 17

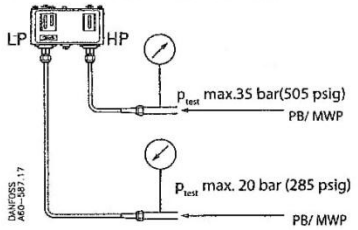


KP 15A

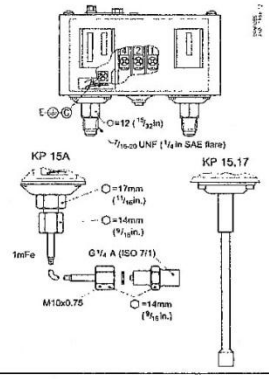


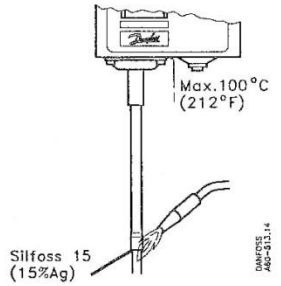

Relative humidity RH:
30 to 98%
Vibration resistance:
4g (10-1000 Hz)

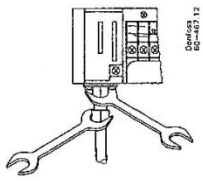
$t_1$ min. KP 15: –40°C (–40°F)
KP 17: –25°C (–13°F)
$t_1$ max. 65°C (150°F)

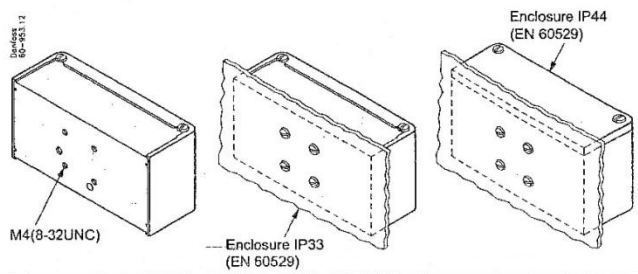


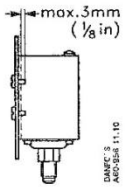

| Type | Range | Max working pressure PB/MWP | |
|---|---|---|---|
| KP 15 | LP: -0.2 → 7.5 bar<br>HP: 8 → 32 bar | 17 bar<br>35 bar | 250 psi<br>505 psi |
| KP 15<br>LP man. reset | LP: -0.9 → 7 bar<br>HP: 8 → 32 bar | 17 bar<br>35 bar | 250 psi<br>505 psi |
| KP 17 | LP: -0.2 → 7.5 bar<br>HP: 8 → 32 bar | 17 bar<br>35 bar | 250 psi<br>505 psi |

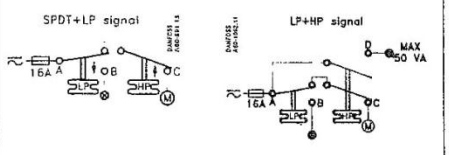





LP side: A-C opens on pressure drop
HP side: A-C opens on pressure rise

*Electrical rating - General*

| | | | |
|---|---|---|---|
| LR 112A | AC1 16 A<br>AC3 16 A<br>AC15 10 A | 400 V~ | DC 13<br>12 W<br>220 V~ |

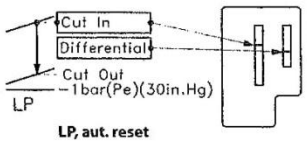
Short circuit protection:
Fuse 16 Amp

*When used acc. to UL regulations*

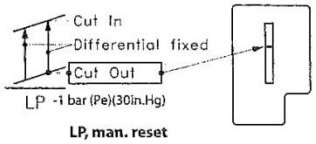
Listed refrigeration controller 61B5

| Contacts | Voltage AC | Voltage DC | FL A | LR A | Resist. load | Pilot duty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A-B<br>A-C | 240 | | 8 | 48 | 8A | 3A |
| | 120 | | 16 | 96 | 16A | |
| | | 240 | | | | 12 W |
| A-D | 240 | - | | | | 50 VA |

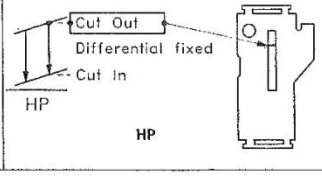
Use copper wire only
Tightening torque 20 lb. in.




**LP, aut. reset**

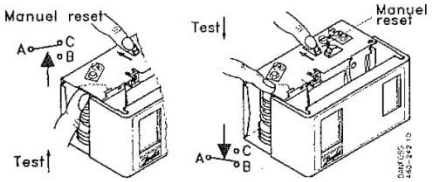



**LP, man. reset**



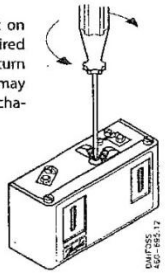

**HP**

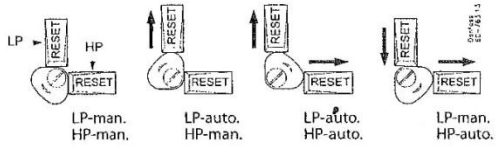
**Manual test**



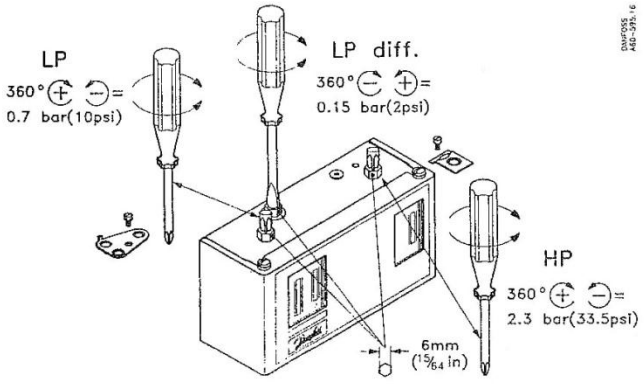

**Convertible reset**
**KP15: LP/HP convertible, KP17WB: HP convertible**

Insert a screwdriver into the slot on the lock disc and turn it to desired reset configuration. Do not turn the screw on the lock disc as it may damage the convertible reset mechanism.






**Note: Do not select automatic reset if safety of the system requires manual reset.**
**Note: Selected reset configuration may be protected against unauthorized actions applying a seal.**



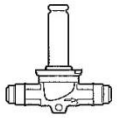
Installation guide

# Solenoid valve
# Types EVR 2 – 22 Normally Closed/Normally Open (NC/NO)

**Refrigerants:**

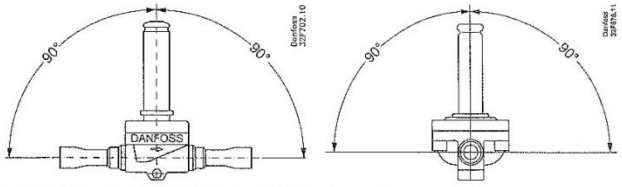
R22/R407C, R404A/R507, R410A, R134a, R407A, R23, R32, R290, R600, R600a.

For other refrigerants, please contact Danfoss.

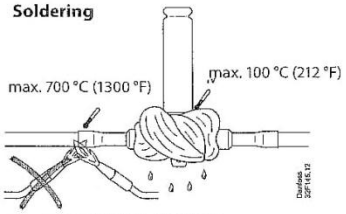


EVR (NC flare) EVR (NC solder) EVR (NC flange) EVR (NO solder)

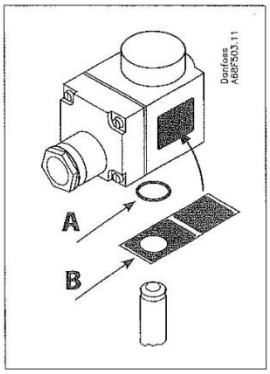
**Mounting directions**




**Soldering**




**Coil and O-ring**



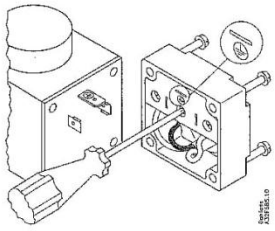

**A:** Be sure that the O-ring is in place

**B:** Sticker applies only to UL products

**Warning**

Never switch on power to the coil when the coil is dismounted from the valve. Otherwise the coil may be damaged and there is risk of injuries and burns.

**Electrical connections**

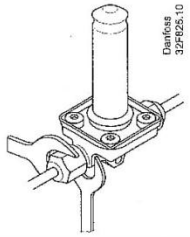


| Max. coil temperature | |
|---|---|
| 9 W a.c. (EVR 2) | $t_{max.}$ = 40 °C (105 °F) |
| 10/12 W a.c. | $t_{max.}$ = 80 °C (175 °F) |
| 20 W d.c. | $t_{max.}$ = 50 °C (120 °F) |
| 10 W a.c. | $t_{max.}$ = 55 °C (130 °F) |

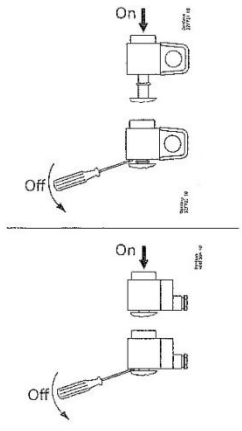
| Media temperature | |
|---|---|
| Min. medium temperature | $t_{min.}$ = -40 °C (-40 °F) |
| Max. medium temperature | $t_{max.}$ = 105 °C (221 °F) |

| | EVR 2 – 8 | EVR 10 PB | EVR 15 – 22 PB |
|---|---|---|---|
| Max. working pressure PS/MWP | 45.2 bar (655 psig) | 35 bar (508 psig) | 32 bar (460 psig) |
| Max. operating diff. pressure (MOPD) | Coil dependent | | |

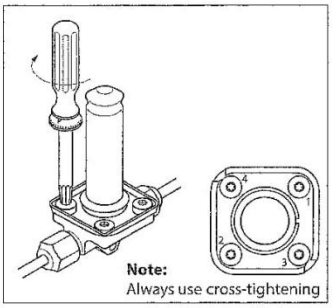
**Flare mounting**



**Mounting / dismounting coil**

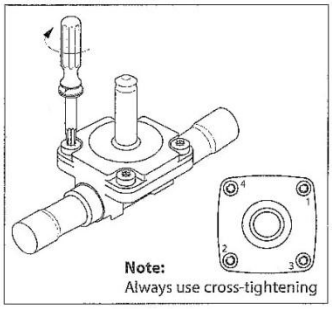


## Mounting / dismounting of top part



**Note:**
Always use cross-tightening

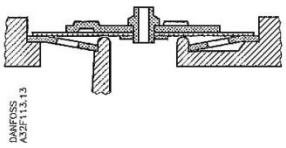
| Type | [Nm] | [kpm] | [ft-lbs] | Torx size |
|---|---|---|---|---|
| EVR 2, EVR 3 | 1.4 | 0.15 | 1 | T15 |
| EVR 4, EVR 6, EVR 8 | 2.0 | 0.2 | 1.44 | T15/T20 |

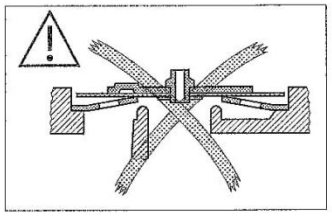


**Note:**
Always use cross-tightening

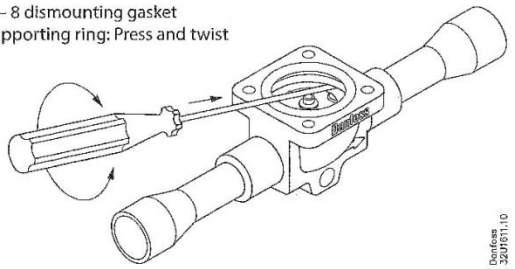
| Type | [Nm] | [kpm] | [ft-lbs] | Torx size |
|---|---|---|---|---|
| EVR 10, EVR 15, EVR 18 | 2.8 | 0.3 | 2 | T25 |
| EVR 20, EVR 22 | 12 | 1.2 | 9 | T40 |

## Placement of valve seat

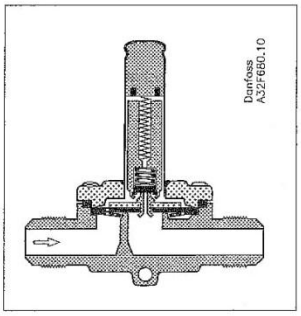




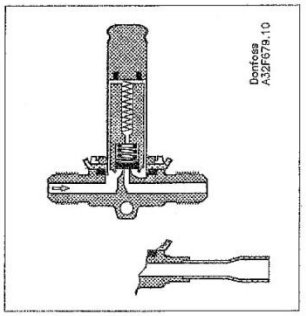
EVR 4 – 8 dismounting gasket
and supporting ring: Press and twist



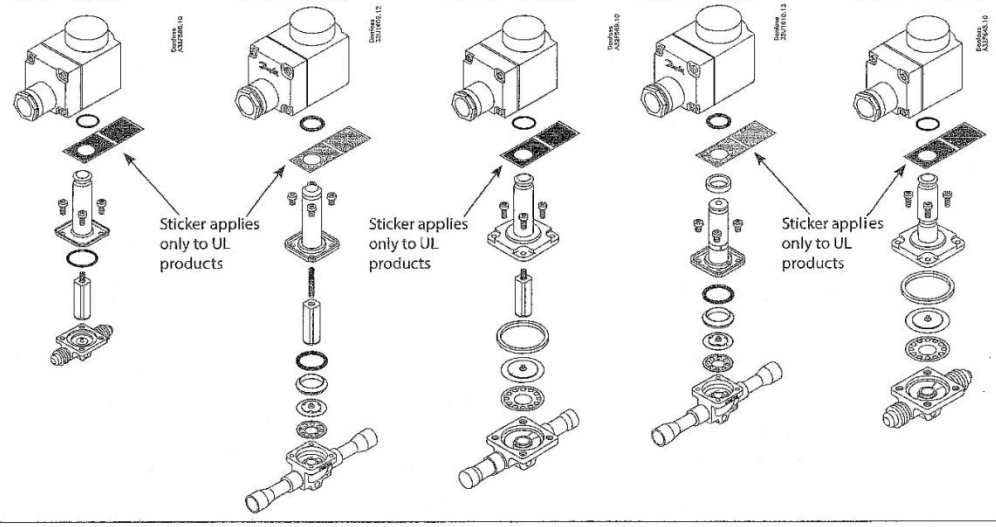
*EVR 10 – 22 (NC)*



*EVR 2 – 8 (NC)*



**EVR 2 – 3 (NC)** **EVR 4 – 8 (NC)** **EVR 10 – 22 (NC)** **EVR 4 – 8 (NO)** **EVR 10 – 20 (NO)**



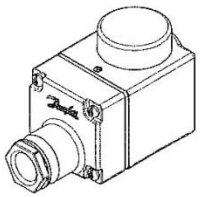
ENGINEERING TOMORROW

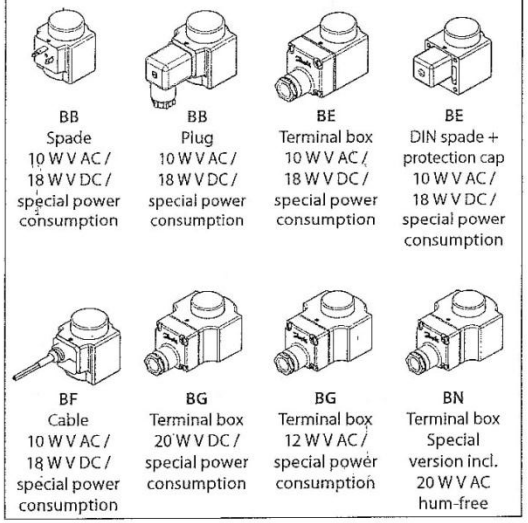
Installation guide

# Solenoid coil

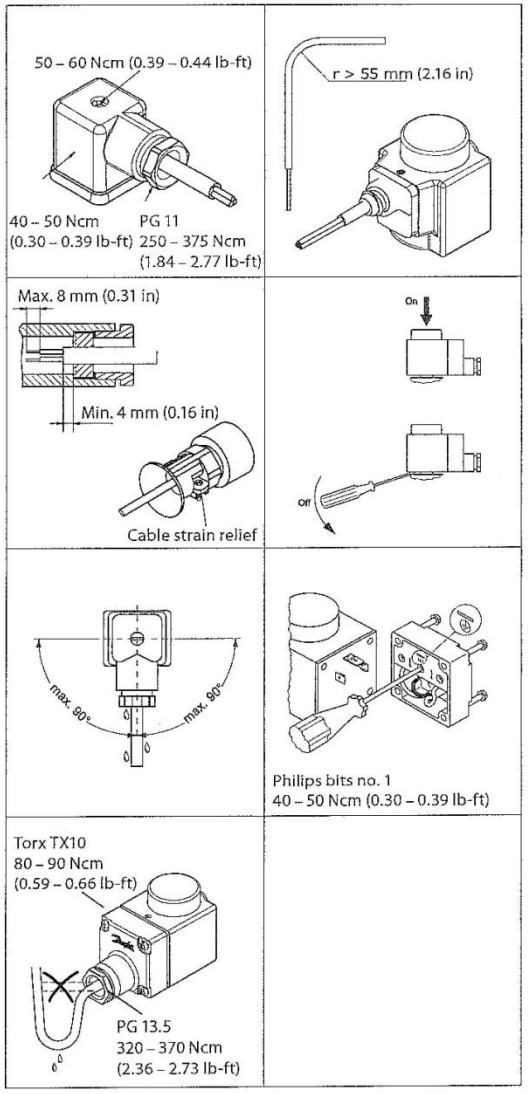
## Types BB, BE, BF, BG, and BN

018R9666






018R9666




| ENGLISH | | |
|---|---|---|
| Type of control | 1 | |
| Safety classification | Class I | |
| Ambient temperature | 10 – 12 W V AC NC valve<br>10 – 12 W V AC NO valve<br>10 W dual frequency<br>20 W V AC<br>18 – 20 W V DC | -40 – 80 °C (-40 – 176 °F)<br>-40 – 55 °C (-40 – 131 °F)<br>-40 – 50 °C (-40 – 122 °F)<br>-40 – 50 °C (-40 – 122 °F)<br>-40 – 50 °C (-40 – 122 °F) |
| Humidity | 0 – 100% R.H. (0 – 97% R.H. non-condensation condition if IP level is below IPX5) | |
| Voltage variation | 10 – 12 W single frequency<br>10 W dual frequency<br>20 W V AC<br>18 – 20 W V DC | -15% – 10%<br>-10% – 10%<br>-15% – 10%<br>-10% – 10% |
| Ball pressure test | 200 °C (392 °F) | |
| Impulse withstand voltage | Terminal box<br>Cable<br>Spade<br>Plug<br>Plug | 4.0 kV at altitude <4000 m (13123 ft)<br>4.0 kV at altitude <4000 m (13123 ft)<br>4.0 kV at altitude <4000 m (13123 ft)<br>4.0 kV at altitude <2000 m (6561 ft)<br>3.1 kV 2000 m<altitude<4000 m (6561<altitude<13123 ft) |
| Enclosure rate IPXX<br>Pollution degree PDX | Terminal box IP67 PD4<br>Cable IP67 PD4<br>Plug IP65 PD3<br>Spade IP00 PD3<br>Protection cap IP20 PD3 | |
| Installation | Integrated control<br>Incorporated control<br>Independently mounted control (IP65 and IP67) | |
| Suitable cable and conductor size for plug and terminal box | ø6.6 – ø11 mm (ø0.26 – ø0.43 in)<br>0.75 – 1.5 mm² (21 – 15 AWG flexible cord) | |
| Number of mating for plug | 10 times | |
| Cable size<br>Cable conductor size | ø6.6 mm (ø0.26 in )<br>3 x 0.75 mm² (3 x 0.001 in²)<br>Installation and handling for cable: > 5 °C (41 °F) | |

- Only qualified personnel is allowed to install or maintain this product.
- Disconnect the power when dismounting the coil.
- Ensure that the O-ring is in place on the valve.
- If the coil is used as independently mounted control, the end-user shall use a plastic cable gland with strain relief.

| DEUTSCH | |
|---|---|
| Art der Steuerung | 1 |
| Sicherheitsklassifizierung | Klasse I |
| Umgebungstemperatur | 10 – 12 W V AC NC-Ventil -40 °C – +80 °C<br>10 – 12 W V AC NO-Ventil -40 °C – +55 °C<br>10 W Doppelfrequenz -40 °C – +50 °C<br>20 W V AC -40 °C – +50 °C<br>18 – 20 W V DC -40 °C – +50 °C |
| Luftfeuchtigkeit | 0–100%rF (0–97%rF, nicht kondensierend bei IP Schutzgrad kleiner IP X5) |
| Spannungsabweichung | 10 – 12 W Einzelfrequenz -15 % – +10 %<br>10 W Doppelfrequenz -10 % – +10 %<br>20 W V AC -15 % – +10 %<br>18 – 20 W V DC -10 % – +10 % |
| Kugeldruckprüfung | 200 °C |
| Stehstoßspannungs-festigkeit | Klemmdose 4,0 kV bei Höhen von <4000 m<br>Kabel 4,0 kV bei Höhen von <4000 m<br>Steckzunge 4,0 kV bei Höhen von <4000 m<br>Stecker 4,0 kV bei Höhen von <2000 m<br>Stecker 3,1 kV 2000 m<bei Höhen von <4000 m |
| Schutzart IPXX<br>Verschmutzungsgrad PDX | Klemmdose IP67 PD4<br>Kabel IP67 PD4<br>Stecker IP65 PD3<br>Steckzunge IP00 PD3<br>Schutzkappe IP20 PD3 |
| Installation | Integriertes RS<br>Eingebautes RS<br>Unabhängig montiertes RS (IP65 und IP67) |
| Kabel und Leitergröße, die für Stecker und Klemm-dose geeignet sind | ø6,6 – ø11<br>0,75 – 1,5 mm² flexibles Kabel |
| Anzahl der Steckzyklen | 10 |
| Kabelgröße<br>Kabelleiterquerschnitt | ø6,6<br>3 x 0,75 mm²<br>Installation und Handhabung der Kabel: > +5 °C |

- Nur qualifiziertes Personal darf dieses Produkt installieren und/oder warten.
- Spule vor der Demontage von der Spannungsversorgung trennen.
- Stellen Sie sicher, dass der O-Ring richtig am Ventil angebracht ist.
- Wenn die Spule in einem unabhängig montierten RS verwendet wird, hat der Endverbraucher eine Kunststoff-Kabelverschraubung mit Zugentlastung zu verwenden.

| FRANÇAIS | |
|---|---|
| Type de commande | 1 |
| Classification de sécurité | Classe I |
| Température ambiante | 10 – 12 W V c. a. Vanne NF -40 °C – +80 °C<br>10 – 12 W V c. a. Vanne NO -40 °C – +55 °C<br>10 W double fréquence -40 °C – +50 °C<br>20 W V c.a. -40 °C – +50 °C<br>18 – 20 W V c.c. -40 °C – +50 °C |
| Humidité | 0-100% H.R (0-97% H.R dans des conditions de non-condensation si l'indice IP < IPX5) |
| Variation de tension | 10 – 12 W simple fréquence -15 % – +10 %<br>10 W double fréquence -10 % – +10 %<br>20 W V c.a. -15 % – +10 %<br>18 – 20 W V c.c. -10 % – +10 % |
| Essai de pression à la bille | 200 °C |
| Tension de tenue aux chocs | Boîte à bornes 4,0 kV à une altitude <4 000 m<br>Câble 4,0 kV à une altitude <4 000 m<br>Cosse 4,0 kV à une altitude <4 000 m<br>Connecteur 4,0 kV à une altitude <2 000 m<br>Connecteur 3,1 kV 2000 m<à une altitude<4000 m |
| Indice de protection IPXX<br>Degré de pollution PDX | Boîte à bornes IP67 PD4<br>Câble IP67 PD4<br>Connecteur IP65 PD3<br>Cosse IP00 PD3<br>Capuchon de protection IP20 PD3 |
| Installation | Commande intégrée<br>Commande incorporée<br>Commande indépendante (IP65 et IP67) |
| Taille appropriée des conducteurs et câbles pour le connecteur et la boîte à bornes | Câble ø6,6 – ø11<br>Conducteur 0,75 – 1,5 mm² |
| Nombre de branchements du connecteur | 10 fois |
| Taille du câble<br>Taille du conducteur | ø6,6<br>3 X 0,75 mm²<br>Installation et manipulation du câble :> +5 °C |

- Seul un personnel qualifié est autorisé à installer ou à entretenir ce produit.
- Débranchez l'alimentation lors du démontage de la bobine.
- Assurez-vous que le joint torique est en place sur la vanne.
- Si la bobine est utilisée comme commande indépendante, l'utilisateur final doit employer un presse-étoupe en plastique muni d'un dispositif anti-traction.

| ESPAÑOL | |
|---|---|
| Tipo de control | 1 |
| Clasificación de seguridad | Clase I |
| Temperatura ambiente | 10 – 12 W; V c.a.; válvula NC -40 °C – +80 °C<br>10 – 12 W; V c.a.; válvula NA -40 °C – +55 °C<br>10 W; frecuencia dual -40 °C – +50 °C<br>20 W; V c.a. -40 °C – +50 °C<br>18 – 20W; V c.c. -40 °C – +50 °C |
| Humedad | H.R. 0 - 100% (con una H.R. 0 - 97% no hay condensación en el nivel IP por debajo IPX5) |
| Variación de tensión | 10 – 12 W; frecuencia sencilla -15 % – +10 %<br>10 W; frecuencia dual -10 % – +10 %<br>20 W; V c.a. -15 % – +10 %<br>18 – 20; V c.c. -10 % – +10 % |
| Prueba de presión de bola | 200 °C |
| Resistencia a la tensión de impulso | Caja terminal 4,0 kV a < 4000 m de altitud<br>Cable 4,0 kV a < 4000 m de altitud<br>Pala 4,0 kV a < 4000 m de altitud<br>Conector 4,0 kV a < 2000 m de altitud<br>Conector 3,1 kV a < 2000 m<de altitud<4000 m |
| Grado de protección IPXX<br>Grado de contaminación PDX | Caja terminal IP67 PD4<br>Cable IP67 PD4<br>Conector IP65 PD3<br>Pala IP00 PD3<br>Tapón de protección IP20 PD3 |
| Instalación | Control integrado<br>Control incorporado<br>Control montado de forma independiente (IP65 e IP67) |
| Tamaño adecuado del cable y el conductor para el conector y la caja terminal | ø 6,6 – ø 11<br>0,75 – 1,5 mm², cable flexible |
| Número de desconexiones del conector | 10 veces |
| Tamaño del cable<br>Tamaño del conductor del cable | ø 6,6<br>3 x 0,75 mm²<br>Instalación y manipulación del cable: > +5 °C |

- La instalación y el mantenimiento de este producto deben ser llevados a cabo por personal técnico especializado.
- Desconecte la alimentación al desmontar la bobina.
- Asegúrese de que la junta tórica se encuentre instalada en la válvula.
- Si la bobina se emplea como control montado de forma independiente, el usuario final deberá instalar un prensaestopas de plástico con funda protectora.

Input Data:

| | |
|---|---|
| Refrigerant | R134a |
| Heat load of the system | 2000 W |
| Evaporating temperature | 4 °C |
| Condensing temperature | 30 °C |
| Return gas temperature | 0 °C |

Capillary Tube Recommendation:

| | |
|---|---|
| Flow Rate | 69.7 l/min (N2 at delta p 10 nbar) |

| Length | Diameter |
|---|---|
| 0.38 m | 0.047 in. |
| 0.47 m | 0.049 in. |
| 0.83 m | 0.055 in. |
| 1.17 m | 0.059 in. |
| 1.62 m | 0.063 in. |
| 2.91 m | 0.071 in. |
| 4.93 m | 0.079 in. |
| 7.95 m | 0.087 in. |
| 15.06 m | 0.098 in. |

Optimal Selection:
A 1.62 m length of 0.063 in. diameter tubing.

## التوصيات والإقترحات

الغرض من أي مشروع هو الإستمرارية وتطوير المشروع ، في هذا القسم التوصيات المقترحة لهذا الهدف خاصة لأولئك اللذين سيعملون في المشروع في المستقبل وتشمل :

1. يجب أن توفر الجامعة الأدوات المناسبة التي تمكن الطالب من تجميع مشروعه وإختباره في حرم الجامعة ،حتى يتمكن من الإستفادة من خبرات الجامعة (الأساتذة).

2. أن تقوم الجامعة بدعم مشاريع التخرج قبل البدء بالمشروع ، لتمكين الطلاب من تنفيذ مشروعهم بأسرع وقت ممكن .

## الإستنتاج

في هذه السنة الدراسية ، تم جمع المعلومات والأفكار والدراسات السابقة المتعلقة بفكرة النظام ، وقمنا برسم الدورة على برنامج الكول باك والأتوكاد وبعدها قمنا بعمل حسابات لإختيار قطع النظام وبعد معرفة مواصفات القطع التي نريدها قمنا بشراء هذه القطع وبدأنا بتجميع النظام.

علما بأن هذا النظام هدفه تعليمي وهو :

1. تطبيق المهارات التي تعلمناها من مهارة لحام وقص وثني المواسير .
2. معرفة مبدأ عمل كل قطعة داخل المشروع ومكان وجودها في الدورة .
3. ربط الدراسة النظرية بالدراسة العملية .
4. دراسة ثلاثة أنواع من أجهزة القياس على نظام التبريد وتأثيراته ومعرفة الفرق بينهم .
5. القدرة على معرفة طرق التحكم في إنسياب وسيط التبريد في المبخر

## نتائج الإختبار

بعد الإنتهاء من بناء النظام قمنا بضغط الدورة باستخدام غاز النيتروجين على 250 بي إس أي للتأكد من أنه لا يوجد تسريب في الدورة ولتنظيف الدورة من الشوائب والأوساخ أثناء القيام بعمليات القص واللحام ،وبعد التأكد من أنه لا يوجد تسريب قمنا بعملية التفريغ من النيتروجين وقمنا بشحنها بغاز 134 بمقدار كيلو ونصف ،وقمنا بعملية معايرة لفاصل الضغط المزدوج ، متحكم الضغط المنخفض تم تعييره على إيقاف 0 بي إس أي والضغط المرتفع تم تعييره على 250 بي إس أي والديفرنشار تم تعييره على 15 بي إس أي وبعدها قمنا بتشغيل النظام لإجراء التجارب والمقارنة بين الأنواع الثلاثة من الصمامات وكانت القراءات كالتالي :

*عند تشغيل الصمام الأول ومرور وسيط التبريد من خلال الأنبوب الشعري كانت القراءات كالتالي :

| | |
|---|---|
| الضغط المنخفض | 25 psi |
| الضغط المرتفع | 85 psi |
| الحرارة | 9° |

كانت القراءات في الأنبوب الشعري غير دقيقة بسبب إستخدام خزان السائل في الدورة ويعتبر هذا تجاوز بسبب أن المشروع تعليمي .

* عند تشغيل الصمام الثاني ومرور وسيط التبريد من خلال صمام التمدد الثيرموستاتي كانت القراءات كالتالي :

| | |
|---|---|
| الضغط المنخفض | 24 psi |
| الضغط المرتفع | 93 psi |
| الحرارة | 10° |

* عند تشغيل الصمام الثالث ومرور وسيط التبريد من خلال صمام التمدد الثيرموستاتي المعادل خارجيا كانت القراءات كالتالي:

| | |
|---|---|
| الضغط المنخفض | 22 psi |
| الضغط المرتفع | 90 psi |
| الحرارة | 12° |

هذا النوع من الصمامات هو الأدق .

كان من الملاحظ تقارب في درجات الحرارة ، لأن النظام غير معزول .

## المصادر والمراجع


**[1] M. Alsaad and M. Hammad, "Heating and air conditioning for residential buildings," National Library department, 2007.**

**[2] A. W. T. Barenbrug, Psychrometry and psychrometric charts: Transvaal and Orange Free State Chamber of Mines of South Africa, 1965.**

**[3] أساسيات التكييف**

**https://download-internet-pdf-ebooks.com/1776-free-book**

**[4] أساسيات التبريد التقني أميل فتح الله**

**http://www.3asrel3elm.com/2016/11/blog-post_19.html.**

**[5] أساسيات التحكم في أنظمة التكييف والتبريد**

**https://app.box.com**

**[5] كتاب افكار التبريد والتكييف الجزء الاول**

**https://www.scribd.com**