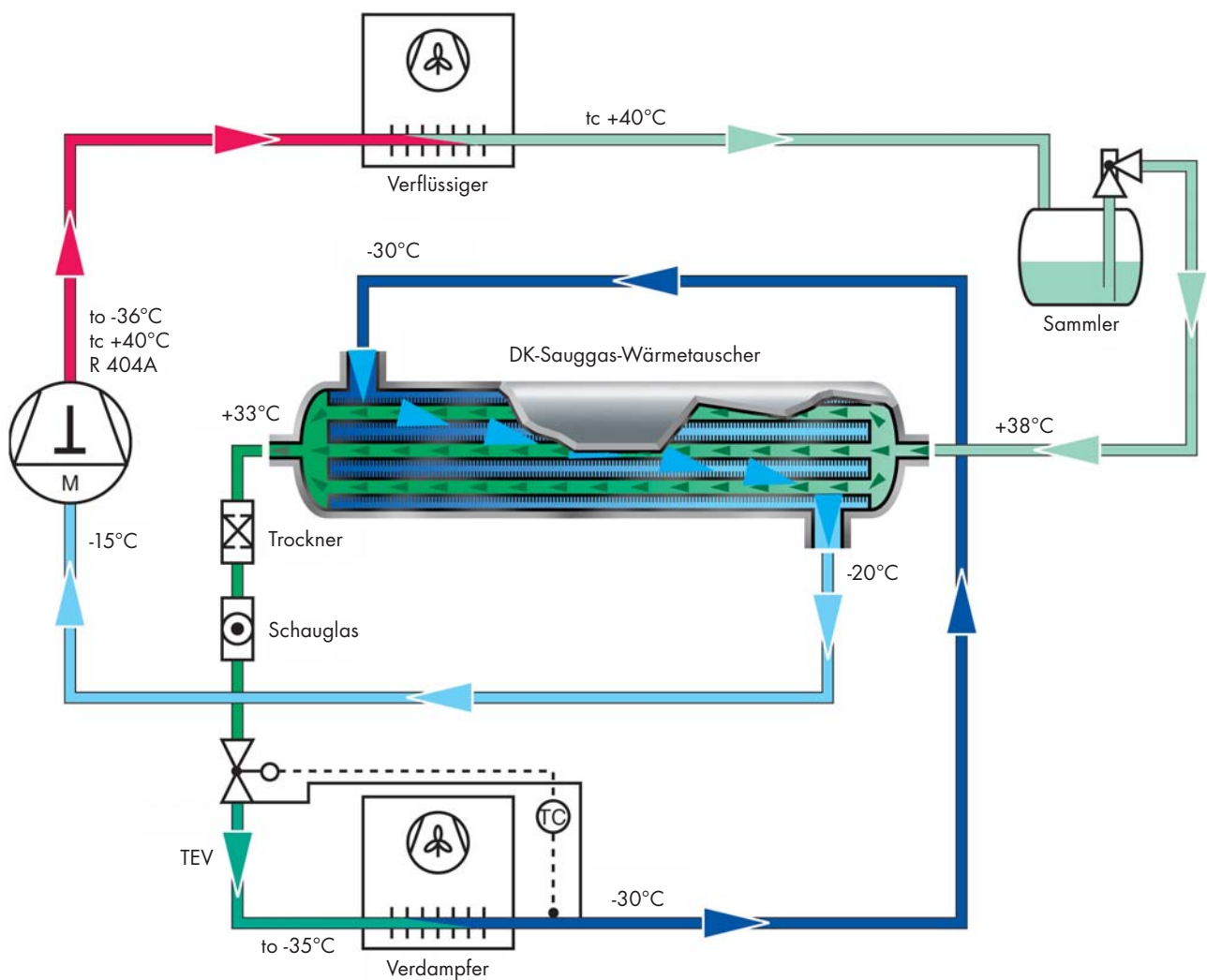




Kälte. Wärme.
Innovationen.

DK-Sauggas-Wärmetauscher



DK Kälteanlagen GmbH

Hollefeldstraße 30 · 48282 Emsdetten · Tel.: 0 25 72 / 93 14-0 · Fax: 0 25 72 / 93 14-20
Internet: www.dk-kaelteanlagen.de · E-Mail: info@dk-kaelteanlagen.de



**Kälte. Wärme.
Innovationen.**

Beschreibung des DK-Sauggas-Wärmetauschers

DK-Sauggas-Wärmetauscher sorgt für die Sicherheit des Verdichters und optimiert die Leistung der Kälteanlagen mit einer gradgenauen Bewertung der Flüssigkeitsunterkühlung und Sauggasüberhitzung in den Kälteanlagen.

Leistungsverbesserung der Kälteanlage

Bei DK stehen im Mittelpunkt aller Aktivitäten die Planung und Herstellung von Komponenten zur Verbesserung der Leistungsbilanz von Kälteanlagen. Bei einigen Kältemitteln – insbesondere R404A – ist der Leistungsgewinn durch die Unterkuhlung der Flüssigkeit größer als der Leistungsverlust durch die Überhitzung des Sauggases, bedingt durch ein größeres Volumen. Bei einer Flüssigkeitsunterkuhlung von 10 K in einer Kälteanlage mit $t_0 -10^{\circ}\text{C}$ stellt sich ein Leistungsgewinn von ca. 10 % ein. Bei anderen Kältemitteln - beispielsweise bei R134a – muss von einem geringeren Leistungsgewinn ausgegangen werden. Ganz wichtig hierbei ist jedoch, dass der Anstieg der Druckgastemperatur berücksichtigt wird. Beim Betrieb einer Kälteanlage mit thermisch gesteuertem Expansionsventil ist eine Überhitzungseinstellung von 6 K im Verdampfer vorgegeben, um eine vollständige Verdampfung sicherzustellen. Dies bedingt, dass nicht die gesamte Verdampferfläche sondern nur 85 % des Verdampfers für die eigentliche Verdampfung des Kältemittels genutzt werden kann; während 15% der Verdampferfläche für die Überhitzung benötigt werden.

Mit einem DK-Sauggas-Wärmetauscher kann die Überhitzung im Verdampfer an einem elektronischen Expansionsventil so gering wie möglich eingestellt und der Fühler des Expansionsventils wie gewohnt am Ende des Verdampfers platziert werden. Auch beim Betrieb mit einem thermostatisch gesteuerten Expansionsventil kann ohne Überhitzung im Verdampfer gearbeitet werden. Der Sauggaswärmetauscher ist dann direkt am Ausgang des Verdampfers und der Fühler des Expansionsventils am Ausgang des Sauggaswärmetauschers zu montieren.

Es kann somit der Verdampfer zu 100 % ausgenutzt werden und bei der Verwendung eines gleich großen Verdampfers kann demzufolge mit einer höheren Verdampfungstemperatur die gleiche Kälteleistung erbracht werden. Hierin ist ein energetischer Hauptvorteil des DK-Sauggas-Wärmetauschers zu sehen.

Sicherheit des Verdichters

Ein wesentlicher Vorteil des Sauggaswärmetauschers ist in der optimalen Sicherheit des Verdichters zu sehen. Alle Verdichterhersteller begrüßen eine Anhebung der Sauggastemperatur. Durch die höhere Temperatur wird das Öl im Verdichter nicht so stark abgekühlt, was für die Schmierung des Verdichters von Vorteil ist. Ebenfalls können sogenannte Flüssigkeitsschläge ausgeschlossen werden. Diese zusätzliche Sicherheit für den Verdichter wird dadurch erreicht, dass alle noch flüssigen Partikel im Sauggaswärmetauscher vollständig verdampft werden.

Weitere Vorteile

Eine Besonderheit des DK-Sauggas-Wärmetauschers ist die gradgenaue Berechnung der Flüssigkeitsunterkuhlung und Sauggasüberhitzung. Dies erscheint uns sehr wichtig, denn bei zu großer Unterkuhlung steigt zwar der energetische Vorteil aber auch die Verdichtungsendtemperatur und diese kann bei zu hoher Temperatur bekannterweise zum Ausfall des Verdichters führen.

Ein weiterer Vorteil des DK-Sauggas-Wärmetauschers ist darin zu sehen, dass durch eine exakt berechnete Anzahl der Innenrohre im Mantelrohr ein ausgewogenes Verhältnis der freien Fläche für die Sauggas- und Flüssigkeitsseite gegeben ist. Dies und spezielle Halterungen der inneren Rohre sind Gründe für den Betrieb des DK-Sauggas-Wärmetauschers ohne nennenswerte Druckverluste sowohl auf der Gas- als auch auf der Flüssigkeitsseite. Mit einem lückenlosen Programm werden DK-Sauggas-Wärmetauscher mit Saugleitungsanschlüssen von 28 bis 133 mm und Flüssigkeitsanschlüssen von 16 bis 64 mm geliefert.



**Kälte. Wärme.
Innovationen.**

Auslegung eines Kompressors ohne und mit DK-Sauggas-Wärmetauscher

Auslegung erfolgte mit Hilfe der BITZER-Software.

ohne DK-Sauggas-Wärmetauscher

mit DK-Sauggas-Wärmetauscher

| Vorgabewerte | | Vorgabewerte | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Verdichtertyp | 4DC -5.2Y -40S | Verdichtertyp | 4DC -5.2Y -40S |
| Kältemittel | R404A | Kältemittel | R404A |
| Bezugstemperatur | Taupunkt | Bezugstemperatur | Taupunkt |
| Verdampfung | -10° C | Verdampfung | -10° C |
| Verflüssigung | 45° C | Verflüssigung | 45° C |
| Flüssigkeitsunterkühlung | 0K | Flüssigkeitsunterkühlung | 10K |
| Sauggastemperatur | 2° C | Sauggastemperatur | 20° C |
| Netzversorgung | 400V -3 -50Hz | Netzversorgung | 400V -3 -50Hz |
| Nutzbare Überhitzung | 7,00K | Nutzbare Überhitzung | 7,00K |
| Leistungsregler | 100% | Leistungsregler | 100% |

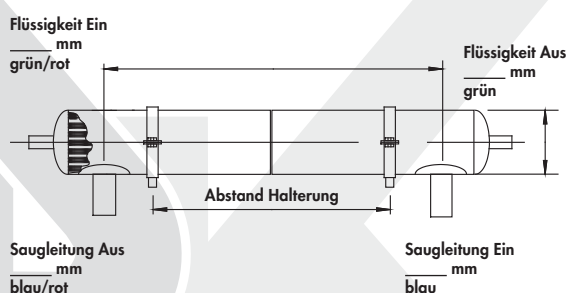
| Ergebnis | | Ergebnis | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Verdichtertyp | 4DC -5.2Y -40S | Verdichtertyp | 4DC -5.2Y -40S |
| Kälteleistung | 12,08 kW | Kälteleistung | 14,93 kW |
| Kälteleistung* | 13,12 kW | Kälteleistung* | 13,12 kW |
| Verdampferleistung | 11,54 kW | Verdampferleistung | 12,60 kW |
| Leist. aufnahme | 6,25 kW | Leist. aufnahme | 6,25 kW |
| Strom (400V) | 10,89 A | Strom (400V) | 10,89 A |
| Spannungsbereich | 380 -420V | Spannungsbereich | 380 -420V |
| Verflüssigungsleistung (mit WA) | 18,02 kW | Verflüssigungsleistung (mit WA) | 19,06 kW |
| Leistungszahl | 1,93 | Leistungszahl | 2,39 |
| Leistungszahl* | 2,10 | Leistungszahl* | 2,10 |
| Massenstrom | 421 kg/h | Massenstrom | 393 kg/h |
| Betriebsart | Standard | Betriebsart | Standard |

Schnell ist zu erkennen, dass bei gleicher Leistungsaufnahme eine Verbesserung der Kälteleistung am Verdampfer von 11,54 kW auf 12,6 kW = 1,04 kW = 9,2% erreicht wird.

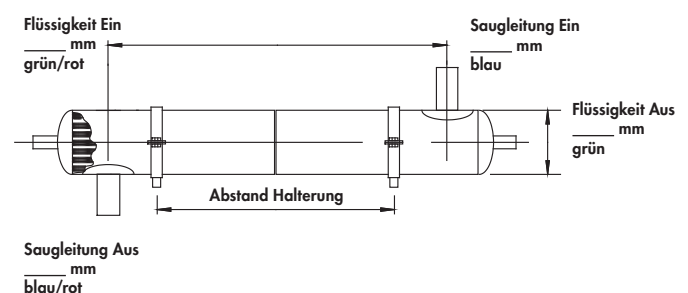
* nach EN 12900 (20° C Sauggastemperatur / 0 K Flüssigkeitsunterkühlung)

Anschlussvariationen der Saugleitungen

Anschlüsse unten



Anschlüsse oben/unten





DK-Sauggaswärmetauscher (1,0 m)

Kupfer-Mantelrohr mit eingezogenen, einwandigen Kupfer-Rippenrohren, einschließlich Halterungen, Isolierung

| Typ | 42/ 3x13 | 54/ 5x13 | 64/ 7x13 | 76/ 9x13 | 89/ 12x13 | 108/ 20x13 | 133/ 30x13 | 159/ 40x13 | 219/ 64x13 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Mantelrohr (mm) | 42 | 54 | 64 | 76 | 89 | 108 | 133 | 159 | 219 |
| Innenrohre | 3x13 | 5x13 | 7x13 | 9x13 | 12x13 | 20x13 | 30x13 | 40x13 | 64x13 |
| Länge Innenrohr (mm) | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Abstand Halterung (mm) | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Gesamtbaulänge (mm) | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 | 1.500 |
| Gesamtbauhöhe (mm) | 360 | 370 | 380 | 400 | 420 | 450 | 480 | 500 | 560 |
| Saugleitung (mm) | 28 | 35 | 42 | 54 | 64 | 76 | 89 | 108 | 133 |
| Flüssigkeitsleitung (mm) | 16 | 18 | 22 | 22 | 28 | 35 | 42 | 54 | 64 |
| Oberfläche ND-Seite (m ²) | 0,48 | 0,8 | 1,12 | 1,44 | 1,92 | 3,2 | 4,8 | 6,4 | 10,24 |
| Gewicht kg/m | 5 | 9 | 13 | 17 | 22 | 33 | 41 | 52 | 87 |
| Gewicht kg je 0,1 m | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Leistung des Austauschers in Watt ¹⁾ | 1.550 | 2.590 | 3.620 | 4.665 | 6.220 | 10.360 | 15.550 | 20.700 | 33.100 |
| Inhalt Mantelraum (ND-Seite) in dm ³ | 0,8 | 1,3 | 1,9 | 2,8 | 4,0 | 5,5 | 8,3 | 12,4 | 26,1 |
| Inhalt Rohrraum (HD-Seite) in dm ³ | 0,26 | 0,35 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,3 | 2 | 2,8 | 4,8 |

Max. Betriebsdruck: Mantelraum (MR) 16 bar · Rohrraum (RR) 28 bar

¹⁾ angegebene Leistung bei Auslegungsbedingungen R404A:

NK-Kälteanlagen:

Unterkühlung der Flüssigkeit von +40°C auf +35°C – Überhitzung des Sauggases von +0°C auf +10°C

TK-Kälteanlagen:

Unterkühlung der Flüssigkeit von +40°C auf +30°C – Überhitzung des Sauggases von -25°C auf -5°C

