

VERFLÜSSIGER MIT INNOVATIVEM ANSCHLUSSSYSTEM

Konstante Unterkühlung steigert Leistung um bis zu 10 Prozent

Mit der Entwicklung eines neuen Anschlusssystems für die Free Flowing (FF)-Verflüssiger der Serie TCH vermeidet die thermofin GmbH, Heinsdorfergrund, die Probleme der ungleichen Flächenbelastung und der damit verbundenen Kältemittelverlagerung. Durch den in den Verteiler integrierten Ölabscheider wird ein Öleintrag in den Verflüssiger verhindert. Ein zusätzlicher Ölabscheider in der Anlage ist daher nicht mehr nötig.

Die Kältemittelfüllmenge der Anlage ist dadurch um etwa 40 bis 60 Prozent reduzierbar. Vorzugsweise sollte ein luftgekühlter Unterkühler nachgeschaltet werden, der die Verdichterleistung verbessert und eine kleinere Dimensionierung des Rohrsystems erlaubt. Durch die konstante Flächenbelastung ist der Rohrinhalt der Verflüssiger bezogen auf die Gesamtfüllmengen der Kälteanlagen unwichtig.

Bisher ging Unterkühlung verloren

Bei der bisher üblichen Verflüssiger-Standardausführung sind die Kernrohre des Lamellenpakets dem Druckgasvolumenstrom gegenüberliegend angeordnet. Dadurch wirkt der dynamische Druck in Abhängigkeit der unterschiedlichen Gasgeschwindigkeiten im Teillastbereich auf die Kernrohre ungleichmäßig. Ungleiche Eingangsdrücke bewirken ungleiche Ausgangsdrücke und führen letztlich zu ungleichmäßiger Flächenbelastung. Dadurch staut der Verflüssiger Flüssigkeit an, die nur durch eine Druckdifferenz ausgeschoben werden kann.

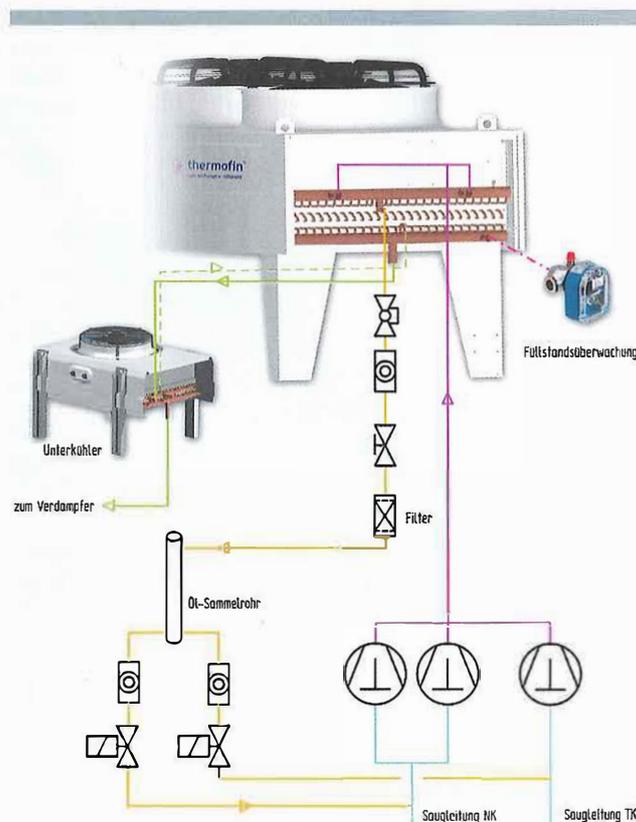
Der nachgeschaltete Kältemittelsammler muss diese pendelnden Flüssigkeitsmengen aufnehmen können und gleichzeitig die Phasentren-

nung Gas/Flüssigkeit gewährleisten. Zwischen Sammler und Verflüssiger bildet sich über die Kondensatleitung eine Zweiphasenströmung (Flüssigkeit gegen Gas im Gegenstrom), wodurch die im Verflüssiger gewonnene Unterkühlung verloren geht. Nicht unterkühlte Flüssigkeit steht im Sammler jedoch siedebereit an, sodass geringste Druckabsenkungen zur Nassdampfbildung in der Flüssigkeitsvorlage führen.

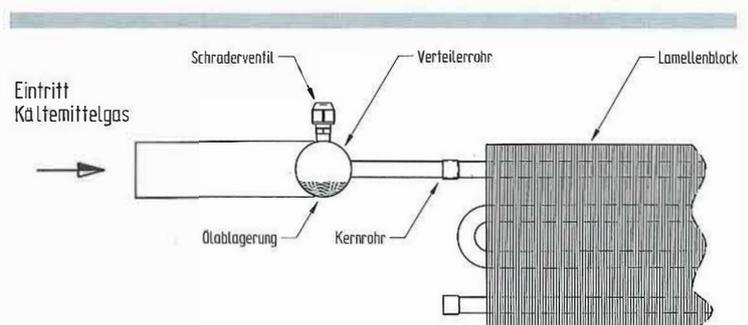
Vorteilhafte kontinuierliche Kältemittelentleerung

Durch die besondere Ausführung der Free Flowing-Eintrittsverteilerrohre von thermofin wirkt nur der statische Druck auf die Eingangsverteilerrohre und sorgt mit einer gleichmäßigen Druckverteilung auf die Kerneintrittsrohre für eine ausgeglichene Flächenbelastung. Dies bewirkt eine kontinuierliche Entleerung des Kältemittels aus den Kernrohren.

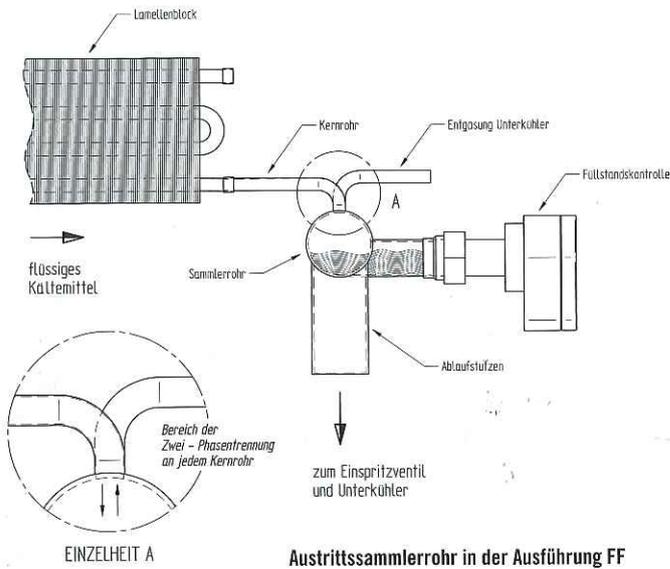
Um die Gasgeschwindigkeit am Eintrittskollektor niedrig zu halten, sind min-



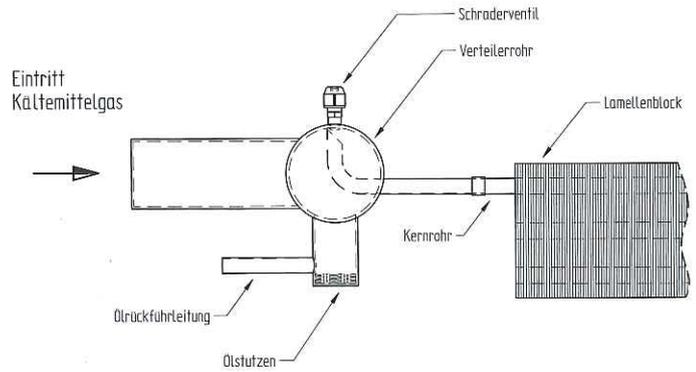
Verflüssiger-Anlagenschema mit Anschlusssystem FF



Eintrittsammelrohr in herkömmlicher Ausführung



Eintrittssammlerrohr in der Ausführung FF



Eintrittssammlerrohr in der Ausführung FF

destens zwei Eintrittsstutzen für das Druckgas vorgesehen. Dies führt auch zum Abscheiden der Öltröpfchen aus dem Gasstrom im Eingangssammler. Zur Rückführung des Öls aus dem Eintrittskollektor dient ein nach unten führender Ölsammelstutzen. Von dort aus wird das Öl mit einem Rohr (Ø10 mm) zu den Saugleitungen an den Kompressoren weitergeführt.

Im Flüssigkeitssammelrohr des Verflüssigers in FF-Ausführung findet die Phasen-

trennung bereits am Austritt der Kernrohre jedes Kältemittelstranges in das Sammlerrohr statt. Somit geht keine Unterkühlung des Kältemittels verloren. Durch die nahezu kontinuierliche Entleerung der Verflüssigerrohre mittels der Rohrschaltung des Herstellers erübrigt sich der Kältemittelsammler.

Jahresleistung bis 30 Prozent höher

Zur Leckageüberwachung befindet sich am Flüssigkeitsaustritts-Sammlerrohr eine

Füllstandsüberwachung mit Meldeausgangsrelais. Die Meldeausgänge zeigen die Signale „Rot“ (Anlage leer), „Gelb“ (Anlage undicht) und „Grün“ (leckagefreier Betrieb). Zwischen den Niveaus für „Grün“ und „Gelb“ liegt eine 1 cm lange Strecke. Damit werden Füllungsverluste von 1 bis 2 kg überwacht und gemeldet.

Wegen der Beibehaltung der Unterkühlung beim Betrieb ohne Kältemittelsammler ist mit einer Leistungssteigerung

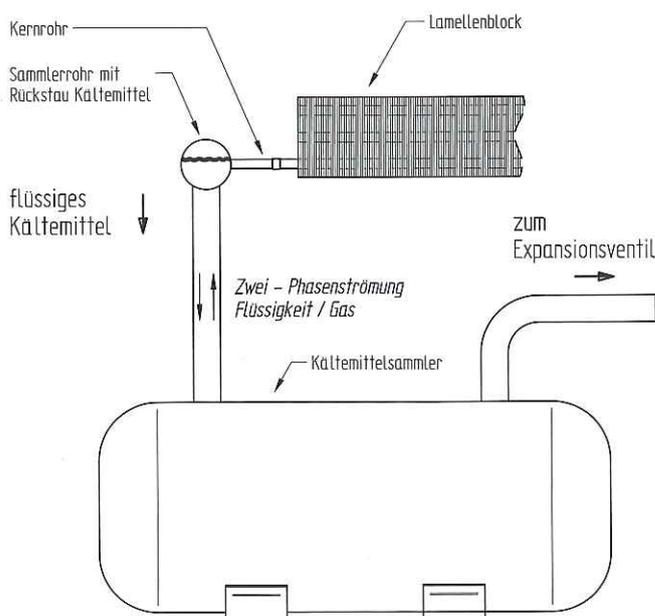
der Anlage von 5 bis 10 Prozent zu rechnen. Durch das Nachschalten eines zusätzlichen luftgekühlten Unterkühlers am Verflüssiger lässt sich die Unterkühlungstemperatur bei 10 K Temperaturdifferenz zwischen Kondensationstemperatur und Luftertrittstemperatur um weitere 7 K erhöhen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Jahresleistungssteigerung von 20 bis 30 Prozent.

60 Prozent weniger Kältemittel

Durch die starke Unterkühlung des Kältemittels können die Flüssigkeitsleitungsquerschnitte verkleinert werden, was zu einer zusätzlichen Reduzierung der Kältemittelfüllmenge und zu einem geringeren Installationsaufwand führt. Mit dem Wegfall des Kältemittelsammlers, der Entleerung des Verflüssigerpaketes und den kleineren Rohrquerschnitten ist je nach Anlagengröße eine Kältemiteleinparung von 40 bis 60 Prozent möglich. Die wegen der größeren Unterkühlung erhöhte Enthalpiedifferenz Δh der Flüssigkeit vermindert den erforderlichen Massenstrom und somit die Verdichtergröße.

Mit der FF-Verflüssiger-Rohrschaltung kann die Anlage wechselweise als Verflüssiger und als überfluteter Wärmepumpenverdampfer zu Heizzwecken eingesetzt werden. Hierzu ist jedoch ein zusätzlicher Dampfdom als Flüssigkeitsabscheider erforderlich. ■

→ www.thermofin.de



Austrittssammlerrohr in herkömmlicher Ausführung