



Halbhermetische Schraubenverdichter – Baureihe CSH mit Economiser-Betrieb

Mit der Entwicklung von halbhermetischen Schraubenverdichtern durch die Firma Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH, Sindelfingen, wurde die Grundlage für den Entwurf und den Bau von Wärmepumpen mit hohen Heizleistungen geschaffen.

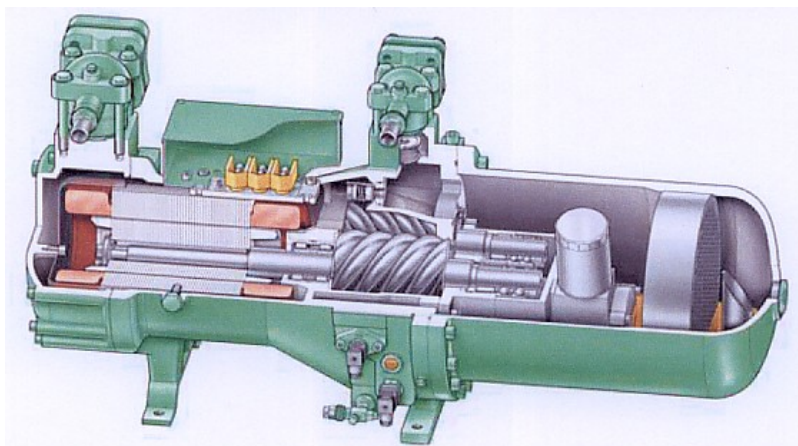
CSH-Schraubenverdichter verfügen bereits in Standard-Ausführung über die Möglichkeit des Economiser-Betriebes. Bei dieser Betriebsart werden mittels eines Unterkühlungs-Kreislaufes oder 2-stufiger Kältemittel-Entspannung sowohl Kälteleistung als auch Leistungszahl verbessert. Vorteile gegenüber klassischer Anwendung ergeben sich insbesondere bei hohen Verflüssigungstemperaturen.

Mit dem Einsatz des Kältemittels R 134a werden erstmals Verflüssigungstemperaturen, d. h., Heizungs-Vorlauftemperaturen von bis zu 65°C möglich. Und das bei einer Leistungszahl von ca. 3,0 (W10/W60). Somit eignen sich die durch die Firma OCHSNER neu entwickelten Großwärmepumpen sowohl für den Einsatz in Niedertemperatur-Heizsystemen (Fußboden- und Wandheizungen, Betonkernaktivierung) als auch in Verbindung mit Kompaktheizkörpern.

Das Leistungsspektrum reicht bei Wärmequelle Wasser, Betriebspunkt W10/W35, von 160 bis 960 kW. Bei Nutzung der Wärmequelle Erdreich werden Heizleistungen im Betriebspunkt S0/W35 von 121 bis 723 kW erreicht.

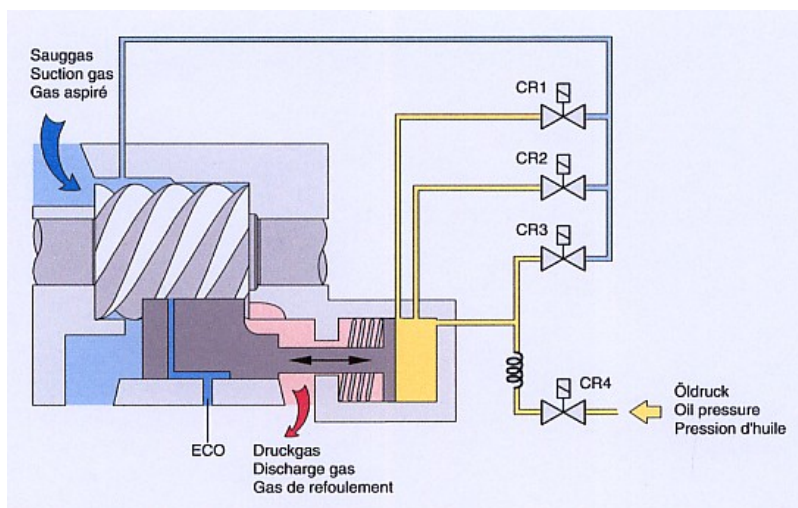
Eine Parallelschaltung mehrerer Großwärmepumpen ist möglich.

Selbstverständlich sind die neu entwickelten Großwärmepumpen auch zum Kühlen geeignet. Entsprechende Hydraulikschemen in Verbindung mit thermisch aktiven Bauteilen (Betonkernaktivierung) wurden durch das Ingenieurbüro Erdwärmesystemtechnik Dipl.-Ing. Gangolf Frost VDI bereits kurzfristig entwickelt.

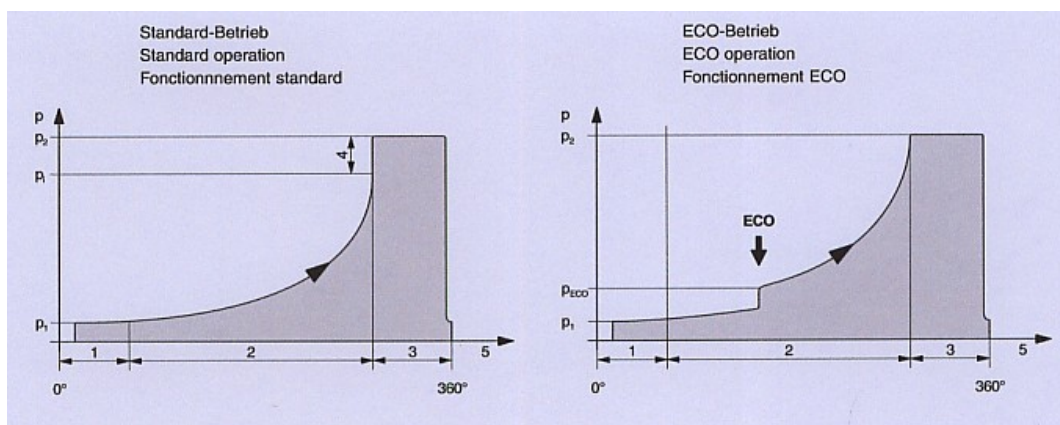


Halbhermetischer Schraubenverdichter
Baureihe CSH

Einzigartig für Kompaktschrauben ist der in den Regelschieber des Verdichters integrierte ECO-Kanal. Er ermöglicht den Betrieb des Unterkühlungs-Kreislaufes unabhängig vom Lastzustand des Verdichters. Bei Schraubenverdichtern mit fixer Economiser-Einsaugposition liegt diese bei Teillast häufig im Ansaugbereich der Rotoren und ist dann wirkungslos.



Prinzip des Economiser-Kanals
mit integriertem Regelschieber



Verdichtungsvorgang bei Standard-Betrieb und Economiser-Betrieb

Der Verdichtungsvorgang bei Schraubenverdichtern erfolgt nur in einer Strömungsrichtung. Diese Besonderheit ermöglicht einen zusätzlichen Sauganschluss im Rotorgehäuse. Die Position wurde so gewählt, dass der Ansaugvorgang bereits abgeschlossen und ein geringer Druckanstieg erfolgt ist. Über diesen Anschluss lässt sich ein zusätzlicher Massenstrom einsaugen, wodurch aber der Förderstrom von der Saugseite nur unwesentlich beeinflusst wird.

Die Drucklage am Economiser-Sauganschluss liegt auf einem ähnlichen Niveau wie der Zwischendruck bei 2-stufigen Verdichtern. Damit kann ein zusätzlicher Unterkühlungskreislauf oder Mitteldruck-Sammler für 2-stufige Entspannung im System integriert werden. Diese Maßnahme bewirkt durch zusätzliche Flüssigkeits-Unterkühlung eine deutlich erhöhte Kälteleistung. Der Leistungsbedarf des Verdichters erhöht sich hingegen vergleichsweise nur geringfügig. Der Arbeitsprozess wird u. a. durch den höheren Ansaugdruck des Verdichters insgesamt effizienter.

Mit den halbhermetischen CSH-Verdichtern der Bitzer Kältemaschinenbau GmbH ist sowohl Economiser-Betrieb mit Unterkühlungskreislauf, aber auch Economiser-Betrieb mit Mitteldrucksammler möglich.

Economiser-Betrieb mit Unterkühlungskreislauf

Bei dieser Betriebsart ist ein Wärmeübertrager als Flüssigkeits-Unterkühler vorgesehen. Dabei wird ein Teilstrom des aus dem Verflüssiger kommenden Kältemittels über ein Expansionsorgan in den Unterkühler eingespeist und verdampft unter Wärmeaufnahme aus der gegenströmenden Kältemittel-Flüssigkeit (Unterkühlung).

Der überhitzte Dampf wird am Economiser-Anschluss des Verdichters eingesaugt, mit dem vom Verdampfer geförderten Massenstrom vermischt und auf Hochdruck komprimiert.

Die unterkühlte Flüssigkeit steht bei dieser Betriebsart unter Verflüssigungsdruck. Die Rohrführung zum Verdampfer erfordert deshalb keine Besonderheiten – abgesehen von einer Isolierung. Dieses System ist universell einsetzbar.

Economiser-Betrieb mit Mitteldrucksammler

Diese Ausführungsvariante für 2-stufige Kältemittel-Entspannung ist besonders in Verbindung mit überfluteten Verdampfern sinnvoll. Der Einsatz erfolgt somit bei Anlagen mit besonders hohen Kälteleistungen.