

Wärme: Luft/Wasser-Wärmepumpen im Härtetest

Selbst Frosttemperaturen problemlos meistern

Keine Leistungsverluste selbst bei klirrendem Frost: Die Luft/Wasser-Wärmepumpe Ai1 QL von Waterkotte mit Inverter-Technik (Drehzahlregelung) passt die Leistung dem Bedarf automatisch an. Sie räumt damit mit dem Nachteil herkömmlicher ein- und zweistufiger Geräte konventioneller Bauart auf.

Herkömmliche Geräte bieten dann viel Wärme an, wenn sie eigentlich nicht gebraucht wird, nämlich bei Aussentemperaturen im Plusbereich; bei Minustemperaturen dagegen schwindet ihre Nennleistung. Dies hat damit zu tun, dass erstens bei tiefen Frosttemperaturen der Druck des Kältemitteldampfes sinkt und dieser sich zweitens bei Höchstdrehzahlen auf einen kritischen Bereich erhitzen würde. Beide Auswirkungen beziehungsweise die entsprechenden Gegenmassnahmen führen zum Absinken der Heizleistung.

Der erstgenannte Punkt ergibt sich aus der Thermodynamik: Denn der reduzierte Druck des Kältemittels bedeutet geringere Dichte, mithin weniger vorhandene Energie. Der zweite Punkt berührt die Mechanik; die hohe Temperatur würde der Motorwicklung des Kompressors schaden. Um dessen Elektroantrieb zu schützen, schaltet deshalb der Verdichter frühzeitig ab.

Kontra Überdimensionierung

Planer und Anlagenbauer behelfen sich, indem sie monovalente Wärmepumpen-

Anlagen vielfach nur wegen der eventuell einwöchigen Frostperiode im Jahr überdimensioniert auslegen, um mit dieser Überdimensionierung die Einbussen bei minus 10 oder minus 15°C zu kompensieren. Hersteller behelfen sich mit einem zusätzlichen elektrischen Heizstab für den bivalenten Betrieb.

Leistung auch bei extremer Witterung

Die Waterkotte-Wärmepumpe hat diese unbefriedigenden Lösungen nicht nötig. Sie nutzt im Aussengerät, im Verdampfer, das Zubadan-Prinzip. Das entscheidende Kriterium des japanischen Patents liegt sowohl im drehzahlgeregelten Kompressor als auch in der zusätzlichen Einspritzung von kühlem Kältemittel bei Minustemperaturen auf den Verdichterkopf. Und zwar über einen entsprechenden Bypass. Das führt zu einer Gaskühlung des empfindlichen Motors. Er darf weiter laufen, er muss nicht herunterfahren. Des Weiteren reichert der Bypass den Massenstrom an. Der Kältemitteldurchsatz bleibt konstant.

Beide Effekte sorgen damit für eine hohe Leistung selbst bei extremer Witterung, ohne auf eine Größenänderung ausweichen zu müssen. Dazu geizt die Invertertechnik mit den Kalorien. So ist der Verdichter mit einem stromsparenden EC-Motor ausgerüstet. Da sich ferner die Drehzahl lediglich dem momentanen Wärmebedarf anpasst – und der Stromverbrauch überproportional mit der Drehzahl wächst – reduziert diese Massnahme generell die Betriebskosten.

Wirtschaftliches Maximum

Allerdings verlieren kältetechnische Anlagen insgesamt aufgrund verschiedener Einflüsse mit zu stark fallender Frequenz an Wirkungsgrad. Waterkotte realisierte deshalb in der neuen Ai1 QL bereits den nächsten, den dritten Optimierungsschritt. Der Unternehmensbereich Automation entwickelte eine Regelung, die nicht prinzipiell die niedrigste «Bedarfs»-Drehzahl ansteuert, um dann mit eventuell schlechtem «Eta» die Wärmepumpe zu betreiben. Die Prozessoren bewerten vielmehr das Kosten/Nutzen-Verhältnis: Sie regeln auf einen Betriebspunkt, der zwar die Drehzahl (Leistung) erhöht, aber noch mehr den COP. Das Verfahren tastet sich so an das wirtschaftliche Maximum zwischen Drehzahl, COP und zugestandenem Taktbetrieb heran.

Der Praxis standgehalten

Rund 150 Ai1 QL mit der Regelung der Version Waterkotte Automation standen, im für Testzwecke idealen Winter 2009/2010, auf dem Praxis-Prüfstand. Bei konstant -15°C dokumentierte man einen COP von 2,47 und über die gesamte Zeitspanne der ungewöhnlich frostigen drei Monate November, Dezember und Januar (2010) einen Durchschnittswert von 3,09. Es kam dabei weder zu Gerätestörungen, noch zu Abtauproblemen, noch musste bivalent (elektrisch) zugeheizt werden.

Variante Splitgerät

Das geräuscharme Splitgerät Ai1 QL mit frostfrei aufzustellendem hydraulischen Innenteil und kompaktem, frostsicherem Aussenteil erlaubt die Verbindung bis zu einer Entfernung von 30 m; diese erfolgt durch installationsfreundliche und Montagezeit sparende vorkonfektionierte Kältemittelleitungen unter Verwendung lötfreier Schnellverbinder. Das Gerät heizt mit 8, 11, 14 kW, in Kaskade bis 56 kW und kann im Sommer auch kühlen mit 6, 8, 11 bzw. 44 kW. Das Innenteil kann dabei auch die Trinkwassererwärmung übernehmen. ■



Geräuscharme Luft/Wasser-Wärmepumpe Ai1 QL für monovalenten Heizbetrieb selbst bei -15°C. In den drei kalten Wintermonaten 2009/2010 betrug der durchschnittliche COP-Wert 3,09. (Bild: Waterkotte)

Weitere Informationen:

Green Terra AG
Zugerstrasse 231, 8810 Horgen
Tel. 043 244 20 80, Fax 043 244 20 88
www.green-terra.ch, info@green-terra.ch