

Was Sie schon immer wissen wollten, . . .

Die „Fragen aus der Praxis“, die in Zusammenarbeit mit der Technologie-Transfer-Stelle¹ der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Maintal/Niedersachsen bearbeitet werden, behandeln aktuelle Fragen bzw. Probleme aus der täglichen Praxis des Kälte-Anlagenbauers. In dieser Ausgabe geht es um die folgenden Themen:

- Leistungsangaben bei Kältemitteln mit großem Gleit
- Wieso kann es zu Störungen im Rechnernetz kommen?
- Brüche im Exponenten?



Praxis

Leistungsangaben bei Kältemitteln mit großem Gleit

Frage: Die Leistungsangaben in den Katalogen von Komponentenherstellern beziehen sich bei Gleitkältemitteln einmal auf Taupunkttemperatur, ein anderes Mal auf die Siedpunkttemperatur. Spielt das keine Rolle oder warum ist man sich da nicht einig?

Antwort: Bei Kältemitteln mit großem Gleit spielt es durchaus eine Rolle, ob man sich bei gegebenem Druck auf die Temperatur an der rechten oder linken Grenzkurve im p,h-Diagramm bezieht.

Es ist tatsächlich so, daß sich die Hersteller teilweise auf unterschiedliche Temperaturen beziehen. So wird z. B. von den Verdichterherstellern oder bei Verflüssigern und Ventilatorluftkühlern die Taupunkttemperatur als Bezugsgröße genannt. Dies ist übrigens in Übereinstimmung mit der DIN EN 378-2 Abschnitt 5.1.2. Dort heißt es in Anmerkung 6: „Für zeotrope Gemische ist der Konstruktionsdruck der Druck am Taupunkt“.

Einige Reglerhersteller hingegen verwenden auf der Hoch-

druckseite die Siedetemperatur und nur auf der Niederdruckseite die Taupunkttemperatur. (Entsprechende Stellungnahmen liegen uns vor.) Warum man sich nicht grundsätzlich auf eine Bezugsgröße geeinigt hat, entzieht sich bisher unserer Kenntnis.

In der Regel ist jedoch der Bezugspunkt innerhalb einer Produktgruppe – also z. B. bei allen Verdichtern – gleich, auch wenn es zwischen verschiedenen Produktgruppen Unterschiede geben kann.

Dies bedeutet allerdings im Fall von R 407C bei gleichem Druck von z. B. 12,5 bar (absolut) eine Bezugstemperatur („Kondensationstemperatur“) für den Verdichter von 32,28 °C und für das TEV eine Temperatur von 26,72 °C. Man muß dies also bei der Auslegung berücksichtigen, um Fehler zu vermeiden.



Elektrotechnik

Vagabundierende Ströme in Schutzleitern

Frage: Wieso kann es zu Störungen im Rechnernetz kommen, wenn man sich im Schaltkasten einer Elektroverteilung den N-Leiter über die Erde holt?

Antwort: Nur der Neutralleiter führt Betriebsströme und Oberschwingungen zurück zum Transformatorsternpunkt. Im PE sind Betriebsströme unbedingt zu vermeiden! Am besten läßt sich dies durch eine völlig getrennte Leitungsführung für die N- und PE-Leiter realisieren. Dabei darf und muß es an genau einer Stelle der gesamten Installation eine Verbindung zwischen Neutral- und PE-Leiter geben.

In einem korrekt installierten Netz ist und bleibt also dieser Zentrale Erdungspunkt (ZEP) im Normalfall, d. h. im

ungestörten Fall, die einzige Verbindung zwischen N und PE. Damit dient der PE wirklich nur dem Schutz bei Kurz- und Erdschlüssen (s. Netzsysteme nach DIN VDE 0100, Teil 300).

Leider findet sich in der Praxis bei fast 80 % aller Anlagen mehr als eine Verbindung zwischen N und PE. Diese zusätzlichen Verbindungen ermöglichen jedoch das Fließen von Betriebsströmen im PE und damit auch eine Verschleppung in Datenleitungen, Abschirmungen, Rohrleitungen und sonstige geerdete Teile. Die daraus resultierenden Störungen sind vielfältig:

- Korrosion von Rohrleitungen
- Störende Magnetfelder infolge von Gebäudedurchströmungen
- Rechnerabstürze
- Zerstörungen an Schnittstellen und sonstigen Rechnerbauteilen
- Zerstörung von Datennetzen durch überhitztes Schirmmaterial

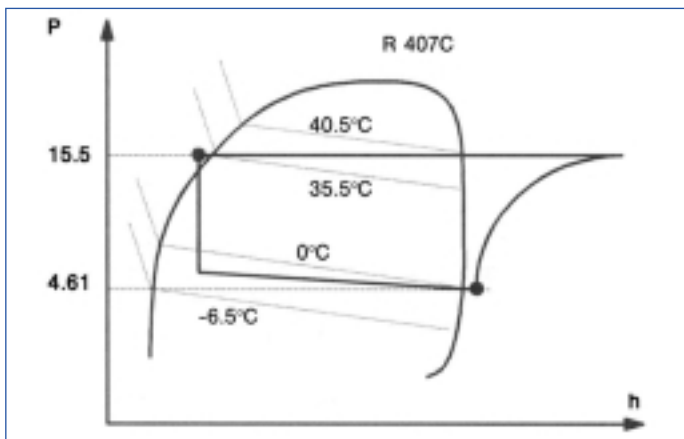
Bei Messungen wurden teilweise verschleppte Ströme von mehr als 20 A gemessen, die, unausgeglichen über den PE durchs Netz „geistern“.



Mathematik

Brüche im Exponenten?

Frage: In Teil 3 der DIN EN 378 sind Gleichungen zur Berechnung der natürlichen und mechanischen Lüftung von Maschinenräumen angegeben. Über der Masse m steht rechts hochgestellt $1/2$ bzw. $2/3$. Was bedeutet das und wie rechnet man das aus?



¹ Gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Europäischen Sozialfonds.

Antwort: Da diese Frage schon des öfteren an uns herangetragen wurde, gehen wir gerne auch auf dieses Problem ein:

Nach den Gesetzen der Potenz- und Wurzelrechnung steht der Ausdruck $x^{1/n}$ für die Umkehrung der Operation x^n . Die Umkehrung von x^2 (quadrieren) ist $x^{1/2}$, demnach die Quadratwurzel von x , folglich gleichbedeutend mit \sqrt{x} . Ebenso bedeutet $x^{1/3} = \sqrt[3]{x}$, also die Kubikwurzel.

Entweder auf dem Taschenrechner befinden sich direkt die Tasten „ $\sqrt{\quad}$ “ (meist der Fall) und „ $\sqrt[3]{\quad}$ “ oder es gibt eine Taste „ x^y “. Man kann somit auch ein-

tippen: „4“, „ x^y “, „0.5“ und erhält als Ergebnis 2 bzw. „8“, „ x^y “, „0.3333“ mit dem gleichen Ergebnis (1.999999). Die Eingabe kann natürlich von Taschenrechnermodell zu Taschenrechnermodell verschieden sein; hier ist entsprechend der Bedienungsanleitung vorzugehen.

Allgemein gilt:

$$\chi^{m/n} = \sqrt[n]{\chi^m}$$

Hoch $\frac{2}{3}$ bedeutet demnach, daß die Zahl quadriert und dann die dritte Wurzel gezogen wird

$$\chi^{2/3} = \sqrt[3]{\chi^2}$$

– oder umgekehrt, da die Reihenfolge egal ist. Auf dem Taschenrechner gibt man nach der Zahl wieder „ x^y “ und 0.6666 ein.

Anmerkung:

Die in der Norm angegebenen Gleichungen sind Zahlenwertgleichungen, keine Dimensionsgleichungen, d.h. die Werte müssen genau in den angegebenen Einheiten eingesetzt werden.

Übrigens handelt es sich dabei um die selben Gleichungen wie in der BGV D4 (ehemals VBG 20): Der Umrechnungsfaktor 50 aus der BGV D4 wurde durch 14 ersetzt, da der Luft-

strom in der DIN EN 378 in Liter je Sekunde angegeben wird und in der BGV D4 in m^3/h (Faktor 3,6).

Weitere Auskünfte zu diesen und weiteren Fragen erteilt die Technologie-Transfer-Stelle der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Maintal gerne unter der Rufnummer (0 61 09) 69 54 25 oder per E-Mail unter tts@bfs-kaelte-klima.de