ICS 27.080, 91.140.10

Januar 2013
January 2013

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads von Sorptionswärmepumpenanlagen

Gas-Wärmepumpen zur Raumheizung und Warmwasserbereitung

Simplified method for the calculation of the annual heating energy ratio and the annual gas utilisation efficiency of sorption heat pumps

Gas heat pumps for space heating and domestic hot water

VDI 4650

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 11.10 Entwurf, deutsch
Former edition: 11/10 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2018

Inhalt Seite

Vorbemerkung 2
Einleitung 3
1 Anwendungsbereich 3
2 Normative Verweise 5
3 Begriffe 5
4 Formelzeichen, Abkürzungen, Indizes 7
5 Grundlagen der Berechnung 8
6 Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads 9
6.1 Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads für die Raumheizung 10
6.2 Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads für solarunterstützte Raumheizung 17
6.3 Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads für die Warmwasserbereitung 17
6.4 Berechnung der Gesamt-Jahresheizzahl und des Gesamt-Jahresnutzungsgrads . . . 19
7 Elektrische Leistungsaufnahme im Bereitschaftsbetrieb 20
8 Messunsicherheiten 21
9 Beispielrechnungen 21
9.1 Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads für eine Sorptionswärmepumpenanlage mit Erdwärmesonden ohne Solareintrag für Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung 21

Contents Page

Preliminary note 2
Introduction 3
1 Scope 3
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Symbols, abbreviations, indices 7
5 Basis of calculation 8
6 Calculation of annual heating energy ratio and annual gas utilisation efficiency 9
6.1 Calculation of annual heating energy ratio and annual gas utilisation efficiency for space heating. 10
6.2 Calculation of annual heating energy ratio and annual gas utilisation efficiency for space heating with solar backup. 17
6.3 Calculation of annual heating energy ratio and annual gas utilisation efficiency for DHW heating 17
6.4 Calculation of total annual heating energy ratio and total annual gas utilisation efficiency 19
7 Electrical power input in standby mode 20
8 Uncertainties of measurement 21
9 Calculation examples 21
9.1 Calculation of annual heating energy ratio and annual gas utilisation efficiency for a sorption heat pump system with borehole heat exchangers without solar backup for space heating and DHW heating 21

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)

Fachbereich Energiewandlung und -anwendung

VDI-Handbuch Energietechnik
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik
VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

Seite

9.2 Berechnung der Jahresheizzahl und des Jahresnutzungsgrads für eine Sorptionswärmepumpenanlage mit der Wärmequelle Solarstrahlung und mit Solareintrag für Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung 22

Anhang A 25

A1 Ableitung der Heizungsvor- und -rücklauftemperaturen in Abhängigkeit von der relativen Wärmeleistung der Sorptionswärmepumpenanlage, der Raumsolltemperatur, den Norm-Vor- und -Rücklauftemperaturen des Heiznetzes und dem Heizflächenexponenten 25

A2 Berechnung der Außentemperaturen in Abhängigkeit von der relativen Wärmeleistung der Sorptionswärmepumpenanlage, der Raumsolltemperatur und der Norm-Außentemperatur 26

Anhang B Simulationsrechnung mit verschiedenen Wärmepumpen hinsichtlich ihrer Länge und Rücklauftemperaturverläufe der Erdwärmesonden. 27

Anhang C Ermittlung der Verdampfereintrittstemperatur bei Wärmepumpen mit Solarkollektoren 32

Anhang D Tabellarische Übersicht der Aufgaben und Tätigkeiten von Herstellern, Prüflaboratorien und Anlagenplanern . . . 34

Schrifttum 38

Page

9.2 Calculation of annual heating energy ratio and annual gas utilisation efficiency for a sorption heat pump system using solar radiation heat source plus solar backup for space heating and DHW heating. 22

Annex A 25

A1 Derivation of the heating supply and return temperatures as a function of the relative thermal output of the sorption heat pump system, the specified room temperature, the standard supply and return temperatures of the heating system and the heating surface exponent 25

A2 Calculation of the outdoor temperatures as a function of the relative thermal output of the sorption heat pump system, the specified room temperature and the standard outdoor temperature 26

Annex B Simulation calculation for various heat pumps with regard to their length and return temperature profiles of borehole heat exchangers 27

Annex C Determination of evaporator inlet temperature for heat pumps with solar collectors 32

Annex D Overview tables of the tasks and activities of manufacturers, testing laboratories and system planners. . . . 36

Bibliography 38