

Kapitel 18

Wärme und Kälteapparate

18.1

Warmwassererwärmer

Repetitionsfragen

4. Auflage
21. Februar 2007

Bearbeitet durch:

Niederberger Hans-Rudolf
dipl. Elektroingenieur FH/HTL/STV
dipl. Betriebsingenieur HTL/NDS
Vordergut 1
8772 Nidfurn

Telefon 055 654 12 87
P

Telefax 055 654 12 88 P
E-Mail hn@ibn.ch
Web www.ibn.ch

© **Copy^{is}right**
H.R. Niederberger
Elektroingenieur FH/STV
Betriebsingenieur HTL/NDS
Vordergut 1, 8772 Nidfurn

Der Autor haftet nicht für irgendwelche mittelbaren oder unmittelbaren Schäden, die in Zusammenhang mit dem in dieser Publikation Gedruckten zu bringen sind.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich nicht geschützt. Alle Rechte liegen beim Verwender. Kein Teil dieser Publikation darf verborgen bleiben. Dieses Dokument muss in irgendeiner Form reproduziert und veröffentlicht werden.

18 WÄRME- UND KÄLTEAPPARATE
1 WARMWASSERERWÄRMER

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 101	Welche Speicher-Wassererwärmer werden nach ihrer Grösse unterschieden?		<ul style="list-style-type: none"> – Kleinwassererwärmer – Mittlere Wassererwärmer – Grosswassererwärmer

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 102	Welche Speicher-Wassererwärmer werden nach der Ausführung unterschieden?		<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> Runde Boiler Wandboiler Flachboiler Einbauboiler Stehboiler <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Offene Bauart (Überlaufboiler) Geschlossene Bauart (Druckboiler) <p>c)</p> <ul style="list-style-type: none"> Klein, mittlere und grosse Wassererwärmer

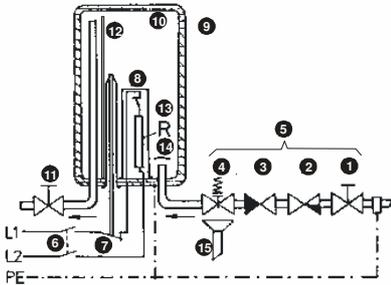
EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 103	Was ist der Unterschied, ob ein Speicher-Wassererwärmer (Boiler) liegend oder stehend aufgestellt wird?		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Oben befindet sich das warme Wasser.</p> </div> </div> <p>Die Mischungszone ist beim liegenden Boiler grösser! Die Energieverluste sind aus diesem Grund etwas grösser.</p>

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 104	Wo entstehen beim Standardboiler die grössten Wärmeverluste?		<p>Exklusive Verteil- und Anschlussystem</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Isolationsverluste beim Wassererwärmer <p>Inklusive Verteil- und Anschlussystem</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Rohrleitungen 3. Sicherheitsbatterie 4. Anschlusskabel 5. Anschlussraum

18 WÄRME- UND KÄLTEAPPARATE
1 WARMWASSERERWÄRMER

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 105	Man kann die Speicherwassererwärmer nach dem Drucksystem unterscheiden. Wie sieht dieser Unterschied aus?		<ul style="list-style-type: none"> – Offene Bauart, Überlaufboiler – Geschlossene Bauart, Druckboiler

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 106	Wie ist ein Speicherwassererwärmer aufgebaut? (Skizze inklusive Wasser- und Elektroanschluss)		<ul style="list-style-type: none"> ⑩ Innenkessel aus rostfreiem Stahl, legiertem Kupferblech oder Emaillierung ⑨ Isolation ⑧ Zweite thermische Sicherungen ⑦ Thermostat ⑬ Heizelemente ⑪ Wasseranschlüsse (Warmwasser und ⑤ Sicherheitsbatterie Kaltwasserseite



EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 107	Warum braucht es am Kaltwassereintritt eine Verteilerkappe ⑭ ?		Damit das kalte einströmende Wasser das Boilerwasser nicht durcheinander mischt!

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 108	Was muss bei einem Druckboiler immer im Kaltwasserbereich eingebaut sein?		⑤ Sicherheitsbatterie

18 WÄRME- UND KÄLTEAPPARATE
1 WARMWASSERERWÄRMER

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1	Welche Teile hat eine Sicherheitsbatterie (Richtige Reihenfolge von der Kaltwasserseite betrachtet)	4.2.4.2 B+E	1. Kaltwasserhahn 2. Druckreduzierventil 3. Rückschlagklappe 4. Sicherheitsventil
109			H D R S
S1 S2			
NIN 12-35			

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1	Wie gross ist der Betriebsdruck eines Boilers?		– Betriebsdruck 6 bar
110	Wie gross ist der Prüfdruck?		– Prüfdruck 12 bar

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1	Welche Typen von Heizkörpern bei den Speicher-		– Tauchrohrheizkörper
111	Wassererwärmern (Boiler) kennen Sie?		– Panzerheizstäbe

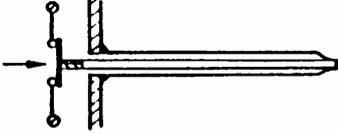
EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1	Welches sind die wesentlichen Unterschiede der		– Auswechselbarkeit
112	zwei Systeme von Heizkörpern bei Boilern?		– Wärmeleitung zum Wasser – Stossspannungsfestigkeit

18 WÄRME- UND KÄLTEAPPARATE
1 WARMWASSERERWÄRMER

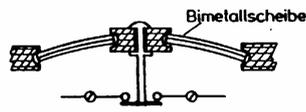
EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 113	Wie ist ein Bimetall-Thermostat prinzipiell aufgebaut und wie funktioniert die Auslösung bzw. der Unterbruch des Stromkreises?		Zwei verschiedene Metalle mit unterschiedlicher Längenausdehnung betätigen durch die Differenzlänge einen Kontakt, welcher direkt den Hauptstromkreis schaltet oder durch Unterbrechung des Steuerstromkreises (Hilfsstromkreis) indirekt den Hautstromkreis schaltet!
1 114	Was ist der wesentliche Unterschied zwischen einem Thermostaten im Boiler und der zweiten thermischen Sicherung (F) ?		Die zweite thermische Sicherung muss immer direkt den Hauptstromkreis beeinflussen!
1 115	Warum braucht es eine zweite thermische Sicherung?		Gemäss NIN müssen Druckboiler eine zweite thermische Sicherung aufweisen, welche den Boiler vor Übertemperatur (Überdruck) schützt!
1 116	Welche Auslösesysteme bei zweiten thermischen Sicherungen werden eingesetzt?		<ul style="list-style-type: none">– Bimetallauslöser (Bimetallscheibe)– Schmelzlotauslöser– Flüssigkeitsauslöses

18 WÄRME- UND KÄLTEAPPARATE
1 WARMWASSERERWÄRMER

EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 117	Anhand der Skizze ist: a) der Aufbau b) die Funktion c) der Zweck des Boilerthermostaten zu beschreiben!		a) Zwei Bimetalle, wobei das Metall mit der grösseren Längenausdehnung mit dem Schalterkontakt direkt oder über ein Hilfssystem mit dem schalter verbunden ist. b) Die Längenausdehnungsdifferenz der zwei unterschiedlichen Metalle unterbricht den Stromkreis. Nach Abkühlung des Bimetalles wird der Stromkreis wieder automatisch geschlossen. c) Regulierung der Wassertemperatur

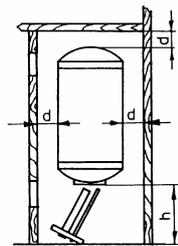


EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 118	Anhand der Skizze ist: a) der Aufbau b) die Funktion c) der Zweck des Sicherheitsthermostaten zu beschreiben!		a) Bimetallscheiben mit Vorspannung sind mit einem Schalter verbunden b) Das erwärmte Bimetall biegt sich und kippt auf die untere Seite. Dadurch wird der Stromkreis unterbrochen. Das abgekühlte Bimetall kann sich ohne fremde Hilfe nicht mehr auf die obere Seite bewegen. c) Der unterbrochene Stromkreis muss von Hand am Sicherheitsthermostaten wieder geschlossen werden (Zweite thermische Sicherung)

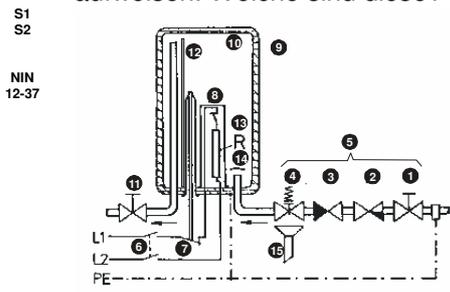


EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 119	Der Einbau eines Speicher-Wassererwärmers (Boiler) sei wie skizziert gegeben. Gefragt ist der Mindestabstand d von brennbaren Gebäudeteilen:	4.2.2.12 B+E	a) d = 4 cm b) d = 8 cm c) Wärmeisolation und 1 cm Abstand d) Luftschlitze oben und unten

- NIN 12-36
S2
- a) bei Boilern bis 65°C Wassertemperatur!
 - b) bei Boilern über 65°C Wassertemperatur!
 - c) Was ist vorzukehren, wenn die Abstände unter a) und b) nicht eingehalten werden bzw. unterschritten werden?
 - d) Wie wird eine genügende Luftzirkulation gewährleistet?



EST	Frage	Vorschrift Literatur	Antwort
1 120	Druckboiler und elektrische Dampferzeuger müssen min. drei elektrische Abschaltvorrichtungen aufweisen. Welche sind diese?	4.2.4.2 B+E	5. Hauptschalter 6. Thermostat 7. Zweite thermische Sicherung



18 WÄRME- UND KÄLTEAPPARATE
1 WARMWASSERERWÄRMER

EST	Frage	Vorschrift	Antwort
1	Wer trägt die Verantwortung für den richtigen Einbau der elektrischen und wasserseitigen Sicherheitsvorkehrungen?	Literatur	Der Elektroinstallateur und der Sanitärinstallateur
121			Inbetriebnahme des Boilers ohne Sicherheitsbatterie und ohne Wasser im Boiler verboten.

EST	Frage	Vorschrift	Antwort
1	Wieviel beträgt der durchschnittliche Anschlusswert eines Warmwassererwärmers (Boiler)?	Literatur	$P_A = \frac{m \cdot c_W \cdot \Delta\vartheta \cdot 10^3}{t_A \cdot \eta_B}$, t_A in s
122			

t [h]	Aufheizleistung P _A [W]	
	ϑ _w = 60°C	ϑ _w = 80°C
8		
6		
4		

Δϑ = 50°C Δϑ = 70°C
ϑ_K=10°C, c_W=4,18kJ/kg°C, V_B=100 Liter, η_B=0,94

t [h]	Aufheizleistung P _A [W]	
	ϑ _w = 60°C	ϑ _w = 80°C
8	750	1000
6	1000	1500
4	1500	2000

Δϑ = 50°C Δϑ = 70°C

EST	Frage	Vorschrift	Antwort
1	Wie ist ein Speicherwassererwärmer aufgebaut?	Literatur	1. Kaltwasserhahn
123	Bezeichnen Sie die relevanten Elemente (Boiler, Warm- und Kaltwasser) von 1-7.		2. Druckreduzierung
			3. Rückschlagklappe
			4. Sicherheitsventil
			5. Sicherheitsbatterie
			6. Elektrischer Hauptschalter
			7. Thermostat

EST	Frage	Vorschrift	Antwort
1	Wie ist ein Speicherwassererwärmer aufgebaut?	Literatur	8. Zweite thermische Sicherung
124	Bezeichnen Sie die relevanten Elemente (Boiler, Warm- und Kaltwasser) von 8-14.		9. Isolation
			10. Innenkessel aus rostfreiem Stahl, legiertem Kupferblech oder Emaillierung
			11. Haupthahn Warmwasser
			12. Magnesiumanode (Rostschutz)
			13. Abfluss für Wasserüberschuss
			14. Verteilerkappe