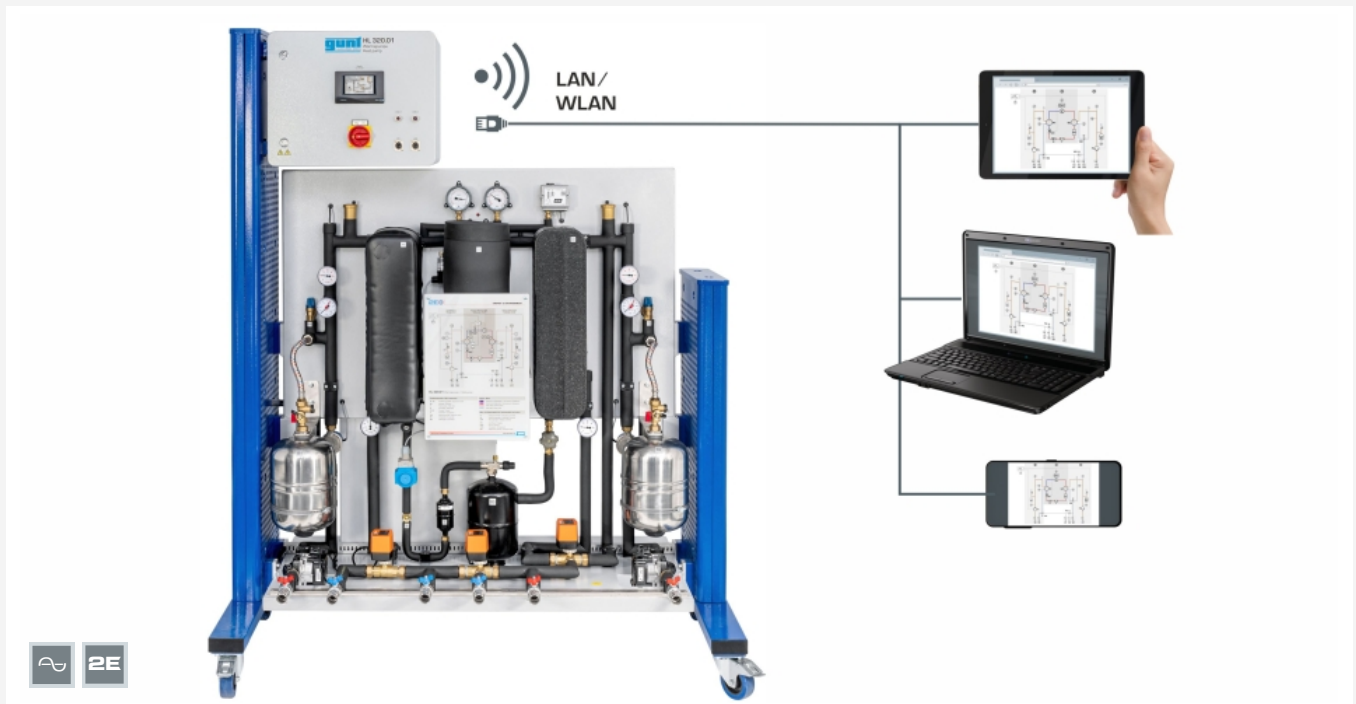


HL 320.01

Wärmepumpe



Darstellung der Bedienoberfläche des Heizungsreglers an beliebig vielen Endgeräten

Beschreibung

- **Wärmepumpe für den Betrieb mit verschiedenen Quellen**
- **mehrere Anlagenvarianten in Verbindung mit anderen HL 320-Modulen möglich**
- **Heizungsregler mit Datenlogger und integriertem WLAN-Router für Bedienung über Webbrowser**
- **Netzwerkfähigkeit: Zugriff auf laufende Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen**

Das Modulsystem HL 320 ermöglicht Versuche zur Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien. HL 320.01 enthält eine Wärmepumpe, die mit verschiedenen Wärmequellen und -verbrauchern verbunden werden kann. Zusammen mit weiteren HL 320-Modulen können mögliche Varianten für die Einbindung einer Wärmepumpe in eine moderne Heizungsanlage systematisch untersucht werden.

Die Wärmepumpe besteht aus einem Scrollverdichter, einem Verflüssiger, einem Expansionsventil und einem Verdampfer. Diese Komponenten sind über einen Kältekreislauf miteinander verbunden. Angetrieben durch den Verdichter zirkuliert das Kältemittel im Kältekreislauf. An dem Verdampfer wird die Wärmeenergie einer Quelle aufgenommen.

Dem verdampften Kältemittel wird im Verdichter weitere Energie zugeführt. Diese Energie kann im Verflüssiger als Wärme an einen Verbraucher abgegeben werden.

An dem Versuchsstand HL 320.01 kann der Verflüssiger in einen Heizkreislauf zu verschiedenen Verbrauchern eingebunden werden. Der Verdampfer kann in einen Quellkreislauf mit verschiedenen Wärmequellen verbunden werden. Für diese Verbindungen stehen jeweils entsprechende Rohrleitungen mit Schnellkupplungen, Umwälzpumpen und erforderlichem Zubehör bereit.

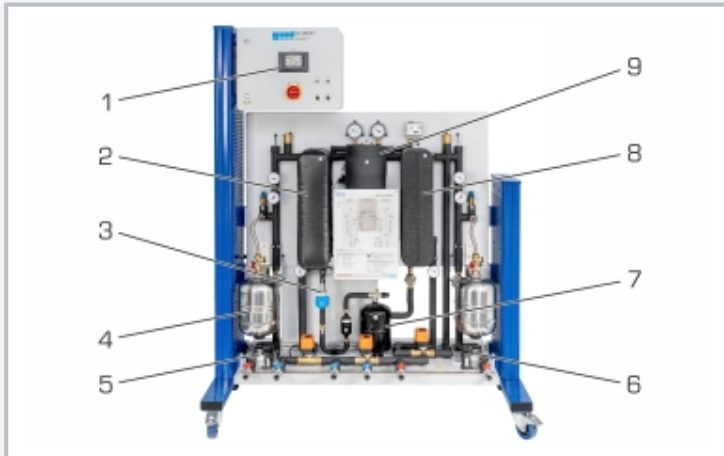
Die Bedienung des frei programmierbaren Heizungsreglers erfolgt über Touchscreen oder per Webbrowser mit LAN/WLAN-Anbindung. Ein integrierter WLAN-Router ermöglicht den Zugriff auf laufende Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen. Verschiedene Benutzerebenen mit unterschiedlichen Funktionen sind wählbar. Eine LAN/WLAN-Anbindung mit dem lokalen Netzwerk ermöglicht die Auswertung der aufgenommenen Messwerte am PC. Dafür wird eine zusätzliche Hersteller-Software des Heizungsreglers mitgeliefert.

Lerninhalte / Übungen

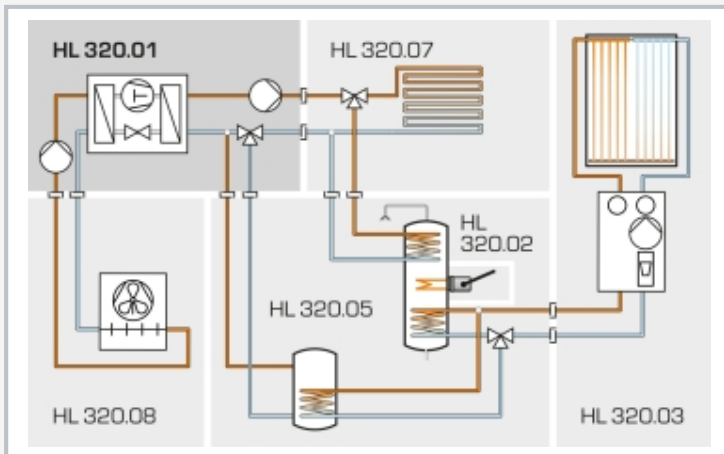
- **Wärmepumpenanwendungen für Raumheizung und Warmwasserbereitung kennenlernen**
- **Nutzung der Wärmepumpe zur Kühlung**
- **Vor- und Nachteile verschiedener Anlagenkonfigurationen (Sole-Wärmepumpe, Luft-Wärmepumpe)**
- **einstellen und anpassen eines Heizungsreglers zur Wärmepumpensteuerung**
- **Betriebsverhalten bei variierendem Wärmeangebot und -bedarf**
- **Abhängigkeit der Arbeitszahl von Quellen- und Senktemperatur**
- **Möglichkeiten zur Optimierung der Jahresarbeitszahl**

HL 320.01

Wärmepumpe



1 frei programmierbarer Heizungsregler: Bedienung über Touchscreen oder Webbrowser, 2 Verdampfer, 3 Expansionsventil, 4 Ausdehnungsgefäß, 5 Pumpe Quellkreislauf, 6 Pumpe Heizkreislauf, 7 Sammler, 8 Verflüssiger, 9 Scrollverdichter



Einbindung von HL 320.01 in eine mögliche Konfiguration des HL 320-Modulsystems

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|-----|-----|---|-----|-----|
| HL 320.01 | | | X | X | X |
| HL 320.02 | | X | | | X |
| HL 320.03 | X | X | | X | X |
| HL 320.04 | (x) | (x) | | (x) | (x) |
| HL 320.05 | X | X | | X | X |
| HL 320.07 | | X | X | X | X |
| HL 320.08 | | | X | X | X |

Empfohlene Kombinationen des HL 320-Modulsystems

Spezifikation

- [1] Wärmepumpe für das HL 320-Modulsystem
- [2] Anschlüsse für verschiedene Wärmequellen und -senken
- [3] je 1 Umwälzpumpe und 1 Sicherheitsbaugruppe mit Ausdehnungsgefäß für Heiz- und Quellkreislauf
- [4] frei programmierbarer Heizungsregler mit Datenlogger, Bedienung über Touchscreen oder per Webbrowser mit LAN/ WLAN-Anbindung
- [5] WLAN-Router mit Datenlogger, SD-Speicherkarte inkl.
- [6] Aufnehmer für Temperatur, Durchfluss und Druck mit Anbindung an den Heizungsregler
- [7] Remote Learning: integrierter WLAN-Router für Zugriff auf laufende Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen
- [8] Versuchsauswertung mit zusätzlicher Hersteller-Software des Heizungsreglers
- [9] Kältemittel R410A, GWP: 2088

Technische Daten

Wärmepumpe

- Heizleistung: ca. 2,3kW bei 5/65°C

Pumpen Heiz- und Quellkreislauf

- max Förderstrom: 3m³/h
- max Förderhöhe: 4m

Heizungsregler

- Eingänge/ Ausgänge: je bis zu 16
- Schnittstellen: CAN, LAN/WLAN via CMI/Router

Kältemittel

- R410A, GWP: 2088, Füllmenge: 2,4kg, CO₂-Äquivalent: 5t

Messbereiche

- Temperatur:
 - ▶ 4x -50...180°C
 - ▶ 3x 0...120°C
 - ▶ 1x -20...60°C
- Durchfluss: 2x 20...2500L/h (Wasser)
- Druck:
 - ▶ 1x -1...15bar
 - ▶ 1x -1...49bar
 - ▶ 2x 0...6bar
 - ▶ 2x 0...10bar

400V, 50Hz, 3 Phasen; 400V, 60Hz, 3 Phasen
 230V, 60Hz, 3 Phasen; UL/ CSA optional
 LxBxH: 1500x790x1900mm; Gewicht: ca. 125kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

Lieferumfang

Versuchsstand, Satz didaktisches Begleitmaterial

HL 320.01

Wärmepumpe

Erforderliches Zubehör

Kombination 3

HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber
HL 320.08 Gebläseheizung / Luftwärmeübertrager

Kombination 4

HL 320.03 Flachkollektor
HL 320.05 Zentrales Speichermodul mit Regler
HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber
HL 320.08 Gebläseheizung / Luftwärmeübertrager

Kombination 5

HL 320.02 Konventionelle Heizung
HL 320.03 Flachkollektor
HL 320.05 Zentrales Speichermodul mit Regler
HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber
HL 320.08 Gebläseheizung / Luftwärmeübertrager

Optionales Zubehör

Kombination 4, 5

HL 313.01 Künstliche Lichtquelle
HL 320.04 Vakuumröhrenkollektor