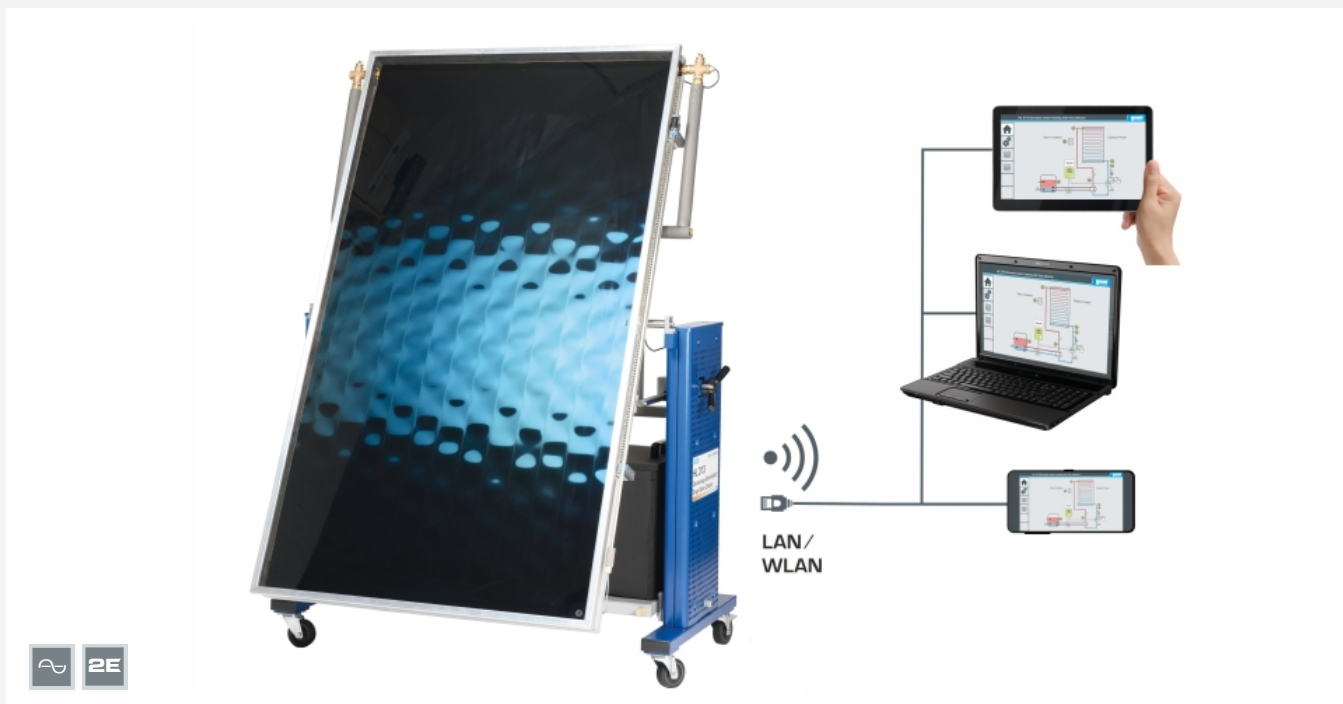


HL 313

Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor



Darstellung der Bedienoberfläche des Solarreglers an beliebig vielen Endgeräten

Beschreibung

- **Flachkollektor wandelt Solarenergie in Wärme**
- **System mit Wärmeübertrager und zwei getrennten Kreisläufen**
- **Solarregler mit Datenlogger und integriertem Router für Bedienung über Webbrowser mit einem Endgerät und zur Verfolgung an beliebig vielen Endgeräten: PC, Tablet, Smartphone**

Ein weit verbreiteter Kollektortyp, der die Solarenergie nicht konzentrierend sammelt, ist der Flachkollektor. Als Absorber dient ein selektiv beschichtetes Blech, das gut Wärme leitet. Hauptsächlich wird der Flachkollektor zur Warmwasserbereitung und Heizunterstützung genutzt. Er stellt einen ausgewogenen Kompromiss aus einfachem, kostengünstigem Aufbau und Effizienz dar.

Mit HL 313 werden die Hauptaspekte der solarthermischen Brauchwassererwärmung mit Komponenten aus der Praxis gezeigt. In einem handelsüblichen Flachkollektor wird Strahlungsenergie absorbiert und in Wärme umgewandelt. Diese Wärme wird auf eine Trägerflüssigkeit im Solarkreislauf übertragen. Über einen Wärmeübertrager gelangt die Wärme in den Warmwasserkreislauf. Ein Solarregler steuert die Pumpen für den Warmwasser- und den

Solarkreislauf. Der Versuchsstand wurde so dimensioniert, dass ein kompletter Aufheizvorgang im Rahmen eines Praktikumsversuchs durchgeführt werden kann.

Die Temperaturen im Speicher, an Austritt und Eintritt des Kollektors und der Durchfluss im Solarkreislauf werden aufgenommen. Die Messwerte werden über den integrierten Datenlogger aufgezeichnet. Zusätzlich werden die Temperaturen von Vor- und Rücklauf an der Solarkreisstation direkt angezeigt.

Die Bedienung des Solarreglers erfolgt mittels integrierten Routers. Über einen Webbrowser kann die Bedienoberfläche an beliebig vielen Endgeräten dargestellt werden. Verschiedene Benutzerebenen mit unterschiedlichen Funktionen sind wählbar. Der Zugriff auf aufgezeichnete Messwerte ist auf windowsbasierten Endgeräten über WLAN mit integriertem Router oder LAN-Anbindung mit dem kundeneigenen Netzwerk möglich. Dafür wird eine zusätzliche Hersteller-Software des Solarreglers mitgeliefert.

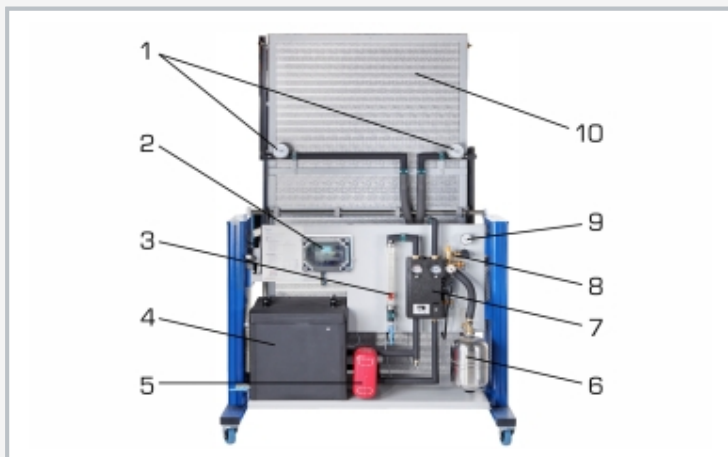
Für eine ausreichende Beleuchtungsstärke wird die Anlage mit Sonneneinstrahlung oder der optional erhältlichen künstlichen Lichtquelle HL 313.01 betrieben.

Lerninhalte / Übungen

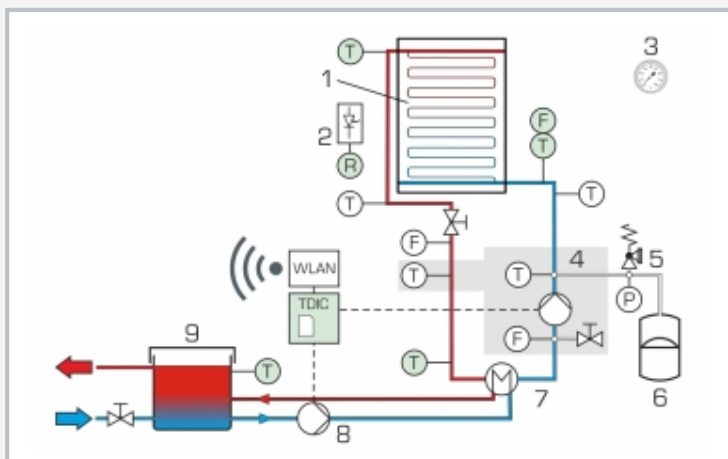
- Funktionen des Flachkollektors und des Solarkreislaufs kennenlernen
- Bestimmung der Nutzleistung
- Zusammenhang zwischen Durchfluss und Nutzleistung
- Bestimmung des Kollektorwirkungsgrads
- Zusammenhang zwischen Temperaturdifferenz [Kollektor / Umgebung] und Kollektorwirkungsgrad

HL 313

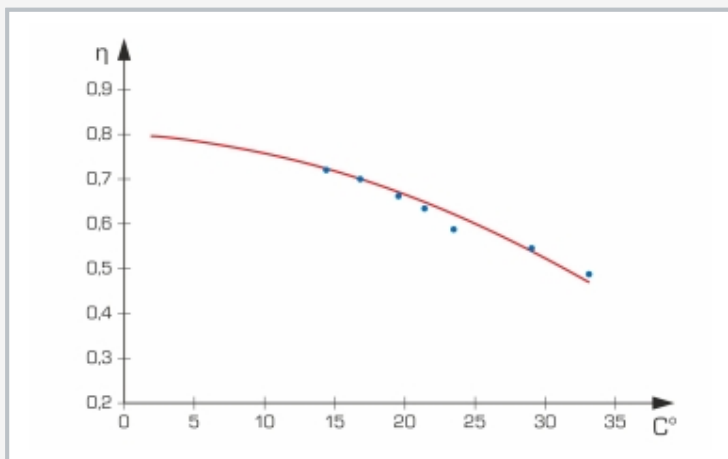
Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor



1 Thermometer Vor-/Rücklauf, 2 Solarregler, 3 Durchflussmesser, 4 Pufferspeicher, 5 Wärmeübertrager, 6 Ausdehnungsgefäß, 7 Pumpe Solarkreislauf, 8 Überdruckventil, 9 Thermometer Umgebungsluft, 10 Kollektor



TDIC Solarregler mit Datenlogger, SD-Speicherkarte und WLAN Verbindung
 1 Kollektor, 2 Sensor Beleuchtungsstärke, 3 Thermometer Umgebungsluft, 4 Solarkreisstation mit Pumpe für Solarkreislauf, 5 Sicherheitsventil, 6 Ausdehnungsgefäß, 7 Wärmeübertrager, 8 Pumpe Warmwasserkreislauf, 9 Pufferspeicher;
 F Durchfluss, T Temperatur, P Druck, R Beleuchtungsstärke, grün Aufnehmer für Solarregler



Wirkungsgrad als Funktion der Temperaturdifferenz

Spezifikation

- [1] Untersuchung von Funktion und Betriebsverhalten eines Flachkollektors
- [2] solarthermischer Flachkollektor mit selektiv absorbierender Beschichtung
- [3] Neigungswinkel des Kollektors einstellbar
- [4] Solarkreislauf mit Kollektor, Pumpe, Ausdehnungsgefäß und Sicherheitsventil
- [5] Warmwasserkreislauf mit Pufferspeicher, Pumpe und Platten-Wärmeübertrager
- [6] 4 Bimetallthermometer
- [7] Solarregler mit Aufnehmern für Temperatur, Beleuchtungsstärke und Durchfluss
- [8] Datenlogger mit SD-Speicherkarte
- [9] integrierter Router für Bedienung und Steuerung über Webbrowser mit einem Endgerät und zur Versuchsverfolgung an beliebig vielen Endgeräten
- [10] Versuchsauswertung auf windowsbasierten Endgeräten möglich, mit zusätzlicher Hersteller-Software des Solarreglers
- [11] Betrieb mit Sonneneinstrahlung oder mit künstlicher Lichtquelle HL 313.01

Technische Daten

Solarkreislauf

- Kollektor
 - ▶ Absorberfläche: 2,3m²
 - ▶ Nenndurchsatz: 20...200L/h
 - ▶ Betriebsdruck: 1...3bar
- Sicherheitsventil: 6bar

Warmwasserkreislauf

- Platten-Wärmeübertrager: 3kW, 10 Platten
- Pufferspeicher: 70L

Messbereiche

- Durchfluss: 20...300L/h
- Temperatur: 4x 0...120°C

230V, 50Hz, 1 Phase
 230V, 60Hz, 1 Phase
 120V, 60Hz, 1 Phase
 UL/CSA optional
 LxBxH: 1660x800x2300mm
 Gewicht: ca. 240kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Hersteller-Software für Solarregler
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HL 313

Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor

Optionales Zubehör

HL 313.01	Künstliche Lichtquelle
ET 352	Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik
ET 352.01	Solare Wärme zur Kälteerzeugung