

WL 320

Nasskühlturm



Beschreibung

- **Prinzip und Kenngrößen eines zwangsbelüfteten Nasskühlturms**
- **transparente, leicht auswechselbare Kühlkolonne mit Rieseleinbauten**
- **vier weitere Kühlkolonnen als Zubehör erhältlich**

Nasskühltürme sind eine bewährte Art der Rückkühlung und Wärmeabfuhr. Typische Einsatzgebiete sind: Klimatisierung, Schwerindustrie sowie Kraftwerke.

In Nasskühltürmen wird das zu kühlende Wasser über Rieseleinbauten versprüht. Wasser und Luft treten im Gegenstrom direkt miteinander in Kontakt. Dabei wird das Wasser durch Konvektion gekühlt. Ein Teil des Wassers verdunstet und die entzogene Verdunstungswärme kühlt das Wasser zusätzlich ab.

WL 320 untersucht die Hauptbestandteile und das Prinzip eines zwangsbelüfteten Nasskühlturms. In einem Behälter wird Wasser erwärmt und mittels einer Pumpe zu einem Zerstäuber gefördert. Der Zerstäuber versprüht das zu kühlende Wasser über die Rieseleinbauten. Das Wasser rieselt von oben nach unten an den Rieseleinbauten entlang, während Luft von unten nach oben strömt.

Die Wärme wird durch Konvektion und Verdunstung direkt vom Wasser auf die Luft übertragen. Die verdunstete Wassermenge wird erfasst. Der Luftstrom wird durch ein Gebläse erzeugt und mit einer Drosselklappe eingestellt.

Die Kühlkolonne ist transparent, so dass die Rieseleinbauten und das rieselnde Wasser gut zu beobachten sind. Austauschbare Kühlkolonnen (WL 320.01 – WL 320.04) erlauben vergleichende Untersuchungen.

Alle wichtigen Prozessparameter (Volumenstrom der Luft, Temperaturen von Luft und Wasser, Luftfeuchte, Wasserdurchfluss) werden erfasst. Die Messwerte werden an digitalen Anzeigen abgelesen und können gleichzeitig über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet werden. Die Zustandsänderungen der Luft werden in einem h,x-Diagramm dargestellt.

Lerninhalte / Übungen

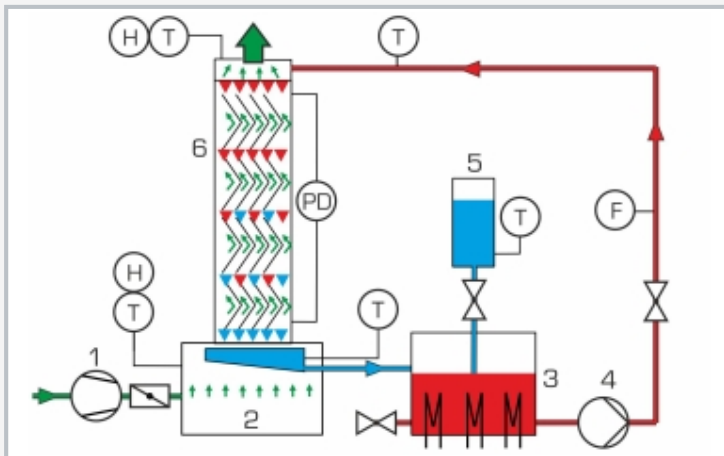
- thermodynamische Grundlagen des Nasskühlturms
- Zustandsänderungen der Luft im h,x-Diagramm
- Bestimmung der Kühlleistung
- Energiebilanzen
- Berechnung von Prozessparametern wie Kühlgrenzabstand, Kühlzonenbreite usw.
- zusammen mit den Kühlkolonnen WL 320.01-WL 320.04
 - ▶ Vergleich verschiedener Rieseleinbauten

WL 320

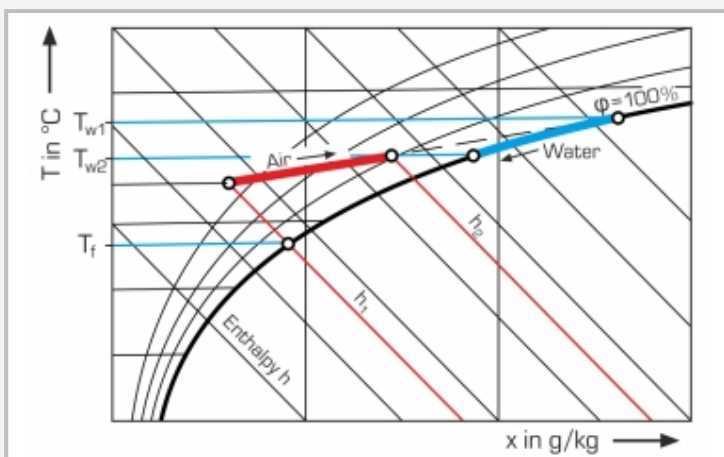
Nasskühlturm



1 Düse als Zerstäuber, 2 Rieseleinbauten, 3 Anzeige- und Bedienelemente, 4 Luftkammer, 5 Gebläse mit Drosselklappe, 6 Pumpe, 7 Wasserbehälter mit Heizung, 8 Behälter für Zusatzwasser, 9 kombinierter Temperatur-/Feuchteaufnehmer



1 Gebläse, 2 Luftkammer, 3 Wasserbehälter mit Heizung, 4 Pumpe, 5 Behälter für Zusatzwasser, 6 Kühlkolonne mit Rieseleinbauten; T Temperatur, H Feuchte, PD Differenzdruck, F Durchfluss Wasser



Zustandsänderungen von Luft und Wasser im h,x -Diagramm als Online-Darstellung in der Software

Spezifikation

- [1] Prinzip eines zwangsbelüfteten Nasskühlturms mit Kühlkolonne
- [2] austauschbare Kühlkolonnen mit verschiedenen Rieseleinbauten als Zubehör erhältlich
- [3] Wasserkreislauf mit Wasserbehälter, Pumpe, Filter, Ventil und einer Düse als Zerstäuber
- [4] dreistufiger Heizer mit Thermostat zur Heißwasserbereitung
- [5] Radialgebläse zur Zwangsbelüftung
- [6] Drosselklappe zur Einstellung des Luftstroms
- [7] Tropfenabscheider am Austritt aus der Kühlkolonne minimiert den Wasserverlust
- [8] Behälter für Zusatzwasser gleicht Wasserverlust aus
- [9] Anzeige von Temperatur, Differenzdruck, Durchfluss und Luftfeuchte
- [10] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

- Kühlkolonne**
- spezifische Oberfläche Rieseleinbauten: $110\text{m}^2/\text{m}^3$
 - Querschnitt: $150 \times 150\text{mm}$
- Volumenstrommessung der Luft über Blende: $\varnothing 80\text{mm}$
Heizer, dreistufig einstellbar:
- 500W
 - 1000W
 - 1500W
- Thermostat: bei 50°C abschaltend
- Gebläse**
- Leistungsaufnahme: 250W
 - max. Druckdifferenz: 4,3mbar
 - max. Volumenstrom: $13\text{m}^3/\text{min}$
- Pumpe**
- max. Förderhöhe: 70m
 - max. Förderstrom: 100L/h
- Behälter für Zusatzwasser: 4,2L

Messbereiche

- Differenzdruck: 0...10mbar (Luft)
- Durchfluss: 12...360L/h (Wasser)
- Temperatur: 2x 0... 50°C , 3x 0... 100°C
- rel. Luftfeuchte: 10...100%

230V, 50Hz, 1 Phase
230V, 60Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 3 Phasen
UL/GSA optional
LxBxH: 1100x460x1220mm
Gewicht: ca. 120kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Kühlkolonne Typ 1
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

WL 320

Nasskühlturm

Optionales Zubehör

für Remote Learning
GU 100 Web Access Box
mit
WL 320W Web Access Software

Sonstiges Zubehör

WL 320.01 Kühlkolonne Typ 2
WL 320.02 Kühlkolonne Typ 3
WL 320.03 Kühlkolonne Typ 4
WL 320.04 Kühlkolonne Typ 5
WP 300.09 Laborwagen