

Wasserbadkühler Typ 994-0001

zur Kühlung von überhitztem Dampf auf Sattdampftemperatur

Allgemeines

Wasserbadkühler werden eingesetzt, wenn Prozesse mit Sattdampf beheizt werden sollen, jedoch nur überhitzter Dampf zur Verfügung steht, der auf Sattdampftemperatur gekühlt werden muß. Das ist mit Dampfumformventilen oder Einspritzkühlern nicht möglich, da bei diesen nur bis ca. 5 °C über Sattdampf gekühlt werden kann. Wenn der zur Verfügung stehende Dampf einen zu hohen Druck hat oder ein einstellbarer Sattdampfdruck verlangt wird, kann der Wasserbadkühler zusätzlich mit einer Druckregelung ausgeführt werden.

Prozesse, die mit Sattdampf beheizt werden, benötigen häufig nur kleine Dampfmenngen, jedoch bei Abnahmeschwankungen zwischen 0 und 100%. Hier ist der Wasserbadkühler ideal geeignet, da er einwandfreie Kühlung über den ganzen Lastbereich gewährleistet.

Anwendungsgebiete, bei denen das Produkt direkt mit Sattdampf beaufschlagt werden soll, sind z. B.:

- Dämpfer und Dekatierkessel in der Textilindustrie
- Pasteure in der Lebensmittelindustrie
- Sterilisatoren in der chemischen Industrie
- Dampfblaskästen in der Papierindustrie

Anwendungsgebiete, bei denen Produkte über Wärmetauscherflächen beheizt werden sollen, wobei eine Überhitzung des Produktes sicher vermieden werden muß, sind z. B.:

- Wärmetauscher für Pasteure und Sterilisatoren in der Lebensmittelindustrie
- Heizsysteme für Trockenwalzen in der Papierindustrie
- Heizsysteme für Reaktionskessel und Rohrleitungen in der chemischen Industrie

Der Wasserbadkühler Typ 994-0001 hat folgende Merkmale:

- Kühlung von überhitztem Dampf auf Sattdampftemperatur
- Druckreduzierung von überhitztem Dampf
- Regelbereich 0 ... 100%
- Betriebsüberdruck max. 11 bar, höherer Druck auf Anfrage
- Sattdampfdruck max. 11 bar, höherer Druck auf Anfrage
- Sattdampftemperatur max. 187 °C
- Dampfdurchsatz max. 40 t/h, abhängig vom Sattdampfdruck
- Druckbehälter aus H II (WN 1.0425) oder CrNiTi (WN 1.4541)
- Druckbehälter mit TÜV-Bescheinigung, andere Bescheinigungen auf Anfrage
- Ausführung mit Befestigungspratzen
- Ausführung mit Flüssigkeitsstandsteuerung
- Ausführung mit Flüssigkeitsstandsteuerung und Druckregelung
- Ausführung mit Flüssigkeitsstandsteuerung, Druckregelung und Prozeß-Temperaturregelung
- Ausführung als Komplettsystem, anschlussfertig in einem Gestell montiert

Aufbau

Der Wasserbadkühler Typ 994-0001 besteht aus einem Druckbehälter [1], der mit einer Isolierung [2] vor Wärmeverlust geschützt wird. Der überhitzte Dampf strömt von oben durch ein Rohr [7] in den Innenraum eines Strömungsteilers [4], der vollständig von Kühlwasser umgeben ist. Das Kühlwasser wird von unten durch ein Rohr [3] in den Druckbehälter [1] eingespeist. Der Dampf wird durch den Strömungsteiler [4] fein im Wasser



Abb. 1

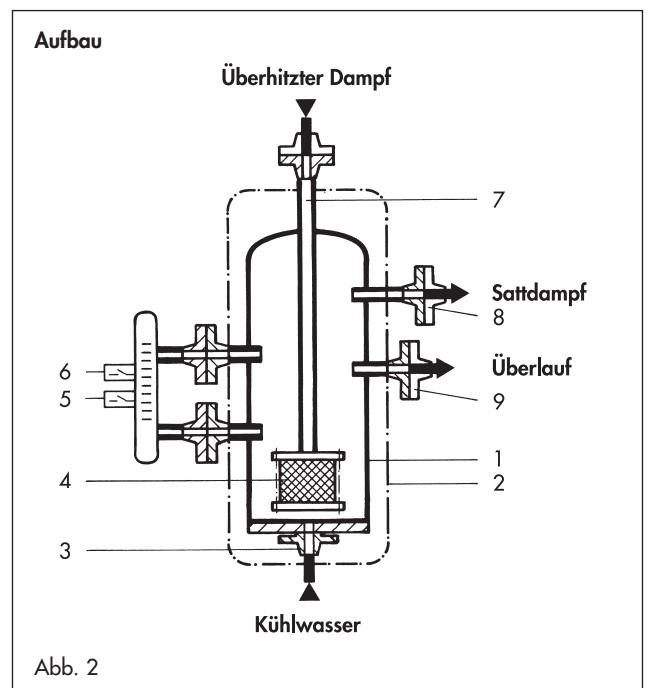


Abb. 2

verteilt und tritt an der Wasseroberfläche als Sattdampf aus. Durch ein Rohr [8] wird der Sattdampf aus dem Druckbehälter [1] geführt. Der Flüssigkeitsstand des Kühlwassers wird mit zwei Grenzwertschaltern [5] und [6] überwacht. Oberhalb des maximalen Flüssigkeitsstandes ist ein Überlauf [9] angebracht, um bei Ausfall der Flüssigkeitsstandsteuerung das Überfüllen des Druckbehälters [1] zu vermeiden.

Funktion

Wasserbadkühler mit Flüssigkeitsstandsteuerung

Der überhitzte Dampf wird in das Kühlwasser eingeleitet. Dabei wird die Überhitzungswärme an das Kühlwasser abgegeben, das bei Erreichen der Siedetemperatur in Sattdampf umgeformt wird. Mit einer Flüssigkeitsstandsteuerung wird der verdampfte Anteil durch Kühlwasser ersetzt. Bei Erreichen des minimalen Flüssigkeitsstandes wird über einen Grenzwertschalter [1.3] das Kondensatventil [1.4] geöffnet und bei Erreichen des maximalen Flüssigkeitsstandes wieder geschlossen. Bei Ausfall der Flüssigkeitsstandsteuerung wird das Kühlwasser und bei Stillstand das anfallende Kondensat über einen Kondensatableiter [1.6] abgeleitet.

Druckregelung

Sattdampfdruck und Sattdampftemperatur sind physikalisch einander zugeordnet. Bei der Ausführung mit Druckregelung wird der Sattdampfdruck von einem Druckmeßumformer [2.2] in ein Meßsignal umgeformt, das auf einen Druckregler [2.3] geführt wird. Das Ausgangssignal des Druckreglers [2.3] verstellt über einen Stellungsregler [2.4] das Dampfdruckregelventil [2.5]. Somit kann der überhitzte Dampf im Druck reduziert und auf Sattdampfdruck gekühlt werden.

Prozeß-Temperaturregelung

Bei der Ausführung mit Prozeß-Temperaturregelung wird das Meßsignal eines Temperaturfühlers [3.1] auf einen Temperaturregler [3.2] geführt, dessen Ausgangssignal über einen Stellungsregler [3.3] das Temperaturregelventil [3.4] verstellt. Dabei ist der Druckabfall am Temperaturregelventil [3.4] gering zu halten, damit die Sattdampf Temperatur möglichst nahe an der zu regelnden Prozeßtemperatur liegt.

Sicherheitseinrichtung

Der Betriebsdruck im Druckbehälter [1.1] des Wasserbadkühlers wird mit einem Sicherheitsventil [2.6.3] auf den zulässigen Wert begrenzt. Mit einem Sicherheitsdruckbegrenzer [2.7.1] und einem Sicherheitstemperaturbegrenzer [2.7.2] wird gewährleistet, daß Druck und Temperatur am Sattdampfaustritt die zulässigen Werte nicht überschreiten. Bei Erreichen der Grenzwerte wird das Dampfdruckregelventil [2.5] über ein Magnetventil [2.7.3] geschlossen.

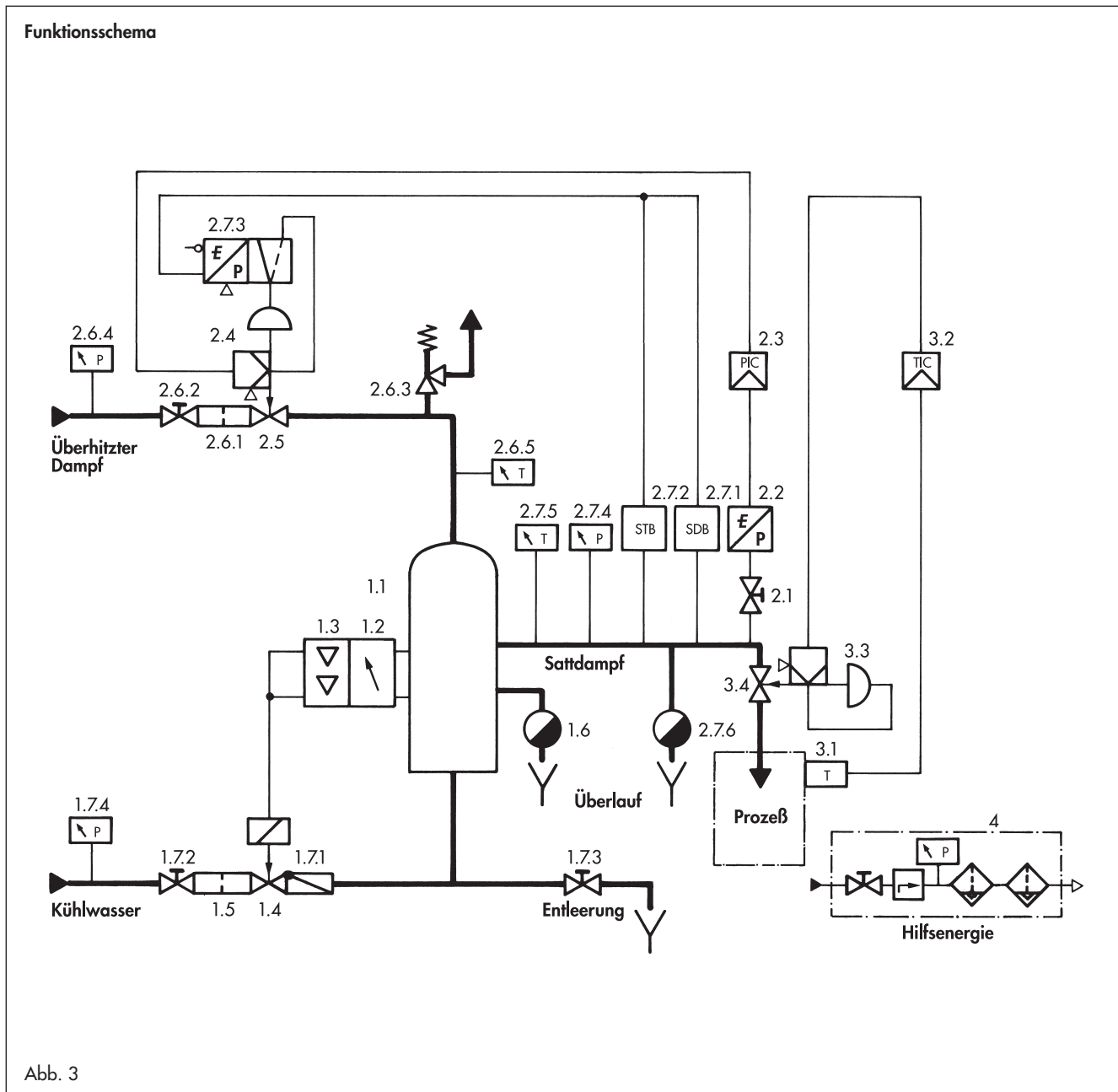


Abb. 3

Ausführungen und Bestellanfragen

Ausführungen (Abb. 3)

1. Wasserbadkühler mit Flüssigkeitsstandsteuerung

1.1 Druckbehälter aus Werkstoff

- H II (WN 1.0425)
- CrNiTi (WN 1.4541)

1.2 Flüssigkeitsstandanzeiger

1.3 Grenzwertschalter

1.4 Kondensatventil

1.5 Schmutzfänger

1.6 Kondensatableiter

1.7 Kühlwassereinspeisung mit

- 1.7.1 Rückschlagventil
- 1.7.2 Handabsperrventil „Zulauf“
- 1.7.3 Handabsperrventil „Entleerung“
- 1.7.4 Manometer

2. Druckregelung

mit ohne

2.1 Hochdruckabsperrventil

2.2 Druckmeßumformer

2.3 Druckregler

2.4 Stellungsregler

2.5 Dampfdruckregelventil

2.6 Dampfeintritt mit

- 2.6.1 Schmutzfänger
- 2.6.2 Handabsperrventil
- 2.6.3 Sicherheitsventil
- 2.6.4 Manometer
- 2.6.5 Thermometer

2.7 Dampfaustritt mit

- 2.7.1 Sicherheitsdruckbegrenzer
- 2.7.2 Sicherheitstemperaturbegrenzer
- 2.7.3 Magnetventil (erforderlich bei 2.7.1 oder 2.7.2)
- 2.7.4 Manometer
- 2.7.5 Thermometer
- 2.7.6 Kondensatableiter

3. Prozeß-Temperaturregelung

mit ohne

3.1 Temperaturfühler

3.2 Temperaturregler

3.3 Stellungsregler

3.4 Temperaturregelventil

4. Wartungseinheit

mit ohne

5. Schaltschrank

mit ohne

6. Gestell

mit ohne

7. Druckbehälter-Isolierung

mit ohne

Betriebsdaten

Überhitzter Dampf

$$p1_{\min} = \dots \text{ bar}_{\text{abs}}$$
$$t1_{\min} = \dots \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p1_{\max} = \dots \text{ bar}_{\text{abs}}$$
$$t1_{\max} = \dots \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Sattdampf

$$p2_{\min} = \dots \text{ bar}_{\text{abs}}$$
$$q_{m \min} = \dots \text{ kg/h}$$

$$p2_{\max} = \dots \text{ bar}_{\text{abs}}$$
$$q_{m \max} = \dots \text{ kg/h}$$

Kühlwasser

Trinkwasser

Kesselspeisewasser

Kesselspeisewasser, entsalzt

.....

$$p3_{\min} = \dots \text{ bar}_{\text{abs}}$$
$$t3_{\min} = \dots \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p3_{\max} = \dots \text{ bar}_{\text{abs}}$$
$$t3_{\max} = \dots \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Instrumentierung

pneumatisch

elektropneumatisch

elektronisch, mit elektrischen Stellantrieben

Hilfsenergie

Instrumentenluft

U = V

p = bar

f = Hz

Anlagenbeispiele

Beheizen von Dämpfern in der Textilindustrie (Abb. 4)

Aufgabenstellung

Ein Dämpfer für farbige Textilbahnen soll in einem Temperaturbereich von 100 bis 110°C mit Dampf beheizt werden. Der Dampf darf nur geringfügig überhitzt sein, um an den Eintrittsstellen in den Dämpfer eine Fleckenbildung auf den Textilbahnen zu vermeiden. Außerdem muß der Dampf trocken sein, damit keine Wasserflecken entstehen können.

Problemlösung

Überhitzter Dampf wird in einem Wasserbadkühler mit Flüssigkeitsstandsteuerung und elektropneumatischer Druckregelung im Druck reduziert und auf Sattdampftemperatur gekühlt. Das Kühlwasser wird aus einem separaten Wassernetz in den Druckbehälter eingespeist. Mit einer Prozeß-Temperaturregelung wird die Temperatur des Dämpfers auch bei Laständerungen (z. B. wechselnde Durchlaufgeschwindigkeit oder wechselndes spezifisches Gewicht der Textilbahnen) konstant gehalten. Die maximale Temperatur des Dämpfers wird durch den eingestellten Sattdampfdruck begrenzt. Um im Störfall das Überhitzen des Dämpfers zu vermeiden, ist das Temperaturregelventil für einen geringen Druckabfall ausgelegt, damit die Sattdampfdrucktemperatur möglichst nahe an der zu regelnden Temperatur des Dämpfers liegt. Die Komponenten des Wasserbadkühlers sind als Komplettsystem anschlussfertig in einem Gestell montiert.

Beheizen von Behältern und Rohrleitungen in der chemischen Industrie (Abb. 5)

Aufgabenstellung

Der Behälter und die Rohrleitungen einer SO₃-Konditionieranlage sollen mit Dampf beheizt werden, wobei die Beheizungs-temperatur in engen Grenzen gehalten werden muß. Das bei der Beheizung anfallende Kondensat soll als Kühlmedium verwendet werden.

Problemlösung

Überhitzter Dampf wird in einem Wasserbadkühler mit Flüssigkeitsstandsteuerung und elektropneumatischer Druckregelung im Druck reduziert und auf Sattdampftemperatur gekühlt. Das beim Beheizen des Behälters und der Rohrleitungen anfallende heiße Kondensat wird in einen drucklosen Sammelbehälter geleitet und von der umgebenden Luft gekühlt. Überschüssiges Kondensat wird durch einen Überlauf an das Kondensatnetz abgegeben. Der bei der Kondensatableitung entstehende Entspannungsdampf wird über Dach abgeleitet. Mit Kühlwasser-Druckerhöhungspumpen wird das gekühlte Kondensat als Kühlmedium in den Druckbehälter des Wasserbadkühlers eingespeist. Somit ist nur vor dem ersten Anfahren der Anlage der Sammelbehälter mit Kühlwasser zu füllen. Zum Schutz der Anlage ist ein Sicherheitsdruckbegrenzer am Dampfeintritt und ein Sicherheitstemperaturbegrenzer am Dampfaustritt eingebaut. Die Kühlwasser-Druckerhöhungspumpen sind mit einem Trockenlaufschutz und einer automatischen Störumschaltung ausgerüstet. Die Komponenten des Wasserbadkühlers sind als Komplettsystem anschlussfertig in einem Gestell montiert.

(Änderungen vorbehalten)

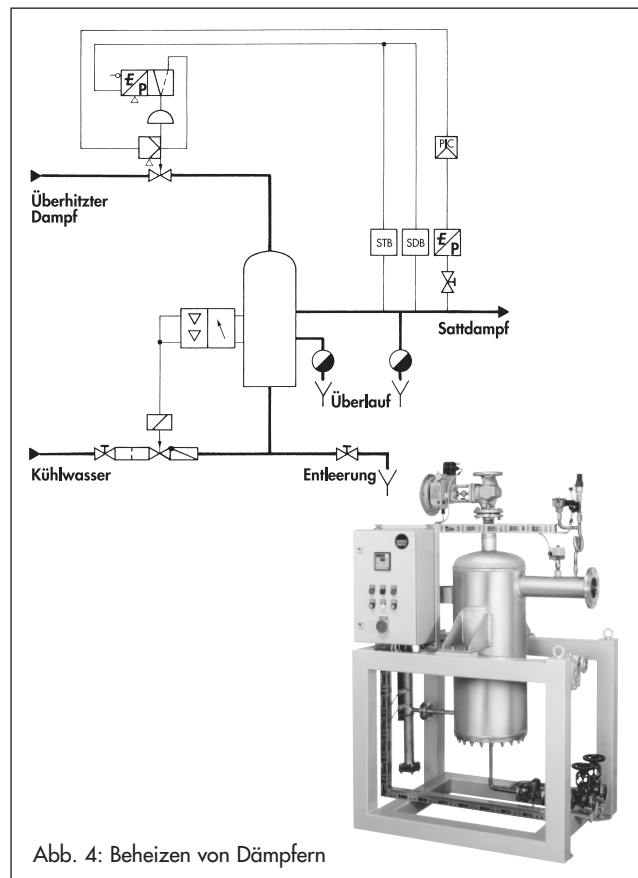


Abb. 4: Beheizen von Dämpfern

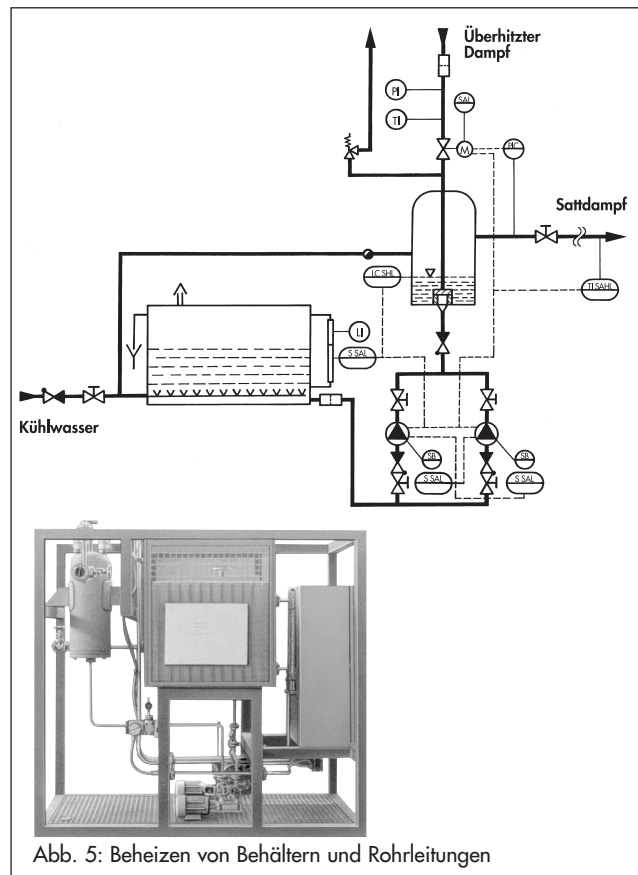


Abb. 5: Beheizen von Behältern und Rohrleitungen

SAMSOMATIC GMBH

Weismüllerstraße 20-22
60314 Frankfurt am Main

Telefon: 069 4009-0
Telefax: 069 4009-1644
E-Mail: samsomatic@samson.de
Internet: <http://www.samsomatic.de>