

Dampfkühlung durch Einspritzung

Betriebsanleitung

Einspritzdampfkühlung

Typen:

VAD Düsenstockkühler

RFF Venturikühler

- 1. Sicherheitsinformationen
- 2. Produktinformationen
- 3. Montage & Installations-
hinweise
- 4. Inbetriebnahme
- 5. Kontrolle im Betrieb
- 6. Wartung
- 7. Ersatzteile

1. Sicherheitshinweise

1.1 Einleitung

Bei diesem Produkt handelt es sich um ein System, bestehend aus einer Mehrzahl von Komponenten. Das System besteht im wesentlichen stets aus denselben Komponenten. Aufgrund unterschiedlicher Leistungs- Betriebs- Auslegungs- und Aufstellungsdaten werden die einzelnen Komponenten jedoch unterschiedliche Ausprägungen haben (DN, PN, Werkstoffe, usw...).

Diese Anleitung beschreibt die Besonderheiten des Gesamtsystems.

Die einzelnen Datenblätter bzw. Anleitungen der einzelnen Komponenten müssen beachtet werden.

Diese Anleitung ersetzt nicht die Anleitungen der einzelnen, zum System gehörenden Komponenten.

1.1.1 Allgemein

Der sichere Betrieb dieses Produktes ist nur dann gewährleistet, wenn diese von qualifizierten Personal, wie im Abschnitt 1.4 beschrieben, sachgemäß unter Einhaltung dieser Betriebsanleitung, eingebaut, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Außerdem ist die Einhaltung der allgemeinen Montage- und Sicherheitsvorschriften für den Rohrleitungs- und Anlagenbau, besonders der entsprechenden VDE-Vorschriften sowie der fachgerechte Einsatz von Werkzeugen und Sicherheitsausrüstungen zu gewährleisten. Bei Nichtbeachtung können Verletzungen und Sachschäden die Folge sein.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Anhand dieser Betriebsanleitung, des Datenblattes und des Typenschildes ist zu prüfen, ob das Produkt für den Einsatzzweck geeignet ist.

- I) Das Produkt ist speziell für den Gebrauch mit Dampf und Wasser der oben genannten Druckgeräterichtlinie bestimmt. Soll das Produkt für andere Medien verwendet werden, so ist sich die Eignung des Produkts von Spirax Sarco bestätigen zu lassen.
- II) Die Eignung der Werkstoffe, den Druck- und Temperaturbereich des Produkts sind zu kontrollieren. Sind die maximalen Betriebsdaten des Produkts kleiner als die Betriebsdaten der Anlage, in der es eingebaut wird oder können durch einen Defekt des Produkts gefährliche Übertemperaturen oder/und -drücke auftreten, so muss eine Sicherheitseinrichtung in der Anlage vorgesehen werden, die diese gefährlichen Übertemperaturen und -drücke verhindert.
- III) Das Produkt darf keine mechanischen Spannungen der Anlage aufnehmen. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs diese Spannungen zu berücksichtigen und geeignete Vorkehrungen zu treffen, um diese zu vermeiden.

1.3 Zugang

Bevor mit der Arbeit am Produkt begonnen wird, muss der sichere Zugang und wenn notwendig zum Arbeitsbereich (geeignet abgesichert) sichergestellt werden. Falls benötigt, muss für eine Arbeitsbühne gesorgt werden.

1.4 Qualifiziertes Personal

Hierbei handelt es sich um Personal, das mit Aufstellung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Produkts vertraut ist. Das Personal muss über eine Qualifikation verfügen, die seiner Funktion und Tätigkeit entspricht, wie z.B.:

- Unterweisung und Verpflichtung zur Einhaltung aller einsatzbedingten, regionalen und innerbetrieblichen Vorschriften und Erfordernisse.
- Ausbildung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Gebrauch und Pflege angemessener Sicherheits- und Arbeitsschutzeinrichtungen.
- Schulung in Erster Hilfe usw. (Siehe auch TRB 700).

1.5 Handhabung

Lagerung

- Lagertemperatur 0 °C...+65 °C, trocken und schmutzfrei.
- Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 10% und 90% betragen.

Transport

- Transporttemperatur 0 °C...+65 °C.
- Gegen äußere Gewalt (Stoß, Schlag, Vibrationen) schützen.

Handhabung vor dem Einbau

- Jeden Karton sorgfältig auspacken und das innen liegende Produkt auf Beschädigungen untersuchen.
- Vor Nässe und Schmutz schützen.

Die Handhabung von großen und / oder schweren Produkten kann zu einem erhöhtem Verletzungsrisiko führen. Das Heben, Drücken, Ziehen, Tragen oder Abstützen von Lasten mit Körperkraft kann zu Verletzungen führen, insbesondere für den Rücken.

Es wird empfohlen, die Risiken unter Berücksichtigung der auszuführenden Tätigkeit, der Person, der Belastung und der Arbeitsumgebung zu bestimmen um dann eine geeignete Methode zur Verrichtung der Tätigkeit zu bestimmen.

1.6 Beleuchtung

Es ist für eine geeignete Beleuchtung, besonders dort wo feinmechanische oder schwierige Arbeiten ausgeführt werden sollen, zu sorgen.

1.7 Gefährliche Flüssigkeiten oder Gase in der Rohrleitung

Es ist sorgfältig zu prüfen, welche Medien in der Rohrleitung sind bzw. gewesen sein könnten, bevor mit der Arbeit begonnen wird. Prüfe auf: brennbare Medien, gesundheitsschädliche Medien, Temperaturschwankungen.

1.8 Einsatz des Geräts in einem gefährlichen Bereich

Prüfe auf: Explosionsgefährdete Bereiche, sauerstoffarme Atmosphären (z. B. in Tanks, Gruben), gefährliche Gase, extreme Temperaturen, heiße Oberflächen, Brandgefährdung (z. B. während Schweißarbeiten), übermäßige Geräusche und sich bewegende Maschinen.

1.9 Durchführung beabsichtigter Arbeiten

Die Auswirkungen in der Anlage bei den beabsichtigten Arbeiten sind zu beachten. Es ist sicherzustellen, dass durch die vorzunehmende Aktion keine Gefährdung von Menschen oder Anlagenteilen auftreten kann (zum Beispiel beim Schließen von Absperrventilen).

1.10 Druckanlagen

Es ist zu prüfen, dass die Anlage drucklos geschaltet wurde und die Druckanlage mit der Atmosphäre sicher verbunden ist.

Es ist zu prüfen, ob Absperrrichtungen (Verriegeln und Entlüften) doppelt ausgeführt sind. Geschlossene Ventile sind mit der Verstelleicherung gegen ein Öffnen zu sichern.

Es ist nicht davon auszugehen, dass die Druckanlage drucklos ist, wenn das Manometer einen Druck von 0 bar anzeigt.

1.11 Anlagen-Temperatur

Nach dem Absperrern der Anlage muss solange gewartet werden, bis sich die Temperatur an der Anlage normalisiert hat. Um die Gefahr von Verbrennungen zu vermeiden, muss, wenn notwendig eine Schutzkleidung getragen werden.

1.12 Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien

Bevor mit der Arbeit begonnen wird, ist sicherzustellen, dass geeignete Werkzeuge und/ oder Verbrauchsmaterialien zur Verfügung stehen. Es sind nur Original Spirax Sarco Ersatzteile zu verwenden.

1.13 Schutzkleidung

Es ist zu überprüfen, ob Sie und / oder andere in der Nähe eine Schutzkleidung benötigen, um sich gegen Gefahren zu schützen. Gefahren können zum Beispiel sein: Chemikalien, hohe und tiefe Temperaturen, Strahlung, Lärm, herunterfallende Gegenstände und Gefahren für Augen und Gesicht.

1.14 Durchführen der Arbeiten

Alle Arbeiten müssen von einer geeigneten, kompetenten Person ausgeführt oder überwacht werden. Das Montage- und Bedienpersonal muss im korrekten Umgang mit dem Produkt entsprechend der Betriebsanleitung geschult werden. Muss für die Durchführung der Arbeiten eine Erlaubnis erteilt werden, so darf ohne Erlaubnis nicht mit den Arbeiten begonnen werden. Es wird empfohlen, dass überall dort, wo keine Arbeitserlaubnis gefordert wird ein Verantwortlicher (falls notwendig der Sicherheitsbeauftragter) über die auszuführenden Arbeiten informiert wird und, wenn notwendig, eine Hilfskraft bereitzustellen.

1. Sicherheitshinweise

1.15 Frostschutz

Es muss darauf geachtet werden, dass Geräte, die über keinen Selbsttrocknungsmechanismus verfügen, vor Frostschäden in Folge von Temperaturen unter dem Gefrierpunkt geschützt werden.

1.16 Entsorgung

Bevor das Produkt entsorgt wird, muss die Feder entspannt werden (sofern vorhanden).

Dieses Produkt ist recyclebar.

Die fachgerechte Entsorgung ist ökologisch unbedenklich, wenn die unten aufgelisteten Materialien gemäß den geltenden Vorschriften entsorgt werden:

- PTFE
- Polyäthylen
- PVV
- Verbundrohr
- Fluorkohlenwasserstoff O-Ringe

Achtung: O-Ringe dürfen nicht verbrannt werden, da sich Fluorwasserstoffsäure bei der Verbrennung bildet.

1.17 Rückwaren

Werden Produkte an Spirax Sarco zurück gesendet, muss dies unter Berücksichtigung der EG-Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltgesetze erfolgen.

Gehen von diesen Rückwaren Gefahren hinsichtlich der Gesundheit, Sicherheit oder Umwelt aufgrund von Rückständen oder mechanischen Defekten aus, so sind diese Gefahren auf der Rückware aufzuzeigen und mögliche Vorsorgemaßnahmen zu nennen. Diese Informationen sind in schriftlicher Form bereitzustellen. Fall es sich bei Rückständen um gefährliche oder potentiell gefährliche Stoffe handeln, so ist ein Sicherheitsdatenblatt, welches sich auf den Stoff bezieht, der Rückware beizulegen.

2. Produktinformation

2.1 Beschreibung

Eine Dampfkühlung dient zur Kühlung von überhitztem Dampf auf Dampf mit tieferer Temperatur. Bei der Dampfkühlung kann der Dampfdruck gleich bleiben. In den meisten Fällen werden jedoch die Temperatur und der Dampfdruck auf einen tieferen Wert reduziert.

In den meisten Fällen wird mit Hilfe einer Druckregelung der Dampfdruck auf den gewünschten Druck reduziert und mit der Dampfkühlung der Grad der Überhitzung – meist bis in die Nähe der Sattdampf Temperatur – reduziert. Erzielbar ist mit einem Einspritzsystem bestenfalls eine Dampftemperatur, die ca. 3 bis 20 K über der zum Dampfdruck zugehörigen Sattdampf Temperatur T_s liegt.

Die Besonderheit von Einspritzdampfkühlern ist, dass man von überhitztem Dampf mit höheren Betriebswerten auf überhitzten Dampf mit tieferen Betriebswerten reduzieren kann. Dies kann für bestimmte Prozesse, die spezifische Betriebsparameter brauchen, unbedingt erforderlich sein.

Die Kühlung erfolgt durch Einspritzen von Kühlwasser. Dieses wird in einem Düsensystem zerstäubt und durch die Dampfströmung aufgenommen. Eine effiziente Kühlung hängt von vielen Parametern ab. Es gibt im Bereich der Einspritzdampfkühler viele verschiedene Düsen- bzw. Einspritzsysteme, die alle unterschiedliche Eigenschaften aufweisen.

Wesentlich für eine gute Sättigung des Dampfes mit eingespritztem Wasser ist eine ungestörte, gerade Dampf-/Kühlwasser-Mischstrecke nach der Einspritzstelle. Ferner ist wichtig, dass die Strömungsgeschwindigkeit in einem bestimmten Bereich liegt, damit die Durchmischung effektiv stattfinden kann.

Nach der Durchmischungsstrecke wird das überflüssige, nicht vom Dampf aufgenommene Kühlwasser wieder abgeschieden. Dies erfolgt meist mit einem Dampftrockner.

Die erzielte Kühltemperatur wird meist ca. 6...12 m nach der Einspritzstelle gemessen und ist vom ausgewählten Kühlsystem abhängig. Diese Temperatur kann nur erreicht werden, wenn auch eine Dampfströmung vorhanden ist, also eine Dampfabnahme vorliegt.

Die dauerhafte Erreichung der im Datenblatt angegebenen Werte hängt wesentlich von mehreren Faktoren ab:

- ausgewähltes Dampfkühlsystem
- Qualität des Kühlwassers
- Güte der Installation und
- Auslegung der Rohrleitungen, Armaturen und Regeleinrichtungen.

2.2.1 Technische Daten Einspritzdampfkühler Typ VAD – Düsenstockkühler

Beschreibung

Der Dampfkühler der Serie VAD wird zum Kühlen von Heißdampf eingesetzt. Es handelt sich hierbei um einen Mehrfachdüsen-Dampfkühler. Die Düsen sind in der Regel übereinander, leicht versetzt, in einem stockförmigen Gehäuse eingebaut. Durch die Anordnung verteilt sich das eingespritzte Kühlwasser über den gesamten Bereich der Strömung. Dies führt zu einer effektiveren Verteilung der Wassertröpfchen. Da die Düsen in der Regel übereinanderliegen, spricht man oft von einem Düsenstock. Durch einen betätigten Ventilkegel werden die Düsen je nach Kühlwasserbedarf freigegeben oder gesperrt. Hierdurch entsteht ein großer, nutzbarer Arbeitsbereich. Der Dampfkühler wird individuell gemäß den Betriebsbedingungen ausgelegt und gefertigt.

Ausführungen

Bezeichnung	Gehäusewerkstoff
VAD 4	Stahlguss
VAD 6	Edelstahlguss
VAD 8	Alloy Stahl

Anschlüsse

Anschlussflansch Düsenstock	DN 80 (Standard)
Anschlussflansch Wasser	DN 15 (Standard)
Zulässige Dampfleitungen	DN 100 bis DN 300 (zu kühlende Dampfleitung)
Flansche	PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN100

Vorschweißflansch, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-1:2008-09, Dichtleiste gemäß DIN EN 1092-1:2008-09, Form B1. Weitere Ausführungen nach Anfrage erhältlich.

Einsatzgrenzen

VAD 4	max 400°C / max. 100 bar
VAD 6	max 538°C / max. 100 bar
VAD 8	max 490°C / max. 100 bar

Siehe auch detaillierte Tabelle

Technische Daten

Erforderlicher Pumpendruck	min. 5 bar über dem Prozessdruck
Minimale Kühlwasser-Temperatur	85°C
Qualität Kühlwasser	Kondensat oder aufbereitetes Speisewasser; Leitfähigkeit kleiner 20 µs/cm; sauber ohne mechanische Rückstände, pH normal
Durchmischungsstrecke	minimal 5 m Optimal 6 bis 8 m
Einbau VAD	Flansch DN 80
Lage Düsen	mittig in der Dampfleitung

Technische Daten – VAD Typ „a“

K _{vs} -Werte	0,1; 0,2; 0,4; 0,45; 0,54; 0,6; 1,0 und 1,4 m³/h
Hub	30 mm
Anzahl Einspritzdüsen	bis max. 6 Stück
Arbeitsbereich	bis 20:1
Stellantrieb	Serie PN 9330R
Gewicht	ca. 35 kg inkl. Stellantrieb

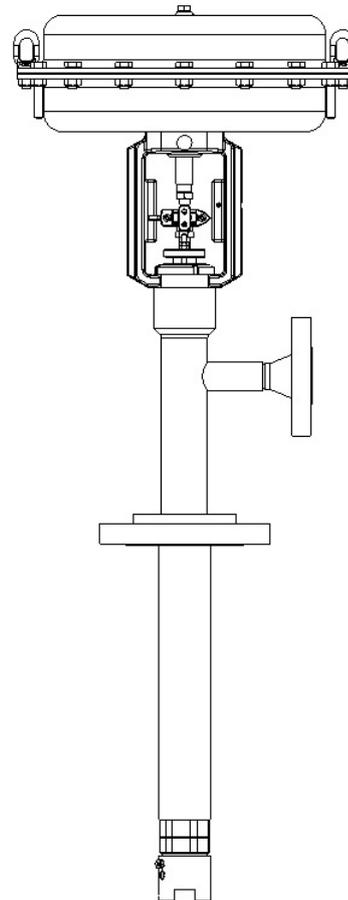


Bild: Dampfkühler Typ VAD a

Technische Daten – VAD Typ „b“

K _{vs} -Werte	1,8; 2,1; 2,5; 2,9; 3,3; 3,7; 4,0 m³/h
Hub	70 mm
Anzahl Einspritzdüsen	bis max. 18 Stück
Arbeitsbereich	bis 40:1
Stellantrieb	Serie TN 2277SR
Gewicht	ca. 125 kg inkl. Stellantrieb

Planungshinweis

Dem VAD muss in die Kühlwasserleitung ein Schmutzfänger mit sehr feinem Feinsieb (100 mesh/ 160 µm oder kleiner) vorgebaut werden.

Zubehör

- Stellungsregler für Stellantrieb
- Absperrventil für Speisewasser
- Schmutzfänger für Speisewasser (100 mesh/ 160 µm oder kleiner)
- Schaltschrank für Regelung
- Prozessregler für Regelung
- Thermisches Schutzrohr

2. Produktinformation

Werkstoffe

Die Werkstoffauswahl erfolgt bei Auslegung des Dampfkühlers gemäß den Betriebsbedingungen.

Die folgenden Werkstoffe sind erhältlich:

Werkstoffe

Nr.	Bauteil	Werkstoff	Bezeichnung
1	Düse	Edelstahl	AISI431
2	Sitz	Edelstahl	AISI431
3	Kegel	Edelstahl	stellitiert
4	Kontermutter	Edelstahl	
6	Düsenstock	Stahl	ASTM A106 B
10	Spindelabdichtung	PTFE oder Graphit	
11	Stopfbuchsmutter	Edelstahl	
12	Kegelstangenkontermutter	Edelstahl	
13			
14	Sitzdichtung		
15	Spindelführung		

Werkstoffe VAD 4

Nr.	Bauteil	Werkstoff	Bezeichnung
5	Kegelstange	Edelstahl	AISI 316
7	Flansch	Stahl	ASTM A216 WCB
8	Flansch	Stahl	ASTM A105N
9	Gehäuse	Stahl	ASTM A105N

Werkstoffe VAD 6

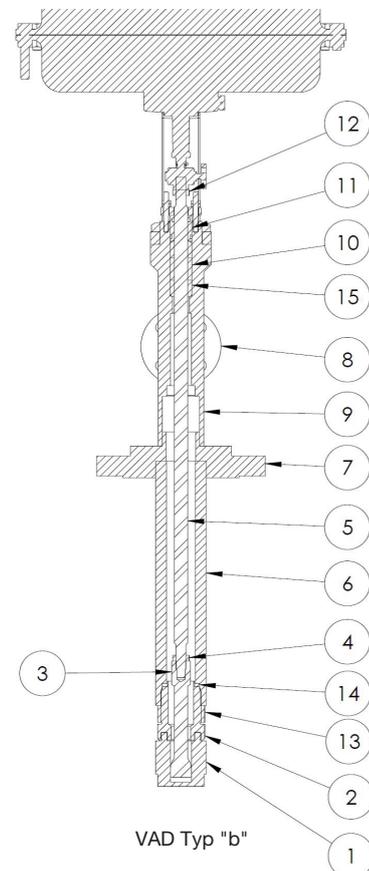
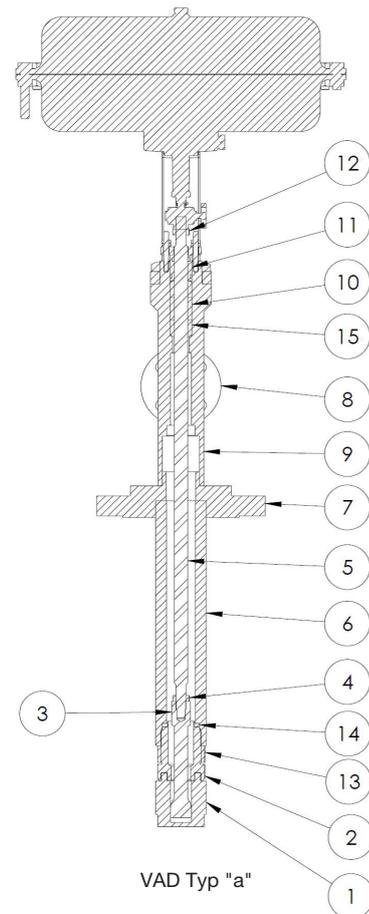
Nr.	Bauteil	Werkstoff	Bezeichnung
5	Kegelstange	Edelstahl	AISI 316L
7	Flansch	Edelstahl	AISI 316L
8	Flansch	Edelstahl	AISI 316L
9	Gehäuse	Edelstahl	AISI 316L

Werkstoffe VAD 8

Nr.	Bauteil	Werkstoff	Bezeichnung
5	Kegelstange	Stahl	ASTM A182-F22
7	Flansch	Stahl	ASTM A182-F22
8	Flansch	Stahl	ASTM A182-F22
9	Gehäuse	Stahl	ASTM A182-F22

Einstufung nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EC

Produkte	PED Kategorie			
	Gruppe 1 Gase	Gruppe 2 Gase	Gruppe 1 Flüssigkeiten	Gruppe 2 Flüssigkeiten
VAD PN16/25 & ANSI 150	II	I	GIP	GIP
VAD PN40 bis inkl. PN100 & ANSI 300 -2500	II	I	II	GIP



Abmessungen

Die Abmessungen ergeben sich nach der Auslegung des Dampfkühlers gemäß den Betriebsbedingungen.

Einbau

Der Dampfkühler VAD wird in eine gerade, waagrechte Rohrleitung eingebaut werden. Der Einbau erfolgt von oben über einen Flansch in der Nennweite DN80. Der Dampfkühler VAD kann auch in eine senkrechte Rohrleitung mit Anströmung von unten nach oben eingebaut werden.

Die Durchmischungsstrecke muss gerade und frei von Einbauten sein. Die Auslegung der Durchmischungsstrecke basiert auf einer Strömungsgeschwindigkeit bei voller Last von minimal 25 m/s bis ca. 35 m/s.

In die Kühlwasserleitung muss vor dem VAD ein Schmutzfänger mit Feinsieb verbaut werden.

Es sind jedoch die Einbauhinweise der zusätzlichen Komponenten, wie z. B. des Einspritzventils zu beachten.

Die Rohrleitung nach dem Dampfkühler muss waagrecht sein und eine Länge von mindestens 5 m, besser jedoch 6 bis 8 m betragen.

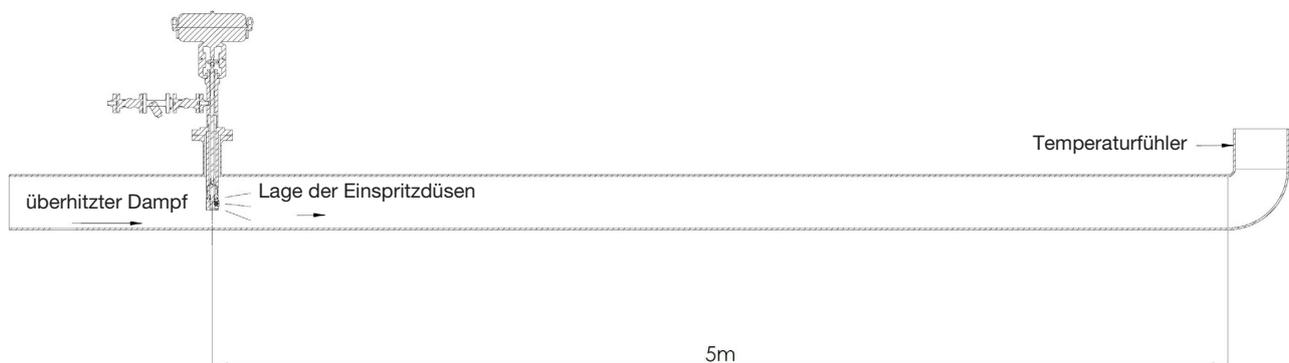
Wird der Dampfdruck auch reduziert, so wird empfohlen, den Dampfkühler in einen Abstand von maximal 1,5 m nach dem Druckreduzierventil zu installieren.

Lage Temperaturfühler: Ca. 8...12 m Abstand zum Dampfkühler
Weitere Einbauhinweise siehe Betriebsanleitung "IM-Dampfkühlung D".

Ersatzteile

Spindelabdichtung PTFE oder Graphit.

Einbauskitze (schematisch)



Einsatzgrenzen VAD 4

Temperatur [°C] und Druck [bar]

Nenndruck	°C											
	RT	50	100	150	200	250	300	325	350	375	400	425
ASME 150	19.6	19.2	17.7	15.8	13.8	12.1	10.2	9.3	8.4	7.4	6.5	5.5
ASME 300	51.1	50.1	46.6	45.1	43.8	41.9	39.8	39.7	37.6	36.4	34.7	28.8
ASME 600	102.1	100.2	93.2	90.2	87.6	83.9	79.6	77.4	75.1	72.7	69.4	57.5
ASME 900	153.2	150.4	139.8	135.2	131.4	125.8	119.5	116.1	112.7	109.1	104.2	86.3
ASME 1500	255.3	250.6	23.3	225.4	219	209.7	199.1	193.6	187.8	181.8	173.6	143.8
ASME 2500	425.5	417.7	388.3	375.6	365	349.5	331.8	322.6	313	303.1	289.3	239.7
PN16	16	16	14.8	14	13.3	12.1	11		10.2		09.5	N/A
PN25	25	25	23.2	22	20.8	19	17.2		16		14.8	N/A
PN40	40	40	37.1	35.2	33.3	30.4	27.6		25.7		23.8	N/A
PN63	63	63	58.5	55.5	52.5	48	43.5		40.5		37.5	N/A
PN100	100	100	92.8	80	83.3	76.1	69		64.2		59.5	N/A

2. Produktinformation

Einsatzgrenzen VAD 6

Temperatur [°C] und Druck [bar]

Nenndruck	°C											
	RT	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	538
PN16	16	16	16	14.5	13.4	12.7	11.8	11.4	10.9	10.7	10.5	10.4
PN25	25	25	25	22.7	21	19.8	18.5	17.8	17.1	16.8	16.5	16.3
PN40	40	40	40	36.3	33.7	31.8	29.7	28.5	27.4	26.9	26.4	26
PN63	63	63	63	57.3	53.1	50.1	46.8	45	43.2	42.4	41.7	41.1
PN100	100	100	100	90.9	84.2	79.5	74.2	71.4	68.5	67.3	66.1	65.4

Einsatzgrenzen VAD 8

Temperatur [°C] und Druck [bar]

Nenndruck	°C													
	RT	50	100	150	200	250	300	350	400	450	460	470	480	490
PN16	16	16	16	16	16	16	16	15.2	14.4	13.4	12.8	12.1	11.5	10.8
PN25	25	25	25	25	25	25	25	23.8	22.5	21	20	19	18	17
PN40	40	40	40	40	40	40	40	38	36	33.7	32	30.4	28.8	27.2
PN63	63	63	63	63	63	63	63	60	56.7	53.1	50.5	47.9	45.4	42.8
PN100	100	100	100	100	100	100	100	95.2	90	84.2	80.2	76.1	72	68

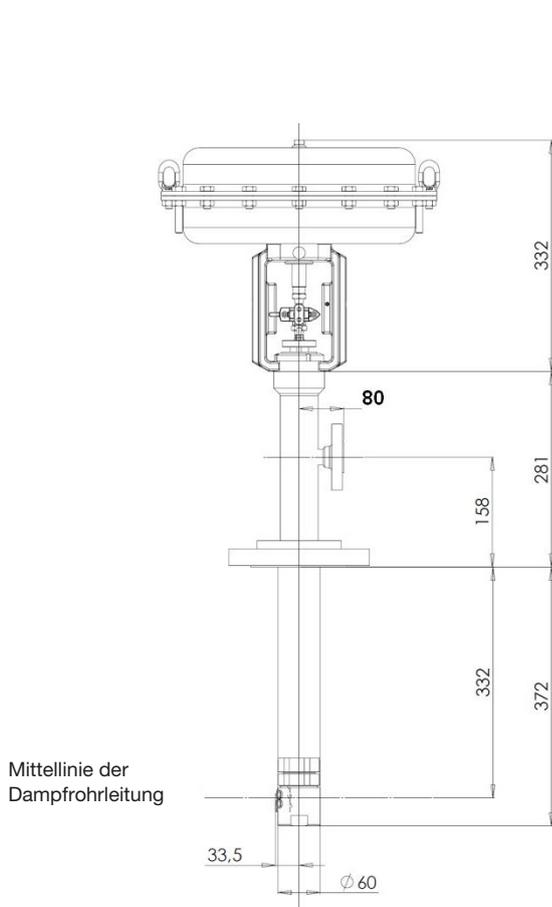


Bild: VAD Typ "a"
mit Stellantrieb PN 9330R

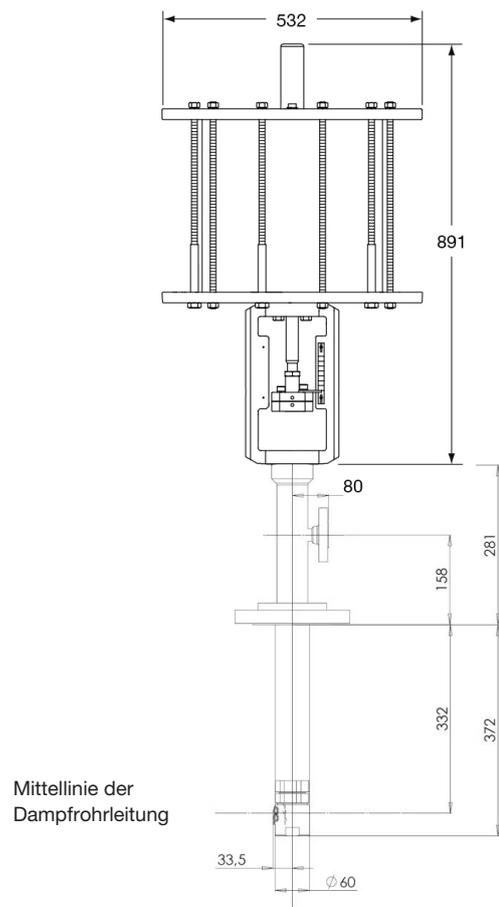


Bild: VAD Typ "b"
mit Stellantrieb Serie TN 2277SR

2.2.2 Technische Daten Einspritzdampfkühler mit Venturi Düse – Typ RFF

Beschreibung

Der Dampfkühler der Serie RFF wird zum Kühlen von Heißdampf eingesetzt. Er besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse mit einer im Gehäuse eingebauten Venturi-Düse und einem konisch ausgebildeten Diffusor. Beide innen eingebaute Bauteile bilden einen Ringspalt, der je nach Baugröße den Durchsatz begrenzt.

Der zu kühlende Heißdampf strömt durch die Venturi-Düse. Über den tangentialen Stutzen wird eine gewisse Menge Kühlmedium, meist Kondensat eingespeist, so dass der Heißdampf gekühlt wird.

Der Dampfkühler wird individuell gemäß den Betriebsbedingungen ausgelegt und gefertigt.

Anschlüsse, Ausführungen

Vorschweißflansch, Flanschanschlussmaße nach DIN EN 1092-1:2008-09, Dichtleiste gemäß DIN EN 1092-1:2008-09, Form B1.

Weitere Ausführungen nach Anfrage erhältlich.

Mögliche Anschlüsse

DN1	Nennweite Dampfseite	DN25, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200, DN250, DN300
DN2	Nennweite Kühlwasserseite	DN15, DN20, DN25, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125

Einsatzgrenzen

Prüfdruck	57 bar
Max. Betriebsüberdruck	40 bar
Max. Betriebstemperatur	560 °C bei 29,6 bar
Min. Temperatur	-10 °C
Max. Temperatur	560 °C

Abmessungen

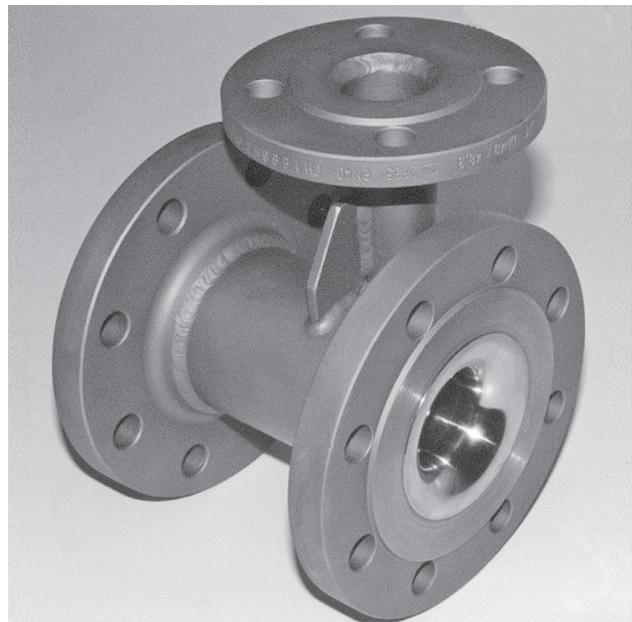
Die Abmessungen ergeben sich nach der Auslegung des Dampfkühlers gemäß den Betriebsbedingungen.

Einbau

Der Dampfkühler muss in einer geraden Rohrleitung eingebaut werden. Die Einbaulage kann prinzipiell beliebig eingebaut werden. Es sind jedoch die Einbauhinweise der zusätzlichen Komponenten, wie z.B. des Einspritz-Ventils zu beachten.

Die Rohrleitung nach dem Dampfkühler muss waagrecht mit einer Länge von mindestens 8 bis 10 Metern ausgeführt werden.

Weitere Einbauhinweise, siehe Betriebsanleitung IM-Dampfkühlung.



Technische Daten

Dampfmengen-Stellverhältnis	typisch 4 : 1 (siehe Tabelle)
minimaler Druck Kühlwasser	5 bar über Dampfdruck
minimale Temperatur Kühlwasser	85 °C
Qualität Kühlmedium	Kondensat oder aufbereitetes Speisewasser

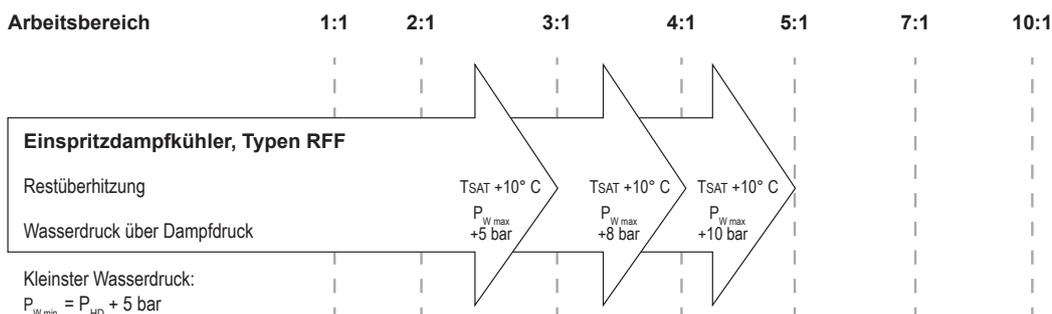
Werkstoffe

Die Werkstoffauswahl erfolgt bei Auslegung des Dampfkühlers gemäß den Betriebsbedingungen.

Die folgenden Werkstoffe sind erhältlich:

Lfd Nr.	Teil	Werkstoff
1	Gehäuse	1.4541 oder 1.4571
2	Flansch	1.4541 oder 1.4571
3	Venturi-Düse	1.4541 oder 1.4571

Dampfdurchsatzbereich (Dampfmengen-Stellverhältnis)



2. Produktinformation

Ersatzteile

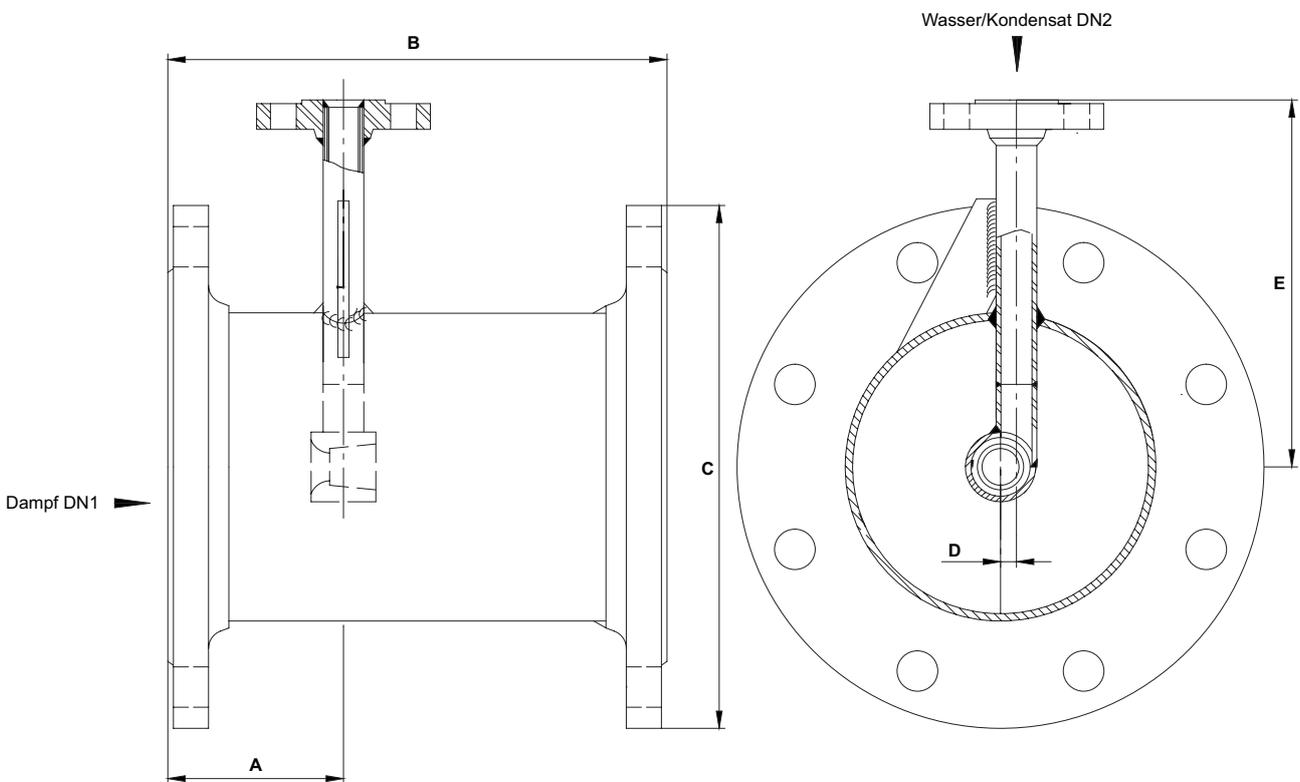
Es sind keine Ersatzteile für dieses Produkt vorhanden.

Nomenklatur

Dampfkühler	RFF
Nennweite Dampfseite	DN25, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100 , DN125, DN150, DN200, DN250, DN300
Nennweite Wasserseite	DN15 , DN20, DN25, DN40, DN50, DN65, DN80, DN100, DN125
Nenndruckstufe	PN40 = 40
Werkstoff Gehäuse	1.4541 = 41 1.4571 = 71
Werkstoff Flansch	1.4541 = 41 1.4571 = 71

Beispiel:

RFF - 10015 - 40 - 41 - 71



3. Montage & Installationshinweise

Allgemein

Das Erreichen der im Datenblatt angegebenen Leistungsdaten hängt ganz wesentlich vom korrekten und sorgfältigen Aufbau der Kühlstrecke ab. Hier einige Hinweise:

Einspritzdüse und Mischstrecke / Dampfseite

Die Einspritzdüse (2) (auch Dampfkühler genannt) muss in ein gerades Stück Rohr eingebaut werden.

Es empfiehlt sich die Einspritzdüse (2) kurz (stromabwärts) nach einem Druckreduzierventil (1) einzubauen, sofern eines vorgesehen ist. Der minimale Abstand zu einer Druckreduzierung beträgt 0,3 m. Prinzipiell ist es von Vorteil, je dichter die Einspritzstelle an der Druckreduzierung ist.

Nach (stromabwärts) der Einspritzdüse (2) muss eine gerade Mischstrecke vorgesehen werden.

Die notwendige Länge der Mischstrecke hängt vom ausgewählten System ab. Siehe unten.

Mischstrecke – Nennweite, Gefälle und sonstiges

Die Nennweite der Mischstrecke (4) muss der Nennweite der zugehörigen Sattdampfleitung unter Annahme einer maximalen Strömungsgeschwindigkeit von 25...35 m/s betragen. Es ist nicht ratsam die Rohrleitung in einem größeren Durchmesser auszuführen.

Es ist darauf zu achten, dass die Rohrleitung so dimensioniert wird, dass die Strömungsgeschwindigkeit im üblichen Arbeitsbereich der Dampfkühlung nicht unter 10 m/s fällt. Geschwindigkeiten in der Mischstrecke bis zu 50 m/s sind durchaus zulässig.

Diese Mischstrecke (4) muss frei von Einbauten oder Knicken sein.

Diese Mischstrecke (4) muss frei von Armaturen sein.

Die Mischstrecke (4) muss mit einem Gefälle in Strömungsrichtung verlegt werden. Es wird empfohlen das Gefälle mit 10 bis 20 mm pro Meter über die gesamte Länge der Mischstrecke (4) zu verlegen.

Ein Manometer und ein Thermometer muss vor (stromaufwärts) der Einspritzdüse installiert werden.

Ausfällung überschüssiger Feuchte im Dampf

Nach der Mischstrecke (4) ist eine Abscheidung des zu viel eingespritzten Kühlwassers vorzunehmen. Dies kann zum Beispiel mit einem Dampftrockner mit geeigneter Kondensatableitung erfolgen. Hier können beträchtliche Mengen Kondensat ausfallen.

Ein Manometer und ein Thermometer muss nach dem Dampftrockner installiert werden.

Sensorik

Ein Temperaturfühler/Messumformer zur Ansteuerung des Kühlwasserventils über einen Prozessregler muss nach dem Dampftrockner installiert werden. Der erforderliche Entfernung des Temperasturfühlers hängt vom ausgewählten System ab. Siehe unten.

Ein Drucksensor/Messumformer zur Ansteuerung des Druckreduzierventils (sofern vorgesehen) muss nach dem Dampftrockner installiert werden.

Ein Manometer und ein Thermometer muss nach dem Dampftrockner installiert werden.

Einspritzdüse / Wasserseite

Ein Manometer muss in die Kühlwasserleitung kurz vor der Düse eingebaut werden.

Es wird empfohlen ein Thermometer einzubauen.

Ein Schmutzfängers mit Feinsieb ist vor der Düse einzubauen.

Kühlwasser Qualität, Druck und Temperatur

Der Druck des Kühlwassers muss über dem Dampfdruck liegen, der an der Einspritzdüse anliegt.

Der notwendige Druck hängt vom ausgewählten System ab. Siehe unten.

Es wird empfohlen, Kühlwasser mit einer Temperatur von 120°C oder mehr zu verwenden.

Das Kühlwasser muss eine geringe Leitfähigkeit haben (kleiner 20 MicroSiemens/cm; vollentsalztes Wasser) sowie neutral und sauber – also auch frei von mechanischen Verunreinigungen – sein.

Das Kühlwasser wird häufig aus einer Kondensatleitung / einer Kondensatrückspeiseanlage oder aus einer Kühlwasser-Druckleitungen für den Dampfkessel entnommen. Bei Entnahme des Kühlwassers aus Kondensatleitungen / -Sammelgefäßen ist ein zusätzliches besonderes Augenmerk auf die Qualität des Kühlwassers zu richten.

Druckerhöhungspumpe (sofern vorgesehen)

Der Druck des Kühlwassers muss über dem Dampfdruck liegen, der an der Einspritzdüse anliegt. Die Pumpe muss mit Einreguliertventilen versehen sein, damit man die Kennlinie einregeln kann. Manometer müssen hierzu auch vorgesehen werden. Es kann sinnvoll sein, nach der Pumpe ein Überströmventil vorzusehen, um zu vermeiden, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil läuft.

Es ist sinnvoll vor der Pumpe ein Thermometer vorzusehen. Die Pumpe sollte so eingedrosselt werden, dass sie nicht mehr oder nur geringfügig mehr als die benötigte Kühlwassermenge liefert.

Thermisches Schutzrohr

Es kann unter bestimmten Bedingungen sinnvoll sein, zusätzlich ein thermisches Schutzrohr zu installieren, z. B. wenn die Dampfleitung kleiner als DN 200 ist, wenn das Kühlwasser Kühler als 85°C ist, wenn die Rohrwandung permanent angestrahlt wird oder wenn das Kühlwasser sauer oder anderweitig korrosiv ist und Gefahr besteht, dass die Hauptrohrleitung beschädigt wird. Insbesondere ist der Einsatz eines Schutzrohres notwendig, wenn eine Biegung/Kurve/Knick in der Rohrleitung unvermeidbar ist.

Ein Schutzrohr wird direkt nach der Einspritzstelle in die Rohrleitung so eingesetzt, dass das eingespritzte Kühlwasser nicht auf die Hauptrohrwandung auftreffen kann. Das Schutzrohr wird vollständig vom Dampf umströmt und hat oft eine Länge von 3 bis 5 m. Der Abstand des Schutzrohres zur Rohrwandung sollte so 2 bis 5 cm betragen.

Parametrierung Prozessregler

Bei der Parametrierung des Temperaturreglers für die Mengenregelung des Kühlwassers ist darauf zu achten, dass der eingegebene Temperatur-Sollwert um mehrere Grad oberhalb der zum Dampfdruck zugehörigen Sattedampftemperatur liegt. Wird ein zu tiefer Wert eingegeben, so kann dieser Wert nicht erreicht werden und die Regelung spritzt ständig zu große Mengen Wasser ein, die nicht vom Dampfstrom aufgenommen werden können.

Einspritzdampfkühler mit Venturi Düse Typ RFF – Systemabhängige Werte

Länge Mischstrecke:	8...10 m typisch jedoch minimal 0,3..0,4 * max. Strömungsgeschwindigkeit
Strömungsgeschwindigkeit in der Mischstrecke optimal:	10...50 m/s
Strömungsgeschwindigkeit in der Mischstrecke minimal:	10 m/s
Abstand Temperaturfühler für Einspritzwasserregelung:	10...12 m jedoch minimal 0,4...0,45 * maximale Strömungsgeschwindigkeit
Kühlwasserdruck (minimal über Dampfdruck an Einspritzstelle):	5 bar
Solltemperatur T_w über Sattedampftemperatur T_s :	12K bei Inbetriebnahme

Einspritzdampfkühler mit Düsenstockdampfkühler Typ VAD – Systemabhängige Werte

Länge Mischstrecke:	5...8 m typisch jedoch minimal 0,2..0,3 * max. Strömungsgeschwindigkeit
Strömungsgeschwindigkeit in der Mischstrecke optimal:	10...50 m/s
Strömungsgeschwindigkeit in der Mischstrecke minimal:	10 m/s
Abstand Temperaturfühler für Einspritzwasserregelung:	8...10 m jedoch minimal 0,3...0,35* maximale Strömungsgeschwindigkeit
Kühlwasserdruck (minimal über Dampfdruck an Einspritzstelle):	5 bar
Solltemperatur T_w über Sattedampftemperatur T_s :	8K bei Inbetriebnahme
Sonstige:	feinen Schmutzfänger vor Einspritzdüse für Kühlwasser vorsehen und überwachen

Dampfabsperrenteil vor Dampfkühlung vorsichtig nur wenig öffnen
Druckprozessregler

Druck-Sollwertes vorsichtig etwas erhöhen
Druck auf Manometer nach Druckreduzierventil kontrollieren
Temperatur auf Thermometer nach Einspritzdüse kontrollieren

Dampfabsperrenteil vor Dampfkühlung vorsichtig ein wenig mehr öffnen
Druck auf Manometer nach Druckreduzierventil kontrollieren
Temperatur auf Thermometer nach Einspritzdüse kontrollieren

Druckprozessregler
Druck-Sollwertes vorsichtig weiter erhöhen
Dampfabsperrenteil vor Dampfkühlung vorsichtig mehr öffnen
Druck auf Manometer nach Druckreduzierventil kontrollieren
Temperatur auf Thermometer nach Einspritzdüse kontrollieren

Die zuletzt geschilderten Vorgänge wiederholen, bis des Dampfabsperrenteil vollständig offen ist und der gewünschte Drucksollwert erreicht worden ist.

Kontrolle:

Die Temperatur auf dem Thermometer nach Einspritzdüse kontrollieren. Sie sollte nun bis maximal mehrere Grad K (dieser Wert ist abhängig vom gewählten Kühlsystem – siehe Datenblatt) oberhalb der zu dem am Manometer ablesbaren Dampfdruck zugehörigen Sattedampftemperatur liegen.

Hinweis: Die Dampfkühlung arbeitet nur unter Last korrekt.

5. Kontrolle im Betrieb

Die hier aufgeführten Punkte gelten allgemein. Es versteht sich, dass nur Punkte und Funktionalität für installierte Komponenten überprüft werden können.

5.1. Überprüfung Funktion Druckminderung

Ist der Druck P_1 vor dem Druckreduzierventil vorhanden?
Ist der Druck P_1 vor dem Druckreduzierventil im Bereich für den das Ventil ausgelegt wurde?
Ist der Druck P_2 nach dem Druckreduzierventil vorhanden?
Ist der Druck P_2 nach dem Druckreduzierventil im Bereich für den das Ventil ausgelegt wurde?
Entspricht der Druck P_2 dem Sollwert?
Ist der Druck P_2 kleiner als der Druck P_1 ?

5.2. Überprüfung Funktion Dampfkühlung

Ist der Druck P_1 und die Temperatur T_1 vor dem Druckreduzierventil/vor der Dampfkühlung vorhanden?
Ist der Druck P_1 und die Temperatur T_1 vor dem Druckreduzierventil im Bereich für die die Anlage ausgelegt wurde?
Ist der Druck P_2 und die Temperatur T_2 nach dem Druckreduzierventil/nach der Dampfkühlung vorhanden?
Ist der Druck P_2 und die Temperatur T_2 nach dem Druckreduzierventil/nach der Dampfkühlung im Bereich für die die Anlage ausgelegt wurde?
Ist der Druck P_2 kleiner als der Druck P_1 ?
Ist die Temperatur T_2 kleiner als die Temperatur T_1 ?
Entspricht der Druck P_2 und die Temperatur T_2 den eingestellten Sollwerten?
Funktioniert der Kondensatableiter nach der Einspritzstelle und ist der Ablauf sichergestellt?

5.3. Überprüfung Funktion Wasserversorgung Einspritzstelle

Ist der Wasserdruck P_w an der Wasser-Einspritzstelle höher (in der Regel mindestens 5 bar höher) als der Dampfdruck an der Einspritzstelle?
Sind die Pumpen entsprechend eingedrosselt?
Ist die Temperatur des zulaufenden Wassers im zulässigen Bereich für die Pumpe?
Entspricht der Wasserdruck P_w dem eingestellten Sollwert?

6. Wartung

Das System besteht aus einzelnen Komponenten.

Alle Komponenten müssen gemäß der jeweiligen zugehörigen Datenblättern und Anleitungen nach Herstellervorschrift in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

Diese Wartungsanweisung enthält zusätzliche Informationen, die sich auf das System beziehen und ersetzen NICHT die Datenblätter und Anleitungen der einzelnen verbauten Geräte.

Zusätzlich zu der regelmäßig erforderlichen Wartung der einzelnen Komponenten, heben wir besondere hervor:

6.1 Wartung Einspritzdüse

Die Einspritzdüse und der Kühlwasserschmutzfänger müssen in regelmäßigen Intervallen gewartet werden.

6.2 Überprüfung Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen müssen nach Herstellervorschrift in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

6.3 Überprüfung Kondensatableiter

Der Kondensatableiter zur Abscheidung des überschüssigen Kühlwassers Bedarf einer regelmäßigen Kontrolle.

6.4. Überprüfung Zustand Dampfleitung

Bei Abschaltung der Anlagen muss die Rohrleitungsinenseite im gesamten Bereich der Einspritzdampfkühlung auf seinen Zustand überprüft werden.

Es wird empfohlen die Dampfrohrleitung zu inspizieren, beginnend ca. 1 m vor der Einspritzstelle und bis mindestens 8...12 m nach der Einspritzstelle, jedoch mindestens bis zur ersten Kondensatableitung nach der Einspritzstelle.

7. Ersatzteile

Das System besteht aus einzelnen Komponenten. Ausschließlich die in den zu den Produkten zugehörigen, einzelnen Datenblättern und Anleitungen aufgeführten Ersatzteile sind einzeln erhältlich.

Spirax Sarco GmbH
Reichenaustraße 210
D – 78467 Konstanz

Telefon (07531) 58 06-0
Telefax (07531) 58 06-22
Vertrieb@de.spiraxsarco.de

Spirax Sarco GmbH
Niederlassung Österreich
Dückerstraße 7/2/8
A – 1220 Wien

Telefon +43 (01) 6 99 64 -11
Telefon +43 (01) 6 99 64 -14
Vertrieb@at.spiraxsarco.com

Spirax Sarco AG
Gustav-Maurer-Strasse 9
CH – 8702 Zollikon

Telefon +41 (044) 396 80 00
Telefax +41 (044) 396 80 10
info@ch.spiraxsarco.com