

Fisher™ ATST-Einspritzkühler

Der Fisher ATST-Einspritzkühler stellt die hochmoderne Lösung für Einspritzkühleranwendungen dar, die höchste Leistungsmerkmale in Bezug auf Zerstäubung und Stellverhältnis erfordern. Unter Verwendung der Dampferstäubungs-Wassereinspritzung bilden ATST-Düsen extrem feine Wassertröpfchen, die in einem breiten Spektrum von Dampfströmen und -bedingungen schnell verdampfen.

Wasserzerstäubung und -verdampfung sind Schlüsselemente in jeder Anwendung zur Regelung der Dampftemperatur. Das ATST-Design beinhaltet eine einzigartige, einteilige Dampferstäubungsdüse, die durch additive Fertigung ermöglicht wird. Die ATST-Düse verwendet Hochgeschwindigkeitsdampf, um Wasser über einen weiten Betriebsbereich in einen nebelähnlichen Nebel aufzulösen. Der aus den ATST-Düsen austretende Kühlwassernebel verdampft in einem Bruchteil der Zeit, die für herkömmliche Einspritzkühlerdüsen benötigt wird. Die Düsen sind strategisch angeordnet, um bei allen Durchflussbedingungen optimale Vermischung und schnelle Verdampfung zu gewährleisten. Jahrelange Forschung auf dem Gebiet der Sprühnebel-Zerstäubung und -Verdampfung war der Schlüssel für die Entwicklung des dampfunterstützten Systems. Ausführliche Labortests und Leistungs-Feedback aus der Praxis dienen der Validierung der Verbesserungen des Sprühsystems.

Der ATST wurde speziell für den Einsatz in der Zwischen- und Endstufentemperierung von Kraftwerken entwickelt, kann aber auch zur präzisen Regelung der Dampftemperatur in einer Vielzahl schwieriger Einspritzkühleranwendungen eingesetzt werden, die niedrige Dampfgeschwindigkeiten und ein großes Stellverhältnis erfordern. Dieser Fortschritt in der Düsenteknologie für Einspritzkühler adressiert die Herausforderungen bei der Temperaturregelung, die mit regelmäßigen Zyklen von Dampfgeneratoren für die Wärmerückgewinnung (HRSGs) verbunden sind, und den erweiterten Anforderungen an das Stellverhältnis von Einspritzkühlern, die sich aus dem Betrieb einer Niederlastanlage und den neuesten Entwicklungen in der Verbrennungsturbintentechnologie ergeben.

Funktionsmerkmale

- **Dampferstäubte Wassereinspritzung** – Der ATST-Einspritzkühler (Abbildung 1) verfügt über Dampferstäubungsdüsen (Abbildung 2 und 3), die mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitsdampf Wasser in einem weiten Betriebsbereich in feine Tröpfchen verwandeln. Die Düsen sind strategisch angeordnet, um bei allen Durchflussbedingungen optimale Vermischung und schnelle Verdampfung zu gewährleisten.



X1892

ATST-EINSPRITZKÜHLER

- **Vertrauen in die Temperaturregelung** – Der feine Nebel, der aus den ATST-Sprühdüsen austritt, führt zu einer schnellen Verdampfung, ohne dass Sprühwasser in die nachgeschalteten Rohrleitungen gelangt. Dadurch wird sichergestellt, dass Sprühwasser die Dampftemperatur steuert, anstatt auszufallen und Sprühwasser in den Abfluss zu leiten.
- **Verbessert die Integrität von Dampfrohren und -auskleidungen** – Ausfälle der Auskleidung und Risse in den Schweißnähten der Einspritzkühler sind in der Regel auf Overspray, eine verschlechterte Düsenleistung, das Unterschreiten der minimalen Sprühgrenzen der Einspritzkühler und undichte Sprühwasserventile zurückzuführen. Die Kombination aus feinem Sprühstrahl, gleichmäßiger Wasser-Dampf-Mischung und schneller Verdampfung schützt Dampfrohre und Auskleidungen vor Schäden durch Overspray. Die ATST-Düse kann sogar als Schutz gegen Schäden durch undichte Sprühventile dienen, wenn Zerstäubungsdampf austritt.
- **Vielleitige Anwendungsmöglichkeiten** – Der ATST kann in Anwendungen eingesetzt werden, in denen kein Dampfdruckminderungsventil erforderlich ist, wie z. B. bei der Einspritzung in Zwischen- und Endstufe oder in Verbindung mit Dampfdruckminderungsventilen. Letztere können eng miteinander gekoppelt oder getrennt sein.

(Fortsetzung auf Seite 2)

Tabelle 1. Technische Daten

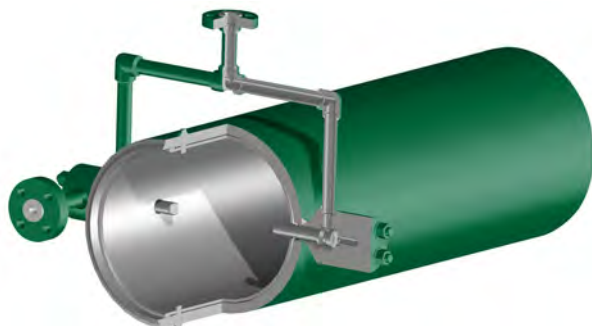
<p>Anschlüsse⁽¹⁾⁽³⁾</p> <p>Dampfleitung: NPS 8 bis NPS 60 (DN 200 bis 1500) Sprühwasser: NPS 1 bis 4 (DN 25 bis 100) Zerstäubungsdampf: NPS 1 (DN 25)</p> <p>Anschlussarten⁽¹⁾⁽³⁾</p> <p>Dampfleitung: ■ Schweißenden (alle Größen), ■ Flansche mit glatter Dichtleiste (alle Größen), ■ Flansche mit Ringnut (alle Größen) Einspritzwasser: ■ ASME Schweißenden (alle Größen), ■ Flansche mit glatter Dichtleiste (alle Größen), ■ Flansche mit Ringnut (alle Größen), ■ Schweißmuffe Zerstäubungsdampf: ■ Flansche mit glatter Dichtleiste (alle Größen), ■ Flansche mit Ringnut (alle Größen)</p> <p>Druckklasse⁽¹⁾⁽³⁾</p> <p>Dampfleitung: Je nach Kundenvorgaben für Auslegungsdruck und Temperatur Sprühwasser und Zerstäubungsdampf: ASME CL150 bis CL2500⁽⁴⁾</p>	<p>Werkstoffe⁽⁵⁾</p> <p>Gehäuse und Auskleidung des Einspritzkühlers (falls zutreffend): ■ Kohlenstoffstahl, ■ 2-1/4 Cr-1 Mo ■ 9 Cr-1 Mo-V ■ 9 Cr-2 W-V Sprühdüsen: ■ R31233 Kobalt-Chrom-Legierung Dichtungen: ■ N06600/Graphit Rohrverschraubung: ■ SA193 Grade B7, ■ SA193 Grade B16, ■ N07718</p> <p>Maximaler Eingangsdruck⁽¹⁾</p> <p>In Übereinstimmung mit den zutreffenden Druck-/Temperaturgrenzwerten gemäß ASME B16.34</p> <p>Maximaler Cv-Wert (für Sprühwassermenge)</p> <p>Wenden Sie sich an Ihr Emerson Vertriebsbüro</p> <p>Erforderlicher Sprühwasserdruck⁽²⁾</p> <p>3,5 bis 35 bar (50 bis 500 psi) höher als der Dampfleitungsdruck</p> <p>Zerstäubungsdampfdruck erforderlich</p> <p>Der Druck der Zerstäubungsdampfquelle sollte in der Regel mindestens das 2-fache des Drucks des Einspritzkühlerdampfes betragen.</p>
---	--

1. Überschreiten Sie weder die Druck- oder Temperaturgrenzen in diesem Merkblatt noch die geltenden Vorschriften oder Normen.
2. Abhängig von der erforderlichen Absenkung und der Auswahl der Geräte.
3. Die Ausführungen entsprechen den ASME-Standards. Wenden Sie sich bezüglich weiterer Optionen an Ihr Emerson Vertriebsbüro.
4. Zwischenstufe über CL2500 auf Anfrage erhältlich. PN-Nennwerte sind ebenfalls gemäß den Druckanforderungen von EN1092-1 verfügbar. Wenden Sie sich bezüglich weiterer Informationen an Ihr Emerson Vertriebsbüro.
5. EN-Werkstoffoptionen auf Anfrage erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Emerson Vertriebsbüro.

Funktionsmerkmale (Fortsetzung)

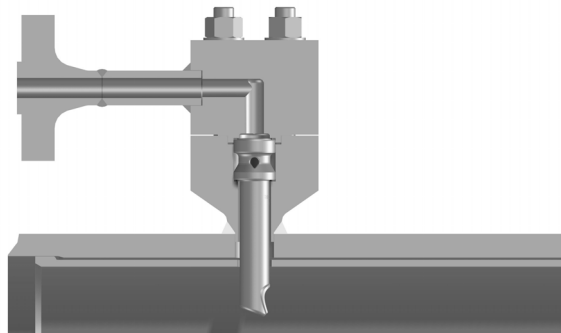
- **Einfache Wartung** – Keine speziellen Anforderungen für den Austausch der ATST-Sprühdüse. Nach der Entlastung des Prozessdrucks einfach die Anschlüsse des Stutzenflansches für den Zugang zur Sprühdüse und den Dichtungen lösen.
- **Vereinfachte Düsenkonstruktion für einen robusteren Betrieb** – Die größeren Durchflusskanäle und das korrosionsbeständige Material der ATST-Düsen widerstehen Verstopfungen durch Spritzwasserpartikel oder Oxidation. Da es keine beweglichen Teile gibt, wird die Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeit der Anwendung verbessert.
- **Verfügbare Dampfrohrauskleidung** – Die ATST-Ausführung bietet die Möglichkeit, einen integrierten thermischen Auskleidungsschutz in die Dampfleitung einzubauen. Diese Konstruktion wird vor allem bei der Zwischenstufenvergütung von Kesseln eingesetzt, wo der Einspritzkühler hohen thermischen Zyklen und Belastungen sowie einem breiten Spektrum von Dampfgeschwindigkeiten ausgesetzt ist. Die Auskleidung schützt vor möglichem Wassereintritt in die Dampfleitung und damit verbundenen Wärmeschockschäden.
- **Hohes Stellverhältnis für die Handhabung von Anforderungen mit geringer Last** – Moderne Kombikraftwerke müssen oft mit sehr niedrigen Lasten der Verbrennungsturbine arbeiten. Dieses Verfahren führt zu einem höheren Wassereinsatz bei geringerem Dampf durchsatz – das perfekte Szenario für Overspray und Abschreckschäden in herkömmlichen Einspritzkühlern. Im Gegensatz zu allen anderen heute existierenden Einspritzkühlern ist der ATST-Dampfeinspritzkühler nicht auf den Wasserdruck oder die Dampfgeschwindigkeit angewiesen, um den erforderlichen feinen Sprühnebel zu erzeugen. Der feine Nebel, der durch den ATST erzeugt wird, kann in viel niedrigere Dampfgeschwindigkeiten injiziert werden, ohne die Leistungsmerkmale der Temperaturregelung zu beeinträchtigen.

Abbildung 1. Fisher ATST-Einspritzkühler, Schnittzeichnung, Wasseranschluss



X1894

Abbildung 2. Fisher ATST-Einspritzkühler, Schnittzeichnung, Zerstäuberanschluss



X1893

Funktionsprinzip

Der Hauptunterschied im Betrieb des ATST im Vergleich zum Ringeinspritzkühler TBX-T von Fisher liegt in der Dampfzerstäubung des Sprühwassers.

Die ATST-Düsen (Abbildung 2 und 3) funktionieren, indem sie das Sprühwasser beim Austritt aus der Düse durch eine Reihe von kleinen Hochgeschwindigkeitsdampfstrahlen einspritzen. Die Konstruktion wurde durch additive Fertigung ermöglicht, bei der die getrennten Wasser- und Dampfkanäle in der Düse ohne Gewinde oder Schweißnähte innerhalb der Düseneinheit hergestellt werden. Dies ist für die Verlängerung der Lebensdauer der Einspritzdüse von entscheidender Bedeutung.

Während der Zerstäuberndampf durch die Wasserströme strömt, zerlegt er das Wasser in winzige Tröpfchen, die nur wenige Mikrometer oder weniger groß sind. Das Ergebnis ist ein extrem feiner Nebel mit einer Verdampfungsrate, die von jeder herkömmlichen mechanisch zerstäubten Sprühdüse unübertroffen ist.

Um dies zu erreichen, benötigt die ATST-Düse eine externe Dampfquelle mit höherem Druck, die weit über dem Druck des zu kühlenden Dampfes liegt. In einem Kombikraftwerk mit Zwischenüberhitzung (RH) beispielsweise würde ein ATST üblicherweise Zerstäuberndampf aus dem Hochdrucksystem beziehen. Dies bedeutet jedoch, dass der ATST in der Regel nicht in der Hochdruck-Einspritzanlage eingesetzt werden kann, da kein Dampf mit höherem Druck zur Zerstäubung des Wassers zur Verfügung steht. Ohne diese Zerstäubungsdampfquelle funktioniert der ATST nicht ordnungsgemäß.

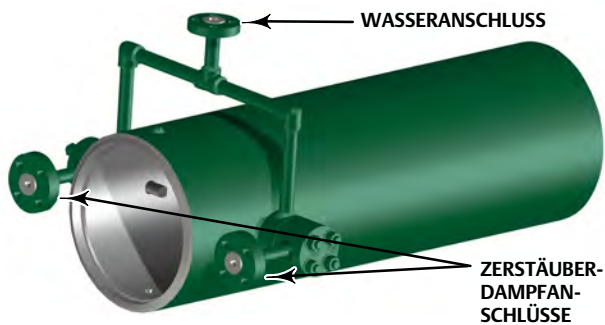
Ein weiterer Vorteil dieser Dampfzerstäubung besteht darin, dass der ATST im Gegensatz zu herkömmlichen Sprühdüsen nicht auf den Wasserdruck in der Düse angewiesen ist, um die Zerstäubung zu unterstützen. Das bedeutet, dass die Zerstäubungsrate und die Tröpfchengröße völlig unbeeinflusst sind, wenn das Sprühwasserventil auf niedrige Durchflussmengen gedrosselt wird, was wiederum den an der Düse verfügbaren Druck reduziert.

Abbildung 3. Fisher ATST-Sprühdüse



X1886

Abbildung 4. Fisher ATST Einspritzkühlereinheit



X1892

Bestellinformationen

Bei der Bestellung die folgenden Informationen angeben. Die Positionen 1 bis 6 sind für die Auslegung des Einspritzkühlers erforderlich.

1. Dampfdurchfluss max./norm./min.
2. Geben Sie für jede Betriebsart den Dampfdruck und die Temperatur am Einlass und die gewünschte Ausgangstemperatur an.
3. Sprühwasserdruck und -temperatur.
4. Druck und Temperatur der Zerstäuberdampfquelle.
5. Konstruktionsbedingungen, wenn sie von den Betriebsbedingungen abweichen.
6. Dampfrohrgröße und Rohrklasse oder Nenndicke.
7. Nennweite des Sprühwasseranschlusses aus Tabelle 1.
8. Werkstoffe für Dampf-, Wasser- und Dampferstäubungsleitungen.

Weder Emerson, Emerson Automation Solutions noch jegliches andere Unternehmen des Konzerns übernimmt die Verantwortung für Auswahl, Verwendung oder Wartung von Produkten. Die Verantwortung bezüglich der richtigen Auswahl, Verwendung und Wartung der Produkte liegt allein beim Käufer und Endnutzer.

Fisher ist eine Marke, die sich im Besitz eines der Unternehmen im Geschäftsbereich Emerson Automation Solutions der Emerson Electric Co. befindet. Emerson Automation Solutions, Emerson und das Emerson Logo sind Marken und Dienstleistungsmarken der Emerson Electric Co. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung dient ausschließlich zu Informationszwecken; und obgleich der Inhalt mit größter Sorgfalt erstellt wurde, um die Richtigkeit der Angaben zu gewährleisten, lassen sich daraus keine Garantie- oder Gewährleistungsansprüche ableiten, implizit oder explizit, hinsichtlich der beschriebenen Produkte, Dienstleistungen oder ihrer Anwendungen bzw. Eignung. Der Verkauf unterliegt unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Wir behalten uns vor, unsere Produkte in Design und Funktionalität jederzeit und ohne Vorankündigung zu verändern oder zu verbessern.

Emerson Automation Solutions
Marshalltown, Iowa 50158 USA
Sorocaba, 18087 Brazil
Cernay 68700 France
Dubai, United Arab Emirates
Singapore 128461 Singapore

www.Fisher.com

