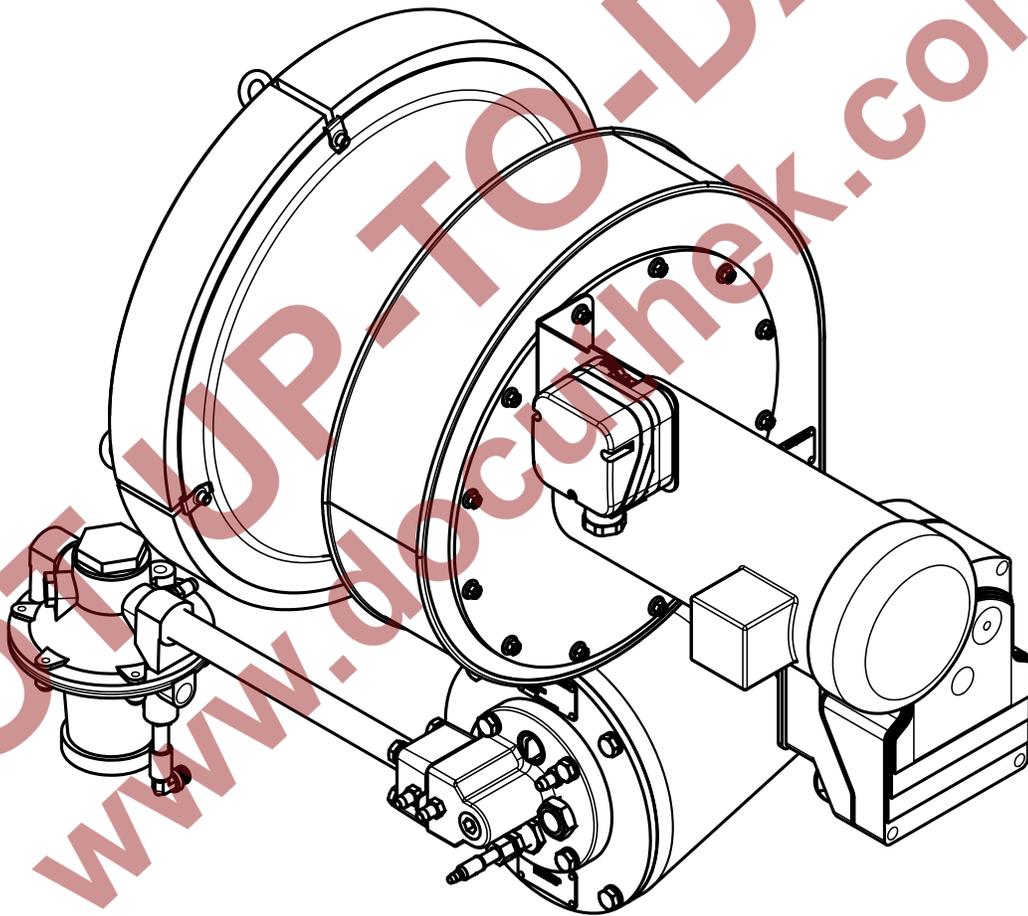


Eclipse

ImmersoJet-Brenner

Modellreihe IJ

Version 1



Inhalt

1 Einleitung	4
Produktbeschreibung	4
Funktionen	4
Zielgruppe	4
Zweck	4
ImmersoJet-Dokumente	4
Dazugehörige Dokumente	4
2 Sicherheit	4
Sicherheitswarnungen	5
Qualifikation	5
Schulungen für Bedienpersonal	5
Ersatzteile	5
3 Aufbau des Systems	4
Aufbau	6
Schritt 1: Auswählen des Brennermodells	6
Schritt 2: Rohrkonstruktion	7
Schritt 3: Regelsystem	9
Schritt 4: Zündsystem	10
Schritt 5: Flammenkontrollsystem	10
Schritt 6: Verbrennungsluftsystem	11
Schritt 7: Steuerung für das Hauptgasabsperrentil	13
Schritt 8: Regelsystem für die Prozesstemperatur.	14
Anhang	4
Aufbau des Systems	6
Schritt 1: Auswählen des Brennermodells	6

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Copyright

Copyright 2007 Honeywell International Inc. Alle Rechte weltweit vorbehalten. Diese Veröffentlichung ist durch US-amerikanische Gesetze geschützt und darf ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Honeywell Eclipse in keiner Form und auf keinerlei Weise für Dritte kopiert, verteilt, übertragen, transkribiert oder in irgendeine menschliche oder Computersprache übersetzt werden.

Haftungsausschluss

Das in dieser Broschüre beschriebene Produkt kann sich gemäß der Richtlinie des Herstellers in Bezug auf kontinuierliche Produktverbesserungen ohne Ankündigung oder irgendwelche Verpflichtungen ändern.

Der Inhalt dieses Handbuchs wird für die vorgesehene Verwendung des Produkts als ausreichend erachtet. Wenn das Produkt für andere als die hier angegebenen Zwecke verwendet wird, muss eine Bestätigung eingeholt werden, dass dies zulässig und zweckmäßig ist. Honeywell Eclipse gewährleistet, dass das Produkt keine US-Patente verletzt. Weitere Zusicherungen werden weder ausdrücklich noch stillschweigend gemacht.

Haftung und Garantie

Wir haben uns bemüht, dass dieses Handbuch so präzise und vollständig wie möglich ist. Wenn Ihnen Fehler oder Auslassungen auffallen, weisen Sie uns bitte darauf hin, damit wir dies korrigieren können. So möchten wir unsere Produktdokumentation zugunsten unserer Kunden weiter verbessern. Bitte wenden Sie sich mit Korrekturen oder Kommentaren an unsere Abteilung für technische Dokumentation.

Wir weisen darauf hin, dass sich die Haftung von Honeywell Eclipse für dieses Produkt im Falle von Garantieverletzungen, Fahrlässigkeit, verschuldensunabhängiger Haftung usw. auf die Bereitstellung von Ersatzteilen beschränkt. Honeywell Eclipse ist nicht haftbar für andere mittelbare oder unmittelbare Verletzungen, Verluste, Schäden oder Kosten,

einschließlich u. a. Nutzungs- oder Gewinnausfälle oder Schäden am Material, die in Verbindung mit dem Verkauf, der Installation, der Verwendung oder nicht möglichen Verwendung, der Reparatur oder dem Austausch von Honeywell Eclipse-Produkten entstehen.

Alle in diesem Handbuch ausdrücklich untersagten Vorgänge sowie alle Anpassungen oder Montageverfahren, die in dieser Anweisung nicht empfohlen werden oder nicht autorisiert sind, führen zum Verlust der Garantieansprüche.

Konventionen im Dokument

Dieses Dokument enthält einige spezielle Symbole. Es ist sehr wichtig, dass Sie die Bedeutung dieser Symbole kennen.

Im Folgenden finden Sie eine Erklärung der Symbole. Lesen Sie sie sorgfältig durch.

Support

Wenn Sie Unterstützung benötigen, wenden Sie sich an Ihren Honeywell Eclipse-Vertreter vor Ort. Oder Sie wenden sich direkt an Honeywell Eclipse unter:

1665 Elmwood Rd.
Rockford, Illinois 61103, USA
Tel.: 815-877-3031
Fax: 815-877-3336
<http://www.eclipsenet.com>

Halten Sie bei der Kontaktaufnahme die Informationen auf dem Produktetikett bereit, damit wir Ihnen einen bestmöglichen Service bieten können.

 ECLIPSE <small>Innovative Thermal Solutions</small>	www.eclipsenet.com
Product Name	
Item #	
S/N	
DD MMM YYYY	



Dies ist das Sicherheitswarnsymbol. Es weist Sie auf mögliche Risiken für Personenschäden hin. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise nach diesem Symbol, um mögliche Verletzungen oder Todesfälle zu vermeiden.



Weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu Todesfällen oder schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



Weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu Todesfällen oder schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



Weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu geringen bis mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

Weist auf Vorgehensweisen hin, die nicht mit Personenschäden verbunden sind.

HINWEIS

Kennzeichnet einen wichtigen Teil des Textes. Bitte lesen Sie diesen sorgfältig.

Einleitung

1

Produktbeschreibung

Der ImmersoJet-Brenner ist ein Düsenmischrohrbrenner, dessen Befuerung bei hoher Geschwindigkeit durch Tauchrohre mit kleinem Durchmesser erfolgt. Der Standardbrenner umfasst ein integriertes Gebläse, einen Stellmotor, eine fest eingebaute Absperrklappe, einen Verhältnisregler, einen Brennerkörper, eine Brennkammer, eine Düse (spezifisch für den eingesetzten Brennstoff), eine hintere Abdeckung, Funken- und Flammenstäbe und eine Gasdrosselscheibe (ebenfalls spezifisch für den eingesetzten Brennstoff).

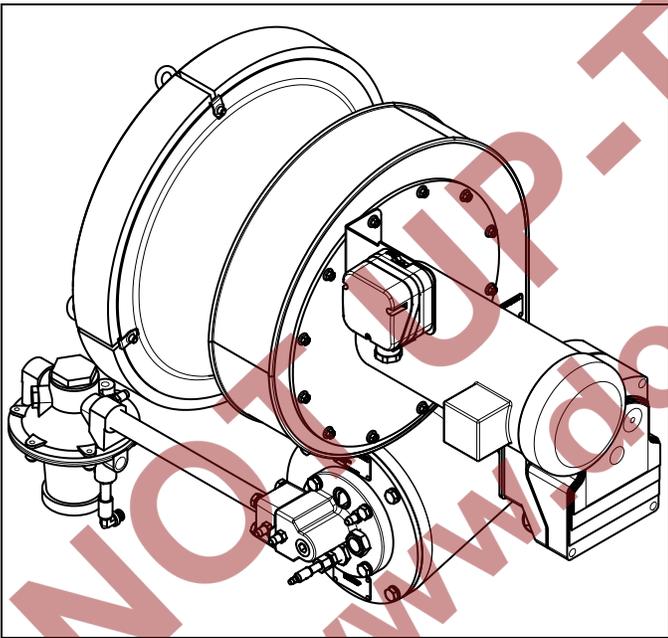


Abbildung 1.1. Standard-ImmersoJet-Brenner

Funktionen

Die Verbrennungsgase reiben an der Oberfläche der Rohrinne und erzeugen so eine starke Wärmeübertragung. In Kombination mit einer hohen Durchflussgeschwindigkeit durch Rohre mit kleinerem Durchmesser entstehen dadurch Wirkungsgrade von über 80 %.

Bei den kleineren ImmersoJet-Rohren sind auch die Bögen kleiner, wodurch die Rohre im Tank weniger Platz einnehmen. Mit der im Brennerkörper integrierten Brennkammer kann die neue Version des ImmersoJet-

Brenners weiter unten im Tank platziert werden, als es bei vorherigen ImmersoJet-Modellen möglich war.

Zielgruppe

Dieses Handbuch ist für Benutzer bestimmt, die mit allen Gesichtspunkten von Tauchbrennern und den zugehörigen Erweiterungskomponenten (dem „Brennersystem“) bereits vertraut sind.

Dies umfasst Folgendes:

- Aufbau/Auswahl
- Verwendung
- Wartung

Es wird vorausgesetzt, dass die Benutzer qualifiziert sind und bereits über Erfahrungen mit dieser Art von Geräten und der dazugehörigen Arbeitsumgebung verfügen.

Zweck

Der Zweck dieses Handbuchs besteht darin, ein sicheres, wirksames und störungsfreies System aufzubauen.

ImmersoJet-Dokumente

Planungsanleitung Nr. 330

- Das vorliegende Dokument

Datenblatt, Modellreihe Nr. 330

- Erforderlich für Aufbau und Auswahl

Installationsleitfaden Nr. 330

- Dient zusammen mit dem Datenblatt zum Abschluss der Installation

Dazugehörige Dokumente

- EFE 825 (Handbuch Verbrennungstechnik)
- Informationsbroschüren und Leitfäden von Eclipse: 610, 710, 720, 730, 744, 760, 930

In diesem Abschnitt finden Sie wichtige Hinweise, die zum sicheren Betrieb des Brenners beitragen. Die folgenden Warnungen müssen beachtet werden, um Verletzungen sowie eine Beschädigung der Anlagen oder anderen Eigentums zu vermeiden. Alle beteiligten Personen müssen dieses gesamte Handbuch sorgfältig lesen, bevor sie das System in Betrieb nehmen oder verwenden. Wenn Sie irgendwelche Informationen in diesem Handbuch nicht verstehen, wenden Sie sich an Eclipse, bevor Sie fortfahren.

Sicherheitswarnungen



GEFAHR

- Die in diesem Handbuch beschriebenen Brenner dienen zum Mischen von Brennstoff und Luft sowie zum anschließenden Verbrennen des entstandenen Gemischs. Eine unsachgemäße Handhabung, Installation, Justierung, Steuerung oder Wartung von Brennstoffgeräten kann Brände und Explosionen zur Folge haben.
- Umgehen Sie keine der Sicherheitsfunktionen, dies könnte ein Feuer oder Explosionen zur Folge haben.
- Versuchen Sie keinesfalls, den Brenner zu entzünden, wenn er Anzeichen von Schäden oder Fehlfunktionen aufweist.



WARNUNG

- Die Oberflächen des Brenners können HEISS werden. Tragen Sie stets Schutzkleidung, wenn Sie sich dem Brenner nähern.
- Eclipse-Produkte sind so konzipiert, dass die Verwendung von Materialien, die kristallines Silizium enthalten, minimal ist. Beispiele für derartige Chemikalien sind: einatembares kristallines Silizium aus Mauersteinen, Zement oder anderen Mauerprodukten und einatembare feuerbeständige Keramikfasern aus Isolierdecken und -platten oder Dichtungen. Dennoch besteht die Möglichkeit, dass kristallines Silizium durch Staub freigesetzt wird, der beim Absanden, Sägen, Schleifen, Schneiden oder ähnlichen Vorgängen

entsteht. Kristallines Silizium ist krebserregend, und die Gesundheitsrisiken infolge des Kontakts mit diesen Chemikalien sind je nach Häufigkeit und Länge des Kontakts unterschiedlich. Begrenzen Sie den Umgang mit diesen Chemikalien, arbeiten Sie in gut belüfteten Bereichen, und tragen Sie entsprechende persönliche Schutzkleidung, um die Risiken zu minimieren.

HINWEIS

- Dieses Handbuch enthält Informationen zum Gebrauch des Brenners für den spezifischen Verwendungszweck. Weichen Sie ohne eine vorherige schriftliche Zustimmung von Eclipse auf keinen Fall von den in diesem Handbuch beschriebenen Anweisungen oder Anwendungsbeschränkungen ab.

Qualifikation

Die Justierung, Wartung und Problembeseitigung der mechanischen oder elektrischen Teile dieses Systems darf nur durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden, das über gute Mechanikkenntnisse und eine ausreichende Erfahrung mit Verbrennungsanlagen verfügt.

Schulungen für Bedienpersonal

Die beste Sicherheitsmaßnahme besteht in aufmerksamem und gut geschultem Bedienpersonal. Schulen Sie neues Personal gründlich, und überzeugen Sie sich davon, dass neue Benutzer die Geräte und deren Betrieb verstanden haben. Bieten Sie regelmäßige Nachschulungen an, um sicherzustellen, dass das Personal immer auf dem neuesten Stand bleibt.

Ersatzteile

Bestellen Sie Ersatzteile nur bei Eclipse. Alle dem Kunden gelieferten Ventile oder Schalter müssen gegebenenfalls über eine UL-, FM-, CSA-, CGA- und/oder CE-Kennzeichnung verfügen.

Aufbau des Systems

3

Aufbau

Der Designprozess besteht aus den folgenden Schritten:

1. Auswählen des Brennermodells

- Bestimmen der für den Tank oder den Prozess erforderlichen Nettozufuhr
- Auswählen des Rohrwirkungsgrads
- Berechnen der erforderlichen Bruttozufuhr
- Auswählen des Brennermodells

2. Rohrkonstruktion

3. Regelmethode

4. Zündsystem

5. Flammenkontrollsystem

6. Verbrennungsluftsystem: Gebläse und Luftdruckschalter

7. Steuerung für das Hauptgasabsperrentil

8. Regelsystem für die Prozesstemperatur

Schritt 1: Auswählen des Brennermodells

Bestimmen der für den Tank erforderlichen Nettozufuhr

Die Nettozufuhr für den Tank wird anhand einer Berechnung der Wärmebilanz bestimmt. Diese Berechnung basiert auf den Prozessanforderungen in Bezug auf das Aufheizen und den stationären Zustand und berücksichtigt Oberflächen- und Tankwandverluste sowie die Wärmespeicherung im Tank. Detaillierte Richtlinien zur Berechnung der Wärmebilanz finden Sie im Eclipse-Handbuch zum Thema Verbrennungstechnik (EFE 825).

Auswählen des Rohrwirkungsgrads

Der Wirkungsgrad des Rohrs ist der Nettowärmeeintrag in den Tank geteilt durch den Wärmeeintrag in das Rohr. Der Wirkungsgrad wird durch die wirksame Rohrlänge bestimmt. Der Rohrdurchmesser hat nur einen geringen Einfluss auf den Wirkungsgrad. Bei einer bestimmten Brennerzufuhr ist die Nettozufuhr in den Tank bei einem längeren Rohr höher im Vergleich zu einem relativ kurzen Rohr.

Üblicherweise werden konventionelle Tauchrohre mit einem Wirkungsgrad von 70 % dimensioniert, was einen

guten Kompromiss zwischen Brennstoffverbrauch und Länge darstellt. Rohre mit geringerem Durchmesser nehmen jedoch weniger Platz im Tank ein als konventionelle Rohre. Daher können sie problemlos auch länger sein, sodass der Wirkungsgrad 80 % oder mehr beträgt.

Berechnen der Bruttozufuhr für den Brenner

Berechnen Sie mithilfe dieser Formel die Bruttozufuhr für den Brenner in Btu/h:

$$\frac{\text{Nettozufuhr zum Tank}}{\text{Rohrwirkungsgrad}} = \text{Bruttozufuhr für den Brenner}$$

Brennstofftyp

Tabelle 3.1: Brennstofftyp

Brennstoff	Symbol	Bruttobrennwert	Relative Dichte	Wobbe-Index
Erdgas	CH ₄ 90%+	1000 Btu/ft ³ (40.1 MJ/m ³)	0.60	1290 Btu/ft ³
Propan	C ₃ H ₈	2525 Btu/ft ³ (101.2 MJ/m ³)	1.55	2028 Btu/ft ³
Butan	C ₄ H ₁₀	3330 Btu/ft ³ (133.7 MJ/m ³)	2.09	2303 Btu/ft ³

Btu/ft³ bei Standardbedingungen (MJ/m³ bei Normalbedingungen)

Wenn Sie einen alternativen Brennstoff verwenden, wenden Sie sich vorab an Eclipse, und senden Sie uns eine genaue Auflistung der Brennstoffkomponenten.

Anwendungen mit speziellen Bedingungen

ImmersoJet-Brenner dienen zum Befeuern von Sprühwaschtanks, Tauchtanks und Speichertanks wie etwa für Feuerlöschanlagen. Das System mit dünnen Leitungen kann überall eingesetzt werden, wo konventionelle Tauchbrennersysteme verwendet werden. Nur in Fällen, in denen ein hoher Wärmefluss aus den dünnen Leitungen den Inhalt des Tanks zerlegen kann, ist seine Verwendung nicht möglich.

Zinkphosphatlösungen

Ein hoher Wärmefluss zerlegt das Phosphat und bildet einen stark isolierenden Schlamm, der sich unter Umständen auf den Rohroberflächen ablagert und ein

rasches Ausbrennen der Rohre verursacht. Verwenden Sie daher ein Tauchrohr aus Edelstahl mit Elektropolitur, um zu verhindern, dass das Rohr bald Fehler aufweist. Beschränken Sie außerdem die Brennerkapazität wie im Abschnitt zur Kapazität in Tabelle 3.2 angegeben, wo die Kapazität auf der Rohrgröße basiert.

Eisenphosphatlösungen

Hier besteht unter Umständen das gleiche Problem wie bei Zinkphosphatlösungen. Verwenden Sie daher ein Tauchrohr aus Edelstahl, um zu verhindern, dass das Rohr bald Fehler aufweist. Eine Elektropolitur ist hierbei nicht erforderlich. Beschränken Sie den Brenner auf die Kapazität, die im Abschnitt zur Kapazität in Tabelle 3.2 angegeben ist, wo die Kapazität auf der Rohrgröße basiert.

Speiseöl

Begrenzen Sie den Wärmefluss auf 50 Btu/h pro Zoll² der Rohrfläche, um ein Verbrennen des Öls zu verhindern.

Flüssigkeiten mit hoher Viskosität

Alle Tauchsysteeme hängen davon ab, dass natürliche Konvektionsströme die Wärme vom Rohr wegtransportieren und im Tank verteilen. In Lösungen mit hoher Viskosität wie etwa Asphalt, Ölrückständen oder Melasse ist die Konvektion äußerst gering. Das kann zu einer starken Überhitzung der Flüssigkeit führen, die das Rohr umgibt.



- **Verwenden Sie ImmersoJet nicht für Flüssigkeiten mit hoher Viskosität.**

Auswählen des Brennermodells

Wählen Sie ein Brennermodell aus, dessen Höchstkapazität über der zuvor berechneten Bruttozufuhr für den Brenner liegt. Siehe dazu Tabelle 3.2.

Tabelle 3.2: Informationen zur Kapazität

Modell	Rohrgröße, Zoll (mm)	Integriertes Gebläse (niedriger Druck), Btu/h (kW)	Integriertes Gebläse (hoher Druck), Btu/h (kW)	Externes Gebläse, Btu/h (kW)	Zinkphosphat (beschränkte Kapazität), Btu/h (kW)	Eisenphosphat (beschränkte Kapazität), Btu/h (kW)
IJ-2	2 (50)	190,000 (55)	235,000 (69)	370,000 (108)	110,000 (32)	220,000 (64)
IJ-3	3 (80)	440,000 (129)	550,000 (161)	850,000 (249)	250,000 (73)	500,000 (146)
IJ-4	4 (100)	800,000 (234)	1,000,000 (293)	1,800,000 (527)	440,000 (129)	880,000 (258)
IJ-6	6 (150)	2,000,000 (586)	2,400,000 (703)	3,600,000 (1054)	1,000,000 (293)	2,000,000 (586)
IJ-8	8 (200)	3,200,000 (938)	N/A	4,700,000 (1377)	1,800,000 (527)	3,600,000 (1055)

Schritt 2: Rohrkonstruktion

Bestimmen der wirksamen Rohrlänge

Ermitteln Sie die erforderliche wirksame Rohrlänge mithilfe des zuvor ausgewählten Rohrwirkungsgrads, der Werte für den Nettowärmeeintrag und der Abbildungen 3.1 oder 3.2. Die wirksame Länge eines Rohrs ist die gesamte Länge der Mittellinie der mit Flüssigkeit bedeckten Leitung.

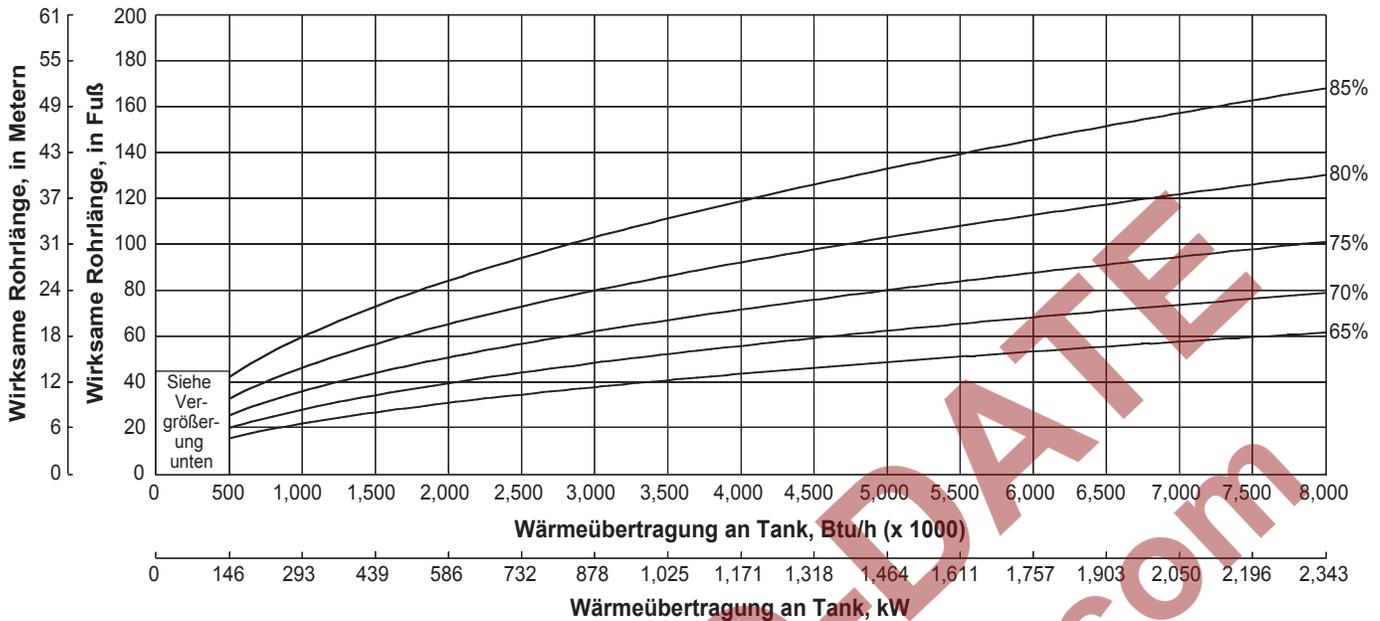


Abbildung 3.1. Wirksame Rohrlänge bis 200 Fuß.

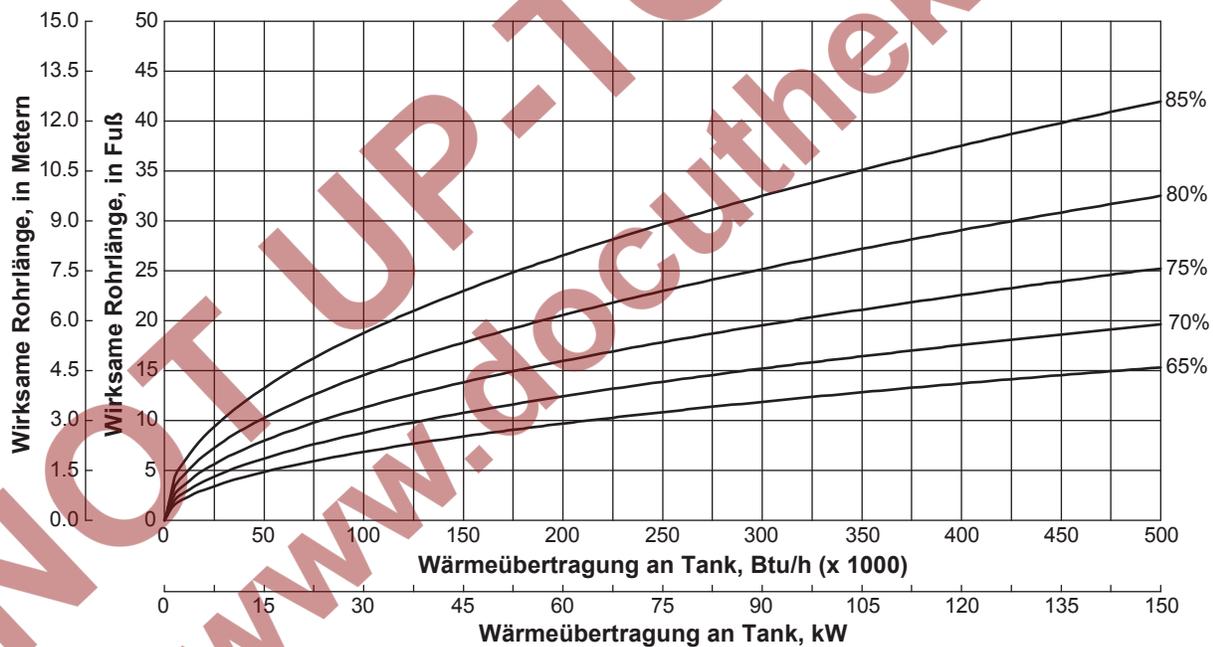


Abbildung 3.2. Wirksame Rohrlänge bis 50 Fuß.

Krümmen

- Verwenden Sie nur runde oder Standardrohrbögen.
- Der Abstand des ersten Krümmers bis zum Brenner sollte das Achtfache des Rohrdurchmessers betragen, damit ein optimaler Betrieb des Brenners sowie eine maximale Lebensdauer des Rohrs gewährleistet sind.

Kamin

- Der Kamin muss groß genug sein, um die erhitzte Abluft sowie die Verdünnungsluft abzuleiten.
- Der Kamin muss eine Rohrgröße größer sein als der Rohrauslass.

ANMERKUNG: Wenn Sie einen herkömmlichen Kamin für mehrere Brenner einsetzen, muss dieser groß genug sein, um Abluft sowie die Verdünnungsluft von allen

Brennern abzuleiten. Detaillierte Richtlinien zur Größenberechnung von Rauchgasen finden Sie im Eclipse-Handbuch zum Thema Verbrennungstechnik (EFE 825).

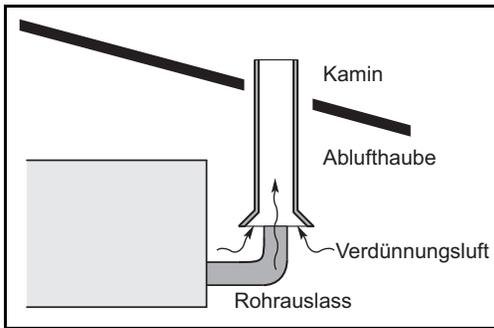


Abbildung 3.3.

Ablufthaube

Eine Ablufthaube ist eine offene Verbindung zwischen dem Rohrauslass des Heizgeräts und dem Abluftkamin. Sie ermöglicht, dass frische Verdünnungsluft in den Kamin strömt und sich mit der Abluft vermischt.

Eine Ablufthaube bietet die folgenden Vorteile:

- Umgebungsbedingungen wirken sich nicht mehr so stark auf den Betrieb des Brenners aus.
- Die Temperatur der Abluft ist niedriger, wenn sie durch das Dach strömt.

ANMERKUNG: Lassen Sie zwischen der Ablufthaube und dem Rohrauslass ein wenig Platz. Installieren Sie im Falle von Rückkopplungen im Rohr eine Dämpferplatte.

Maßnahmen zu Kondensationsprodukten

Wenn das Tauchrohr bei einem Wirkungsgrad unter 80 % betrieben wird, kann das Abluftrohr durch die Oberfläche der Flüssigkeit verlaufen. Bei einem Wirkungsgrad von 80 % oder mehr sollte sich der Abluftkamin außerhalb des Tanks befinden, und ein Abfluss muss angebracht werden. Sie Abbildungen 3.4 und 3.5.

ANMERKUNG: Unabhängig von der Abluftkonstruktion sollte das Tauchrohr nach unten in Richtung Abluft ausgerichtet sein, damit sich am Brenner keine Kondensationsprodukte sammeln.



- Bei Wirkungsgraden ab 80 % führen niedrige Ablufttemperaturen dazu, dass sich beim Start oder bei längerem Leerlauf am Rohr Kondensationsprodukte bilden. Je höher der

Wirkungsgrad, desto stärker auch die Kondensation.

- Damit Kondensation/Korrosion nicht dazu führen, dass die Lebensdauer des Rohrs eingeschränkt oder der Betrieb des Brenners unterbrochen wird, bringen Sie am Auslass einen Abfluss für Kondensationsprodukte an, und neigen Sie das Tauchrohr nach unten, weg vom Brenner.

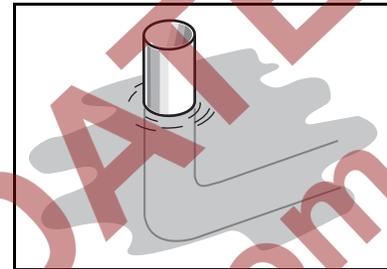


Abbildung 3.4. Wirkungsgrade unter 80 %

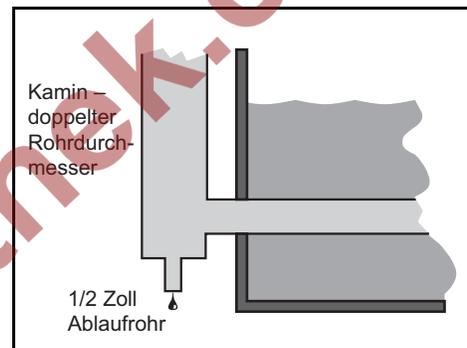


Abbildung 3.5. Wirkungsgrade ab 80 %

Positionierung des Rohrs im Tank

Die Höhe, in der das Rohr im Tank angebracht ist, muss ausreichend sein, um die Möglichkeit einer Verschlämzung unten im Tank zu verhindern. Es sollte jedoch lang genug sein, um eine Rohrbelastung aufgrund von Änderungen des Flüssigkeitspegels durch Verdunstung oder Verdrängung zu vermeiden. Verwenden Sie in letzterem Fall einen Füllstandsschalter, um den Brenner abzuschalten.

Schritt 3: Regelsystem

Regelmethode

ImmersoJet-Brenner verwenden ein modulierendes Verhältnisregelsystem (siehe Abbildung 3.3). Passen Sie den Luftdurchfluss an den Brenner an, um die vom Brenner abgegebene Wärme zu steuern. Der Gasdurchfluss ändert sich proportional zum Luftdurchfluss.

Der Brenner funktioniert zuverlässig bei jeder Zufuhr zwischen den Grenzwerten für Klein- und Vollast (siehe dazu das Datenblatt des Brenners).

Bauteile

- ❶ Automatische Absperrklappe
- ❷ Verhältnisregler: Variiert den Gasdurchfluss an den Brenner proportional zum Luftdurchfluss.
- ❸ Automatisches Absperrventil (optional).
- ❹ Manuelle Absperrklappe

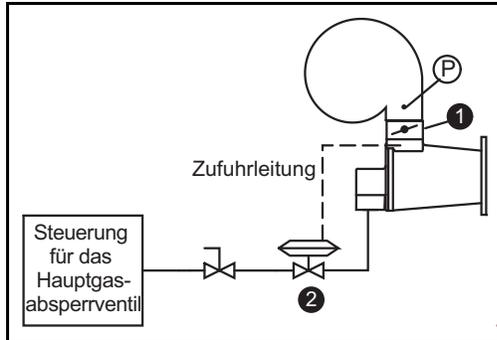


Abbildung 3.6. Integriertes Gebläse

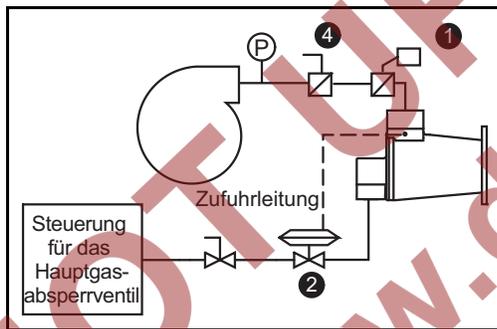


Abbildung 3.7. Externes Gebläse mit externer Luftabsperriklappe

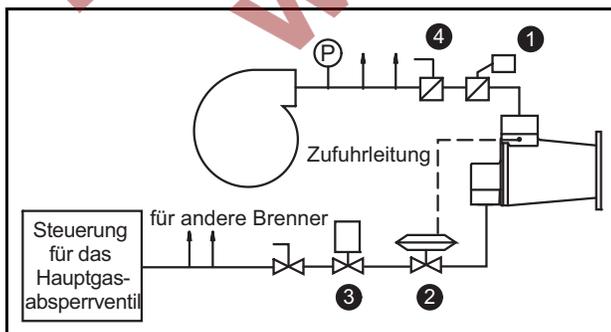


Abbildung 3.8. Externes Gebläse mit externer Luftabsperriklappe für mehrere Brennerzonen

Schritt 4: Zündsystem

Verwenden Sie Folgendes für das Zündsystem:

- Transformatoren mit 6000 V Wechselspannung
- Ganzwellen-Zündtransformator
- Ein Transformator pro Brenner

Verwenden Sie Folgendes nicht:

- Transformatoren mit 10.000 V Wechselspannung
- Transformatoren mit Doppelausgang
- Verteilertansformatoren
- Halbwellen-Zündtransformatoren

ImmersoJet-Brenner zünden zuverlässig bei jeder Zufuhr innerhalb der Zündzone (siehe das dazugehörige Brennerdatenblatt). Es wird jedoch empfohlen, dass Sie den Start bei Kleinlast durchführen. Lokale Sicherheitsbestimmungen und Versicherungsanforderungen geben in der Regel eine Begrenzung der maximalen Zündzeit vor. Diese Beschränkungen variieren je nach Land.

Die von einem Brenner benötigte Zeit zur Zündung ist abhängig von:

- Dem Abstand zwischen Gasabsperrentil und Brenner
- Dem Luft-Gas-Verhältnis
- Dem Gasdurchfluss beim Start

In den USA ist bei einer bis zur Zündung benötigten Zeit von 15 Sekunden noch ausreichend Zeit zum Zünden der Brenner vorhanden. Möglicherweise ist die Mindestleistung zu schwach, um eine Zündung innerhalb des Zündzeitraums zu erreichen. In dem Fall stehen Ihnen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- Starten mit höherer Zufuhr
- Änderung der Größe und/oder Position der Gasregler

Schritt 5: Flammenkontrollsystem

Ein Flammenkontrollsystem besteht aus zwei Hauptteilen:

- Einem Flammensensor
- Der Flammenüberwachung

Flammensensor

Es gibt zwei Typen, die Sie für einen ImmersoJet-Brenner verwenden können:

- UV-Sensor
- Flammenstab

Informationen zum UV-Sensor finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- Leitfaden Nr. 852; UV-Sensor (90°)
- Leitfaden Nr. 854; UV-Sensor (gerade)
- Leitfaden Nr. 855; UV-IR-Sensor (Festkörper)
- Leitfaden Nr. 856; UV-Sensor (Eigenüberprüfung)

Informationen zum Flammenstab finden Sie in der Informationsbroschüre Nr. 832 und im Leitfaden Nr. 832.

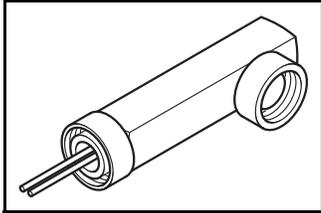


Abbildung 3.9. UV-Sensor

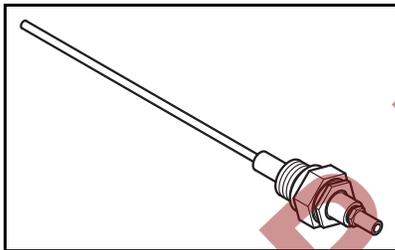


Abbildung 3.10. FlammenstabRod

Flammenüberwachung

Die Flammenüberwachung verarbeitet das Signal vom Flammenstab oder vom UV-Sensor.

Für die Flammenüberwachung stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Auswahl:

- Flammenüberwachung für jeden Brenner: Wenn ein Brenner nicht mehr brennt, wird nur dieser Brenner ausgeschaltet.
- Flammenüberwachung für mehrere Brenner: Wenn ein Brenner nicht mehr brennt, werden alle Brenner ausgeschaltet.

Zusammen mit dem Brenner können Flammenkontrollsysteme anderer Hersteller verwendet werden, wenn für einen bestimmten Zeitraum ein Funke aufrechterhalten und nicht unterbrochen wird, wenn während des Zündversuchs ein Flammensignal erkannt wird.

Schritt 6: Verbrennungsluftsystem

ImmersoJet-Brenner werden in den folgenden Konfigurationen verkauft.

- Brenner mit integriertem Gebläse (niedriger Druck)

- Brenner mit integriertem Gebläse (hoher Druck)
- Brenner ohne Gebläse

ANMERKUNG: In diesem Abschnitt finden Sie Informationen dazu, wie Sie die Größe eines Gebläses bemessen können, wenn Sie den Brenner ohne Gebläse gekauft haben.

Auswirkungen der Umgebungsbedingungen

Die Daten des Gebläses basieren auf der Internationalen Standardatmosphäre (ISA) auf mittlerem Meeresspiegel und sind somit gültig für die folgenden Bedingungen:

- Meereshöhe
- 29,92" Hg (1.013 mbar)
- 70 °F (21 °C)

Über dem Meeresspiegel oder in heißen Gebieten ist die Zusammensetzung der Luft anders. Die Luftdichte verringert sich, wodurch auch der Druck am Ausgang sowie der Durchfluss des Gebläses geringer wird. Eine genaue Beschreibung dieser Auswirkungen finden Sie im Eclipse-Handbuch zum Thema Verbrennungstechnik (EFE 825). Das Handbuch enthält Tabellen zum Berechnen der Auswirkungen von Druck, Höhe und Lufttemperatur.

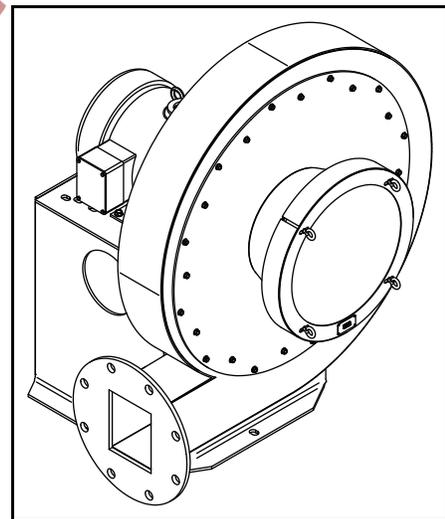


Abbildung 3.11. SMJ-Turbogebläse

Gebläse

Die Bewertung des Gebläses muss mit den Systemanforderungen übereinstimmen. Alle Daten des Gebläses finden Sie in der Informationsbroschüre Nr. 610.

Führen Sie diese Schritte aus:

1. Berechnen Sie den Druck am Ausgang.

Bei der Berechnung des Drucks am Gebläseausgang müssen die Gesamtdruckwerte berechnet werden.

- Am Brenner erforderlicher statischer Luftdruck
- Gesamter Druckabfall im Rohr
- Gesamter Druckabfall in den Ventilen
- Druck im Tauchrohr
- Empfohlene Mindestsicherheitstoleranz von 10 %

2. Berechnen Sie den erforderlichen Durchfluss.

Der Gebläseausstoß ist der Luftdurchfluss unter Standardumgebungsbedingungen. Er muss für die Zufuhr für alle Brenner im System bei Volllast ausreichend sein.

Verbrennungsluftgebläse werden in der Regel in Standardkubikfuß pro Stunde (scfh) an Luft bewertet.

In den folgenden Informationstabellen finden Sie eine Beispielberechnung:

Erforderliche Berechnungsinformationen

Tabelle 3.3: Brennstofftyp

Beschreibung	Maßeinheit	Formelzeichen
Gesamter Systemwärmeeintrag	Btu/h	Q
Anzahl von Brennern	-	-
Brennstofftyp	-	-
Bruttobrennwert des Brennstoffs	Btu/ft ³	q
Angestrebter Luftüberschuss in Prozent (Der Luftüberschuss bei Volllast beträgt in der Regel 15 %.)	Prozent	%
Luft-Gas-Verhältnis (Brennstoffspezifisch, siehe Tabelle unten)	-	α
Luftdurchfluss	scfh	V _{Luft}
Gasdurchfluss	scfh	V _{gas}

Brennwerte des Brenngases

Tabelle 3.4: Brennstofftyp

Brenngas	Stöchiometrisches* Luft-Gas-Verhältnis α (ft ³ _{air} /ft ³ _{gas})	Bruttobrennwert q (Btu/ft ³)
Erdgas (Birmingham, AL)	9.41/1	1002
Propan	23.82/1	2572
Butan	30.47/1	3225

*Stöchiometrisch: Kein Luftüberschuss: Die exakte Menge an Luft und Gas ist für die gesamte Verbrennung vorhanden.

Anwendungsbeispiel:

Bei der Konstruktion einer Sprühwaschanlage wurde der erforderliche Wärmeeintrag für den Wassertank auf 857.500 Btu/h festgelegt. Ausgehend von der Tankgröße wurde ein Rohrwirkungsgrad von 70 % ausgewählt, woraus sich eine Bruttobrennerzufuhr von 1.225.000 Btu/h ergibt.

Berechnungsbeispiel zum Bestimmen des erforderlichen Luftdurchflusses:

a. Bestimmen Sie, welches ImmersoJet-Modell richtig ist:

- In der Kapazitätstabelle verfügen das 4-Zoll-Modell mit externem Gebläse (1.800.000 Btu/h) oder das 6-Zoll-Modell mit integriertem Gebläse (2.000.000 Btu/h) über eine ausreichende Kapazität. Für dieses Beispiel wird das 4-Zoll-Rohr ausgewählt, da das größere 6-Zoll-Rohr aufgrund der Tankgröße nur begrenzt passt.
- Wählen Sie einen IJ004-ImmersoJet-Brenner mit einem Rohrdurchmesser von 4 Zoll und einem externen Gebläse für eine maximale Leistung von 1.225.000 Btu/h.

b. Berechnen Sie den erforderlichen Gasdurchfluss:

$$V_{\text{gas}} = Q/q = 1,225,000 \text{ Btu/h} / 1,002 \text{ Btu/ft}^3 = 1,223 \text{ ft}^3/\text{h}$$

- Ein Gasdurchfluss von 1,223 ft³/h ist erforderlich.

c. Berechnen Sie den erforderlichen stöchiometrischen Luftdurchfluss:

$$V_{\text{Luft-stöchiometrisch}} = a (\text{Luft-Gas-Verhältnis}) \times V_{\text{gas}} = 9.41 \times 1,223 \text{ ft}^3/\text{h} = 11,508 \text{ ft}^3/\text{h}$$

- Ein stöchiometrischer Luftdurchfluss von 11.508 scfh ist erforderlich.

- d. Berechnen Sie die finale Gebläseanforderung für den Luftdurchfluss ausgehend von 15 % Luftüberschuss bei Vollast:

$$V_{\text{Luft}} = (1 + \text{Luftüberschuss \%}) \times V_{\text{Luft-stöchiometrisch}}$$

$$= (1 + 0.15) \times 11,508 \text{ ft}^3/\text{h} = 13,234 \text{ ft}^3/\text{h}$$

- Die finale Gebläseanforderung für den Luftdurchfluss beträgt 13.234 scfh bei 15 % Luftüberschuss.

ANMERKUNG: Als Toleranz werden üblicherweise 10 % zu den finalen Gebläseanforderung für den Luftdurchfluss dazugerechnet.

3. Finden Sie die Gebläsemodellnummer und die Motorleistung (PS).

Mit dem Druck am Gebläseausgang und dem spezifischen Durchfluss finden Sie in der Informationsbroschüre Nr. 610 die Katalognummer des Gebläses.

4. Wählen Sie die anderen Parameter aus:

- Einlassfilter oder Einlassgitter
- Einlassgröße (Rahmengröße)
- Spannung, Phasenzahl, Frequenz
- Position des Gebläseauslasses und Drehrichtung im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn

ANMERKUNG: Die Verwendung eines Luftenlassfilters wird wärmstens empfohlen. Dadurch hält die Leistungsfähigkeit des Systems länger an, und die Einstellungen sind stabiler..

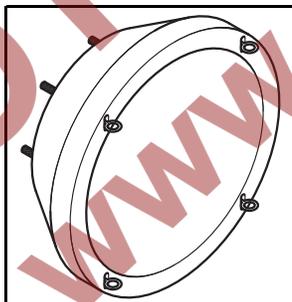


Abbildung 3.12. Einlassfilter mit austauschbarem Filterelement

ANMERKUNG: ANMERKUNG: Wenn ein 60-Hz-Gebläse für die Verwendung bei 50 Hz ausgewählt wird, ist eine Druck- und Kapazitätsberechnung erforderlich. Weitere Informationen finden Sie im Eclipse-Handbuch zum Thema Verbrennungstechnik (EFE 825).

Nun sollten Ihnen alle Informationen für die Auswahl zur Verfügung stehen:

- Gebläsemodellnummer
- Motorleistung (PS)
- Motorgehäuse (TEFC)
- Spannung, Phasenzahl, Frequenz
- Drehrichtung (im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn)

Luftdruckschalter

Der Luftdruckschalter übermittelt ein Signal an das Überwachungssystem, wenn der Luftdruck aus dem Gebläse nicht ausreicht.

Weitere Informationen zu Druckschaltern finden Sie in der Informationsbroschüre Nr. 610.

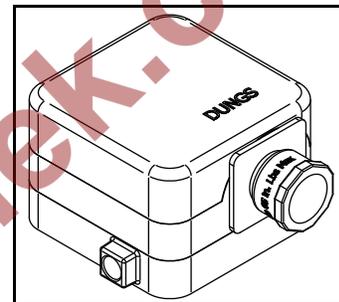


Abbildung 3.13. Luftdruckschalter



- Eclipse Combustion unterstützt die NFPA-Richtlinie, die die Verwendung eines Luftdruckschalters zusammen mit anderen Systemkomponenten als Mindeststandard für Hauptgasabsperrventilsysteme vorsieht.

Schritt 7: Steuerung für das Hauptgasabsperrventil

Kontaktaufnahme mit Eclipse

Eclipse kann Sie bei der Auswahl und Ausführung eines Hauptgasabsperrventils unterstützen, das den aktuellen Sicherheitsstandards entspricht.

Die Hauptabsperrventilsteuerung muss allen lokal geltenden Sicherheitsnormen entsprechend, die von den jeweils zuständigen Behörden festgelegt wurden.

Detaillierte Informationen erhalten Sie von Ihrem Eclipse Combustion-Vertreter vor Ort oder direkt bei Eclipse Combustion.

ANMERKUNG: Eclipse Combustion unterstützt die NFPA-Richtlinien (zwei Absperrventile) als Mindeststandard für Hauptabsperrventilsysteme für Gas.



**Schritt 8: Regelsystem für die
Prozesstemperatur.**

Wenden Sie sich an Eclipse

Das Regelsystem für die Prozesstemperatur dient zum Kontrollieren und Überwachen der Systemtemperatur. Eine große Auswahl an Regel- und Messausrüstung ist verfügbar.

Detaillierte Informationen erhalten Sie von Ihrem Eclipse Combustion-Vertreter vor Ort oder direkt bei Eclipse Combustion.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Anhang

Umrechnungsfaktoren

Metrisches in englisches System

Aus	In	Multiplizieren mit
Tatsächlicher Kubikmeter/h (am ³ /h)	Tatsächlicher Kubikfuß/h (acfh)	35.31
Normkubikmeter/h (Nm ³ /h)	Normkubikfuß/h (scfh)	38.04
Grad Celsius (°C)	Grad Fahrenheit (°F)	(°C x 9/5) + 32
Kilogramm (kg)	Pfund (lb)	2.205
Kilowatt (kW)	Btu/h	3415
Meter (m)	Fuß (ft)	3.281
Millibar (mbar)	Zoll Wassersäule ("w.c.)	0.402
Millibar (mbar)	Pfund/Quadratzoll (psi)	14.5 x 10 ⁻³
Millimeter (mm)	Zoll (in)	3.94 x 10 ⁻²
MJ/Nm ³	Btu/ft ³ (Standard)	26.86

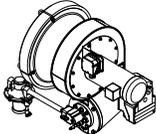
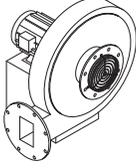
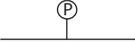
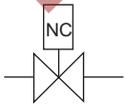
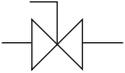
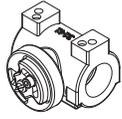
Metrisches System in metrisches System

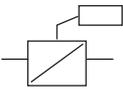
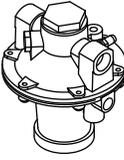
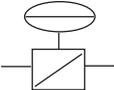
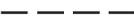
Aus	In	Multiplizieren mit
kiloPascals (kPa)	millibar (mbar)	10
meter (m)	millimeter (mm)	1000
millibar (mbar)	kiloPascals (kPa)	0.1
millimeter (mm)	meter (m)	0.001

Englisches in metrisches System

Aus	In	Multiplizieren mit
Tatsächlicher Kubikfuß/h (acfh)	Tatsächlicher Kubikmeter/h (am ³ /h)	2.832 x 10 ⁻²
Normkubikfuß/h (scfh)	Normkubikmeter/h (Nm ³ /h)	2.629 x 10 ⁻²
Grad Fahrenheit (°F)	Grad Celsius (°C)	(°F - 32) x 5/9
Pfund (lb)	Kilogramm (kg)	0.454
Btu/h	Kilowatt (kW)	0.293 x 10 ⁻³
Fuß (ft)	Meter (m)	0.3048
Zoll Wassersäule ("w.c.)	Millibar (mbar)	2.489
Pfund/Quadratzoll (psi)	Millibar (mbar)	68.95
Zoll (in)	Millimeter (mm)	25.4
Btu/ft ³ (Standard)	MJ/Nm ³	37.2 x 10 ⁻³

Systemdarstellung

Symbol	Aussehen	Name	Anmerkungen	Information sbroschüre /Leitfaden
		ImmersoJet-Brenner		
		Hauptgas- absperrentil- steuerung	Eclipse Combustion, Inc. unterstützt NFPA als Mindeststandard.	756
		Verbrennungsluftgebläse	Das Verbrennungsluftgebläse stellt die Verbrennungsluft für die Brenner bereit.	610
		Druckschalter	Der Schalter wird durch einen Druckanstieg oder -abfall aktiviert. Bei einer Version mit manuellem Zurücksetzen ist es erforderlich, einen Schalter zu drücken, um die Kontakte zu verbinden, wenn der Drucksollwert erreicht ist.	610 I-354
		Gashahn	Gashähne dienen dazu, die Gaszufuhr manuell zu unterbrechen.	710
		Magnetventil (Öffner)	Magnetventile schalten die Gaszufuhr bei einem Bypass-Gassystem oder Brennersystemen mit kleiner Kapazität automatisch ab.	760
		Manuelle Absperrenklappe	Manuelle Absperrventile gleichen den Luft- oder Gasdurchfluss jedes Brenners aus.	720

Symbol	Aussehen	Name	Anmerkungen	Information sbroschüre /Leitfaden
		Automatische Absperrklappe	Automatische Absperrventile dienen in der Regel dazu, die Ausgabe des Systems festzulegen.	720
		Verhältnisregler	Der Verhältnisregler steuert das Luft-Gas-Verhältnis. Der Verhältnisregler ist eine abgeschlossene Komponente, die den Gasdurchfluss im Verhältnis zum Luftdurchfluss anpasst. Dafür misst er den Luftdruck mit einer Druckmessleitung, der Impulsleitung. Diese Impulsleitung ist zwischen dem oberen Teil des Verhältnisreglers und der Luftzufuhrleitung angeschlossen. Die Kappe muss nach der Einstellung auf dem Verhältnisregler bleiben.	742
		CRS-Ventil	Bei einem zeitproportionalen Regelsystem (hoch/niedrig) wird ein CRS-Ventil verwendet, um die Luftzufuhr schnell zu öffnen und zu schließen.	744
		Druckmessstutzen	Die Druckmessstutzen messen den statischen Druck. Die Darstellung zeigt die empfohlene Position der Druckmessstutzen an.	
		Impulsleitung	Die Impulsleitung verbindet den Verhältnisregler mit der Luftzufuhrleitung.	

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com