

## Tauchrohrbrenner ImmersoJet IJ

### TECHNISCHE INFORMATION

- Erzeugt die branchenweit höchsten Wärmekapazitäten und Wirkungsgrade.
- Die Rohranforderungen sparen wertvollen Platz im Tank.
- Wird mit einem zuverlässigen Nieder- oder Hochdruckgebläse geliefert, um die Installation zu vereinfachen.
- Überträgt schnell Wärme auf das Tauchrohr, was zu einer niedrigeren Oberflächentemperatur des Brenners führt.
- Bietet schnellere Aufheizzeiten als jeder andere Tauchbrenner.
- Die Brennkammer befindet sich außerhalb des Tanks, nimmt weniger Platz ein und liefert gleichmäßigere Wärme.
- Einzigartiges Düsendesign sorgt für geräuscharmen Betrieb.



---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Anwendung</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Zertifizierung</b> .....	<b>6</b>
2.1 Eurasische Zollunion .....	6
<b>3 Funktion</b> .....	<b>7</b>
3.1 Beschreibung .....	7
3.2 Merkmale .....	7
<b>4 Systemdesign</b> .....	<b>8</b>
4.1 Auswahl des Brennermodells .....	8
4.1.1 Brennstofftyp .....	8
4.1.2 Anwendungen mit speziellen Bedingungen .....	9
4.2 Rohrkonstruktion .....	10
4.3 Regelsystem .....	13
4.4 Zündsystem .....	14
4.5 Flammenkontrollsystem .....	14
4.6 Verbrennungsluftsystem .....	15
4.6.1 Berechnungsbeispiel zum Bestimmen des erforderlichen Luftdurchflusses .....	17
4.7 Steuerung für das Hauptgasabsperrentil .....	18
4.8 Regelsystem für die Prozesstemperatur .....	19
<b>5 Technische Daten</b> .....	<b>20</b>
5.1 Gebläsegröße .....	20
5.1.1 Integriertes Gebläse (niedriger Druck) .....	20
5.1.2 Integriertes Gebläse (hoher Druck) .....	20
5.1.3 Integriertes Gebläse .....	20
5.1.4 Externes Gebläse .....	21
5.2 Leistungsdiagramme .....	22
5.2.1 IJ-2, IJ-3, IJ-4 .....	22
5.2.2 IJ-6 .....	23
5.2.3 IJ-8 .....	24
5.3 Gas- und Luftöffnungen .....	25
5.3.1 IJ-2 .....	25
5.3.2 IJ-3 .....	26
5.3.3 IJ-4 .....	27

5.3.4 IJ-6 .....	28
5.3.5 IJ-8 .....	29
5.4 Abmessungen und Spezifikationen .....	30
5.4.1 IJ-2 .....	31
5.4.2 IJ-3 .....	33
5.4.3 IJ-4 .....	35
5.4.4 IJ-6 .....	37
5.4.5 IJ-8 .....	39
<b>6 Einheiten umrechnen</b> .....	<b>41</b>
<b>7 Anlagenschaltpläne</b> .....	<b>42</b>
<b>Für weitere Informationen</b> .....	<b>44</b>

## 1 Anwendung



### Entwickelt für hohe Leistung und Komfort.

ImmersoJet-Brenner zünden mit hoher Leistung durch ein Tauchrohr mit kleinem Durchmesser. Die Verbrennungsgase des Brenners scheuern die Innenrohroberflächen, um die höchste Wärmeübertragungsrate aller verfügbaren Tauchbrenner zu erzielen.

### Ideal für Nachrüstungen

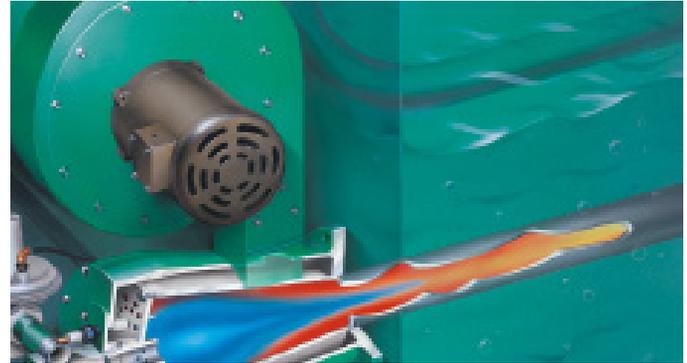
Bei herkömmlichen Tauchheizungen ist jeder Kubikzentimeter eines Tanks mit einem sperrigen Rohr mit großem Durchmesser blockiert. Das Ersetzen dieses Rohrs durch ein kompaktes ImmersoJet-Rohr kann wesentliche Vorteile bieten:

- Einfachere Rohrherstellung
- Niedrigere Materialkosten für Rohre
- Einfachere Handhabung und Installation
- Reduzierte Brennstoffkosten
- Höhere Tanktemperaturen

### Perfekt auch für neue Tanks.

Durch die Kombination hoher Wirkungsgrade mit Rohren mit kleinem Durchmesser ermöglicht ImmersoJet große Flexibilität beim Design. Mit ImmersoJet können Sie:

- Die Tankgröße minimieren. Reduzieren Sie Material- und Herstellungskosten und sparen Sie Platz.
- Betriebskosten senken. Minimieren Sie die Brennstoffkosten oder steigern Sie die Produktion.
- Flächenbedarf reduzieren. ImmersoJet-Rohre nehmen weniger Platz in einem Tank ein und ermöglichen Ihnen mehr Flexibilität bei der Konstruktion.
- Nutzen der Multi-Fuel-Fähigkeit. Der Standardbrenner kann für Erdgas, Propan oder Butan als Brennstoff konfiguriert werden.

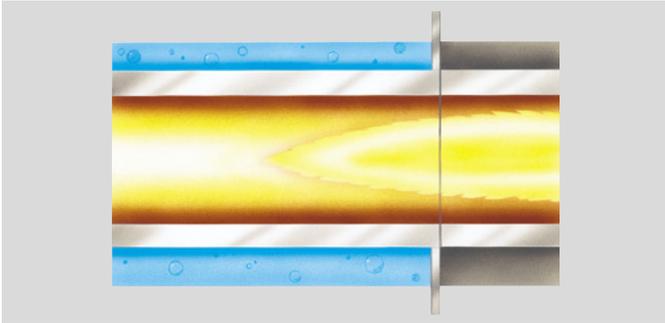


### Bietet Wirkungsgrade von über 80 % und Platz sparende Rohranforderungen

### Hohe Geschwindigkeit führt zu hoher Effizienz

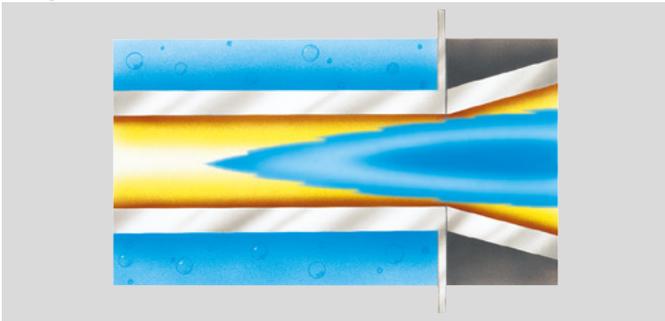
Beim Vergleich des hochmodernen ImmersoJet-Designs mit herkömmlichen Tauchbrennern und -rohren liegt ImmersoJet klar vorn.

### Konventionelles Tauchrohrprofil



- Eine langsame Flamme mit niedriger Geschwindigkeit wandert durch das Rohr, wodurch sich ein „Totgasfilm“ an der Innenwand aufbaut und die Wärmeübertragungseffizienz verringert.
- Die Rohrgröße begrenzt das Systemwirkungsgradpotenzial auf 70 %

### Eclipse Combustion ImmersoJet-Profil



- Eine robuste Hochgeschwindigkeitsflamme scheuert die innere Rohroberfläche und minimiert so den Totgasfilm.
- Bei kleineren Rohrkonfigurationen sind Systemwirkungsgrade von über 80 % möglich.

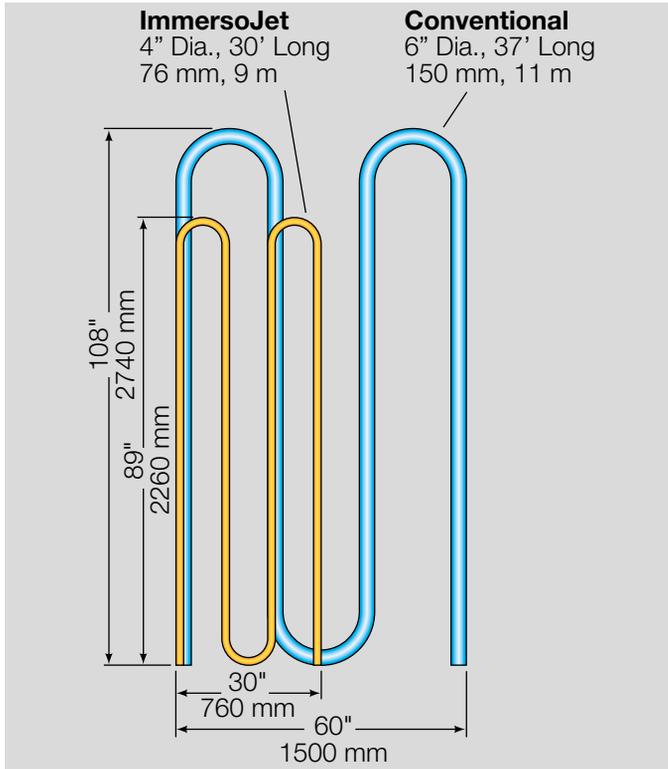
### Gleiche Hitze auf der Hälfte der Fläche

Vergleichen Sie herkömmliche Rohre mit den für ImmersoJet ausgelegten Rohren. Jedes Rohr ist für einen Wirkungsgrad von 70 % bei einer Eingabe von 1 MM Btu/h ausgelegt. Das Rohr im ImmersoJet-Stil ist deutlich kleiner.

Wenn dies ein neuer Tank wäre, könnten Sie die Größe des Tanks auf die Größe des ImmersoJet-Rohrs reduzieren und so Platz und Materialkosten sparen.

Wenn es die Bodenfläche zulässt, können Sie das ImmersoJet-Rohr verlängern und möglicherweise einen weiteren Durchgang hinzufügen, um Wirkungsgrade von mehr als 80 % zu erzielen.

In beiden Fällen bietet ImmersoJet große Flexibilität beim Entwurf eines Tauchsystems, das Ihren spezifischen Leistungs- und Platzanforderungen am besten entspricht.



## 2 Zertifizierung

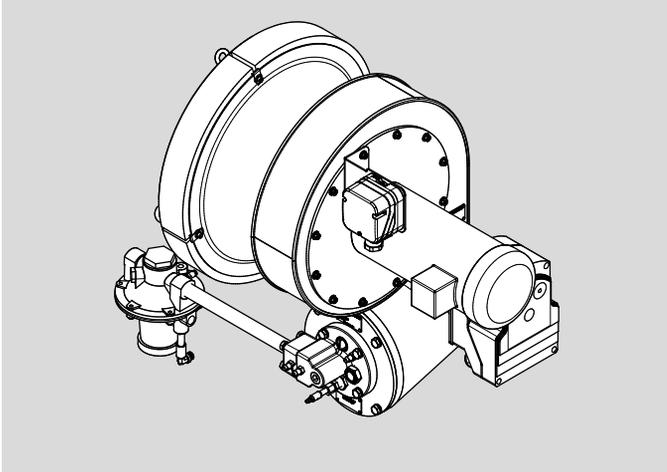
### 2.1 Eurasische Zollunion

The image shows the Eurasian Conformity Mark (Eurasian Conformity Mark) logo, which consists of the letters 'EAC' in a bold, sans-serif font, centered within a light gray rectangular background.

Die Produkte ImmersoJet entsprechen den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

### 3 Funktion

#### 3.1 Beschreibung



Der ImmersoJet-Brenner ist ein Düsenmischrohrbrenner, dessen Befeuerung 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).

#### 3.2 Merkmale

Die Verbrennungsgase reiben an der Oberfläche der Rohrinne und erzeugen so eine starke Wärmeübertra-

gung. 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 Biegungen 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.

## 4 Systemdesign

Der Entwurfsprozess besteht aus den folgenden Schritten:

- 1 Auswahl des Brennermodells
  - Ermitteln der für den Tank oder den Prozess erforderlichen Nettozufuhr
  - Auswählen des Wirkungsgrads der Rohre
  - Berechnen der Bruttozufuhr
  - Auswahl 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

### 4.1 Auswahl 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).

#### Auswahl des Rohrwirkungsgrads

Der Wirkungsgrad des Rohrs ist der Nettowärmeeintrag in den Tank, dividiert 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, so dass die Effizienz 80 % oder mehr beträgt.

#### Berechnen der Bruttozufuhr für den Brenner

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

$$\frac{\text{net output to tank}}{\text{tube efficiency}} = \text{gross burner input}$$

#### 4.1.1 Brennstofftyp

Brennstoff	Symbol	Brutto-Brennwert	Relative Dichte	WOBBE-Index
Erdgas	CH <sub>4</sub> 90 %+	1000 Btu/ft <sup>3</sup> (40,1 MJ/m <sup>3</sup> )	0.60	1290 Btu/ft <sup>3</sup>
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2525 Btu/ft <sup>3</sup> (101,2 MJ/m <sup>3</sup> )	1.55	2028 Btu/ft <sup>3</sup>
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	3330 Btu/ft <sup>3</sup> (133,7 MJ/m <sup>3</sup> )	2.09	2303 Btu/ft <sup>3</sup>

Btu/ft<sup>3</sup> bei Standardbedingungen (MJ/m<sup>3</sup> bei Normalbedingungen)

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

### 4.1.2 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 in der Tabelle „Kapazitätsleitfaden“ 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 in der Tabelle „Kapazitätsleitfaden“ angegeben ist, wo die Kapazität auf der Rohrgröße basiert.

#### Speiseöle

Begrenzen Sie den Wärmefluss auf 50 Btu/h pro Zoll<sup>2</sup> der Rohrfläche, um ein Verbrennen des Öls zu verhindern.

#### Flüssigkeiten mit hoher Viskosität

Alle Tauchsysteme basieren darauf, 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. Dies kann zu einer starken Überhitzung der Flüssigkeit führen, die das Rohr umgibt.

#### Verwenden Sie ImmersoJet nicht für Flüssigkeiten mit hoher Viskosität.

#### Auswahl des Brennermodells

Wählen Sie ein Brennermodell aus, dessen Höchstkapazität über der zuvor berechneten Bruttoszufuhr für den Brenner liegt. Vgl. die Tabelle „Kapazitätsleitfaden“.

### Kapazitätsleitfaden

Modell	Rohr-Größe, in 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)	2,500,000 (733)	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)

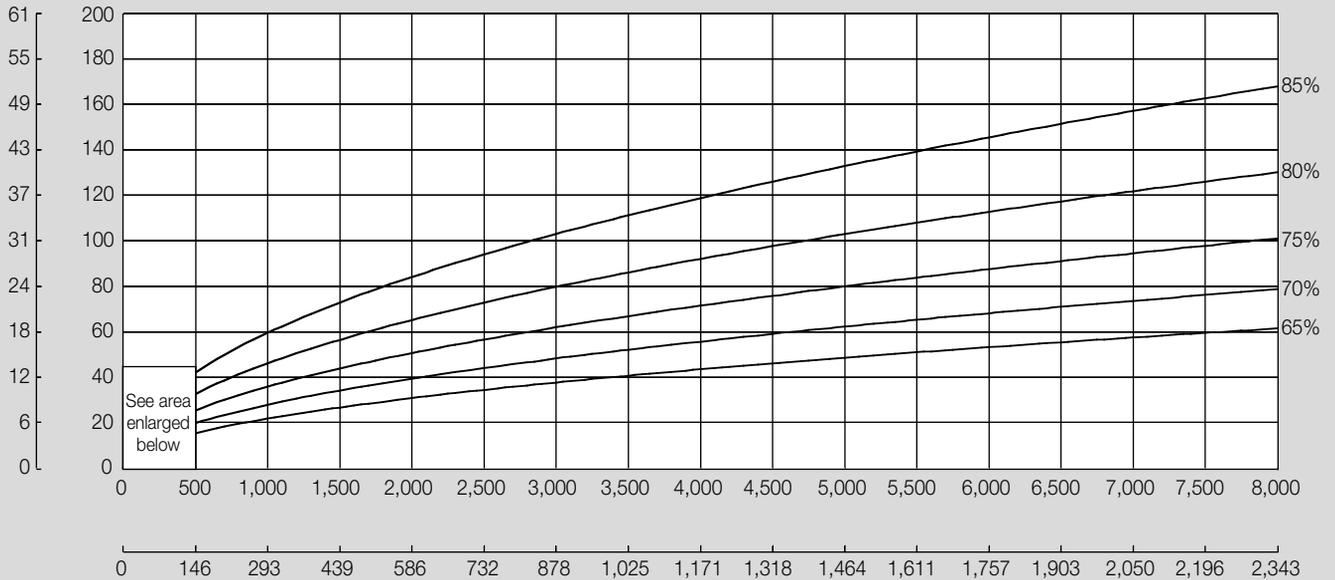
## 4.2 Rohrkonstruktion

### Bestimmen der wirksamen Rohrlänge

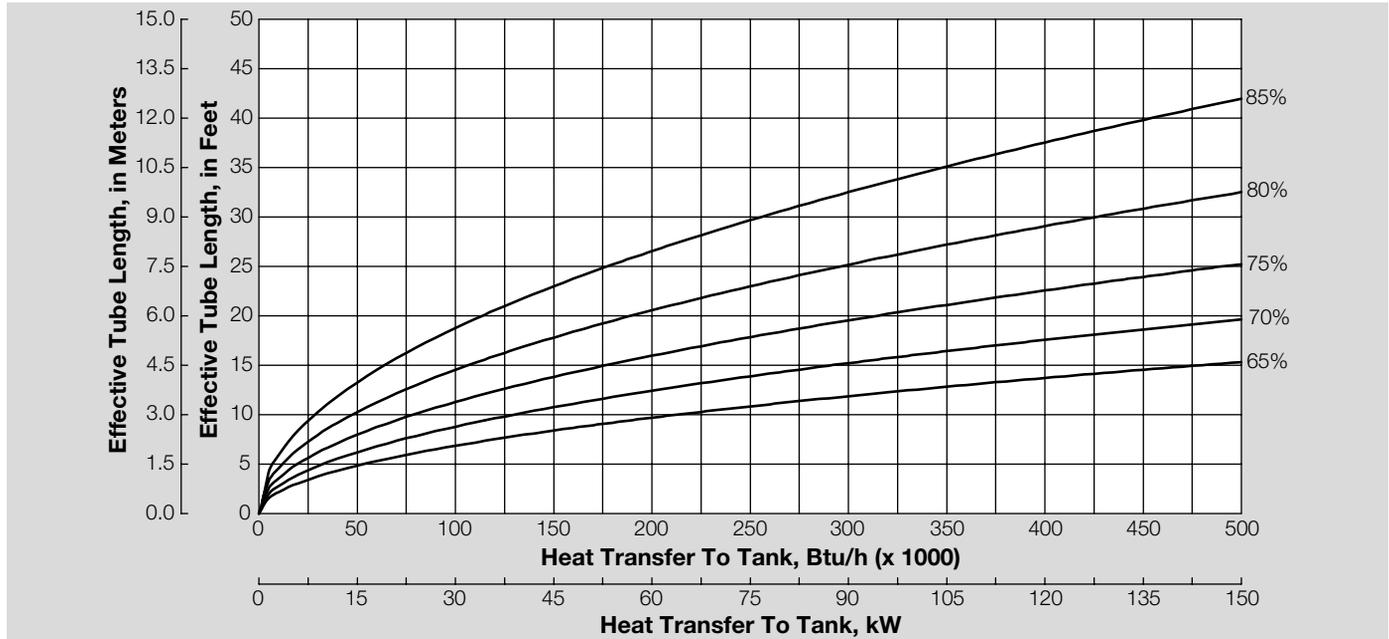
Ermitteln Sie die erforderliche wirksame Rohrlänge mithilfe des zuvor ausgewählten Rohrwirkungsgrads, der Werte für

den Nettowärmeeintrag und der Abbildungen unter „Wirksame Rohrlänge...“. Die wirksame Länge eines Rohrs ist die gesamte Länge der Mittellinie der mit Flüssigkeit bedeckten Leitung.

### Wirksame Rohrlänge bis 200 Fuß (60 m)



**Wirksame Rohrlänge bis 50 Fuß (15 m)**



**Krümmer**

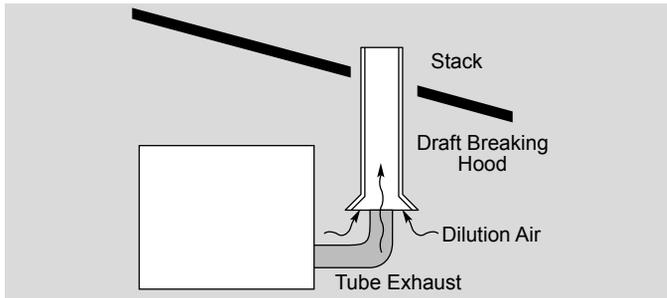
- Verwenden Sie nur runde oder Standardrohrkrümmer.
- Der Abstand des ersten Krümmers bis zum Brenner sollte das Achtfache des Rohrdurchmessers betragen, damit ein optimaler Betrieb des Brenners sowie eine maximale Lebensdauer des Rohrs gewährleistet sind.

**HINWEIS:** Wenn Sie einen gemeinsamen Kamin für mehrere Brenner einsetzen, muss dieser groß genug sein, um die Abluft sowie die Verdünnungsluft von allen Brennern abzuleiten. Detaillierte Richtlinien zur Größenberechnung für Rauchgasabfuhren finden Sie im Eclipse-Handbuch zum Thema Verbrennungstechnik (EFE 825).

**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.

### 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:

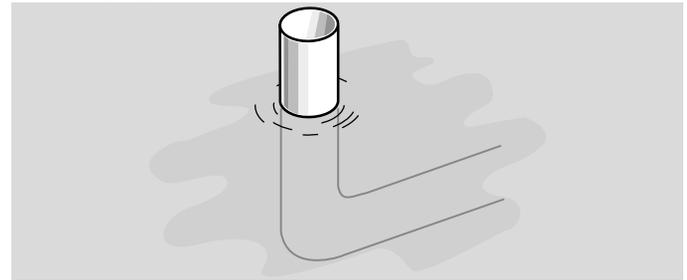
- Umgebungsbedingungen wirken sich nicht so stark auf den Betrieb des Brenners aus.
- Die Temperatur der Abluft ist niedriger, wenn sie durch das Dach strömt.

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

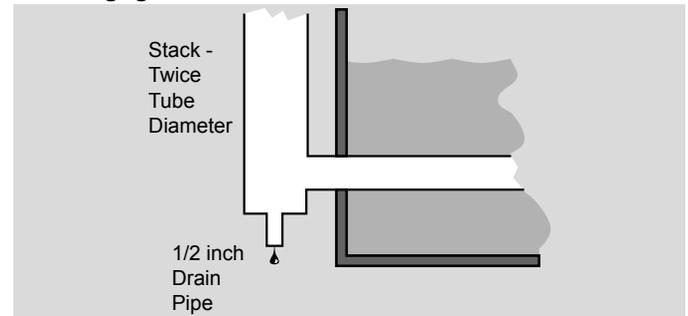
### Maßnahmen zu Kondensationsprodukten

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. Vgl. die folgenden Abbildungen:

### Wirkungsgrade unter 80 %



### Wirkungsgrade ab 80 %



**HINWEIS:** Unabhängig von der Abluftkonstruktion sollte das Tauchrohr in Abluftrichtung nach unten ausgerichtet sein, damit sich am Brenner keine Kondensationsprodukte sammeln.

- Bei Wirkungsgraden ab 80 % führen niedrige Ablufttemperaturen dazu, dass sich beim Start oder bei längeren Ruhrphasen 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

## 4 Systemdesign

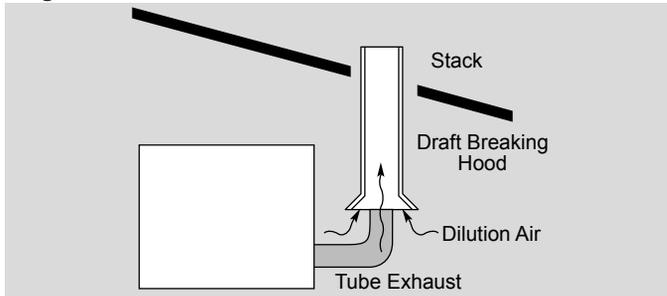
Auslass einen Abfluss für Kondensationsprodukte an und neigen Sie das Tauchrohr nach unten, weg vom Brenner.

### Positionierung des Rohrs im Tank

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

## 4.3 Regelsystem

### Regelmethode

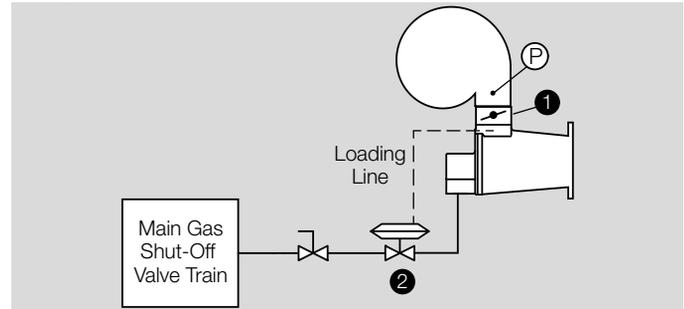


ImmersoJet-Brenner verwenden ein modulierendes Verhältnisregelsystem, wie in der Abbildung gezeigt. Passen Sie den Luftdurchfluss an den Brenner an, um die vom Brenner abgegebene Wärme zu steuern. Der Gasdurchfluss ändert sich proportional zum Luftdurchfluss.

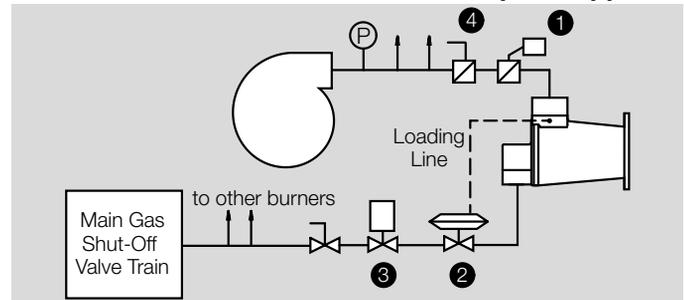
Der Brenner funktioniert zuverlässig bei jeder Zufuhr zwischen den Grenzwerten für Klein- und Volllast, wie in Seite 20 (5 Technische Daten) gezeigt.

## Bauteile

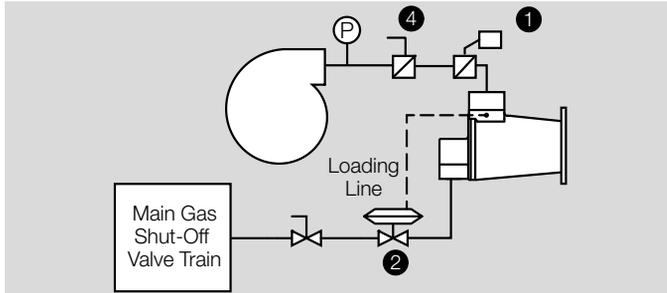
### Integriertes Gebläse



### Externes Gebläse mit externer Luftabsperrklappe



### Externes Gebläse mit externer Luftabsperrrklappe für mehrere Brennerzonen



- 1 Automatische Absperrklappe
- 2 Verhältnisregler: Variiert den Gasdurchfluss an den Brenner proportional zum Luftdurchfluss.
- 3 Automatisches Absperrventil (optional).
- 4 Manuelle Absperrklappe

### 4.4 Zündsystem

#### Verwenden Sie Folgendes für das Zündsystem:

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

#### Nicht verwenden

- 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 Brenner-

datenblatt). 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 Gasabsperrrventil 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

### 4.5 Flammenkontrollsystem

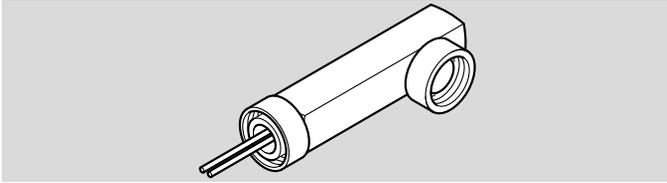
Ein Flammenkontrollsystem besteht aus zwei Hauptteilen:

Flammensensor

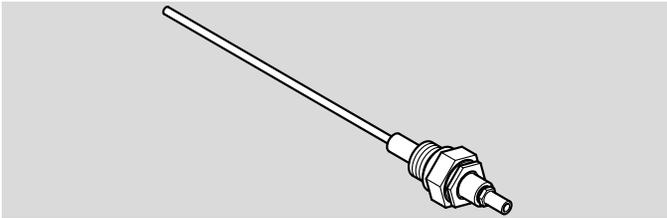
Flammenüberwachung

#### Flammensensor

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



UV-Sensor



Flammenstab

Informationen zu UV-Sensoren finden Sie in den folgenden Dokumenten:

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

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

### 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.

### 4.6 Verbrennungsluftsystem

ImmersoJet-Brenner sind in den folgenden Konfigurationen erhältlich.

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

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

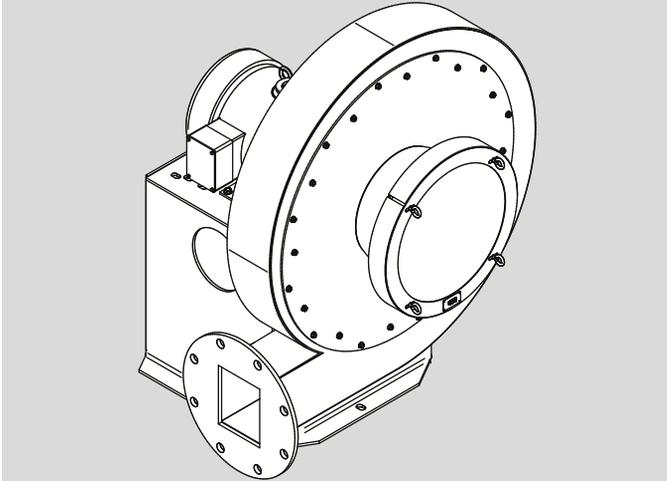
Auswirkungen der Umgebungsbedingungen

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

- 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 verrin-

gert 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.



SMJ-Turbogebläse

### Gebläse

Die Nennwerte des Gebläses müssen mit den Systemanforderungen übereinstimmen. Alle Daten des Gebläses finden Sie in Broschüre 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.

Die Nennwerte für Verbrennungsluftgebläse werden in der Regel in Standardkubikfuß pro Stunde (scfh) angegeben.

In den folgenden Informationstabellen finden Sie eine Beispielberechnung:

#### Erforderliche Informationen für die Berechnung

Beschreibung	Maßeinheit	Formel-Zeichen
Gesamter Systemwärmeeintrag	Btu/h	Q
Anzahl der Brenner	–	
Brennstofftyp	–	
Brutto-Brennwert des Brennstoffs	Btu/ft <sup>3</sup>	q
Gewünschter Luftüberschussanteil (der typische Luftüberschussanteil bei Volllast ist 15%)	Prozent	%
Luft/Gas-Verhältnis (brennstoffspezifisch, (siehe Tabelle unten)	–	
Luftdurchfluss	scfh	V <sub>Luft</sub>
Gasdurchfluss	scfh	V <sub>Gas</sub>

### Brennwerte des Brennstoffgases

Brennstoffgas	Stöchiometrisches* Luft/Gas-Verhältnis $\alpha$ (ft <sup>3</sup> <sub>Luft</sub> /ft <sup>3</sup> <sub>Gas</sub> )	Bruttobrennwert q (BTU/ft <sup>3</sup> )
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.

#### 4.6.1 Berechnungsbeispiel zum Bestimmen des erforderlichen Luftdurchflusses

##### a. Bestimmen Sie, welches ImmersoJet-Modell geeignet 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 ft<sup>3</sup>/h ist erforderlich.

##### c. Berechnen Sie den erforderlichen stöchiometrischen Luftdurchfluss

$$V_{\text{Luftst} \text{öchiometrisch}} = \alpha (\text{Luft/Gas-Verhältnis}) \times V_{\text{Gas}} = 9,41 \times 1.223 \text{ ft}^3 / \text{h} = 11.508 \text{ ft}^3 / \text{h}$$

Ein stöchiometrischer Luftdurchfluss von 11.508 scfh ist erforderlich.

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

$$V_{\text{Luft}} = (1 + \text{Luftüberschuss in \%}) \times V_{\text{Luftst} \text{öchiometrisch}} = (1 + 0,15) \times 11.508 \text{ ft}^3 / \text{h} = 13.234 \text{ Fu} \text{ß}^3 / \text{h}$$

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

**HINWEIS:** Als Sicherheitstoleranz werden üblicherweise 10 % zur finalen Gebläseanforderung für den Luftdurchfluss dazugerechnet.

### 3. Suchen Sie die Gebläsemodellnummer und die Motorleistung (PS).

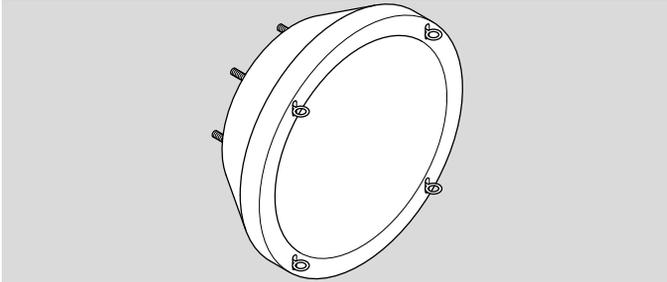
Mit dem Druck am Gebläseausgang und dem spezifischen Durchfluss finden Sie in der Broschüre Nr. 610 die Katalognummer des Gebläses.

### 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

**HINWEIS:** Die Verwendung eines Lufteinlassfilters wird nachdrücklich empfohlen. Dadurch hält die Leistungsfä-

higkeit des Systems länger an, und die Einstellungen sind stabiler.



Einlassfilter mit austauschbarem Filterelement

**HINWEIS:** 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).

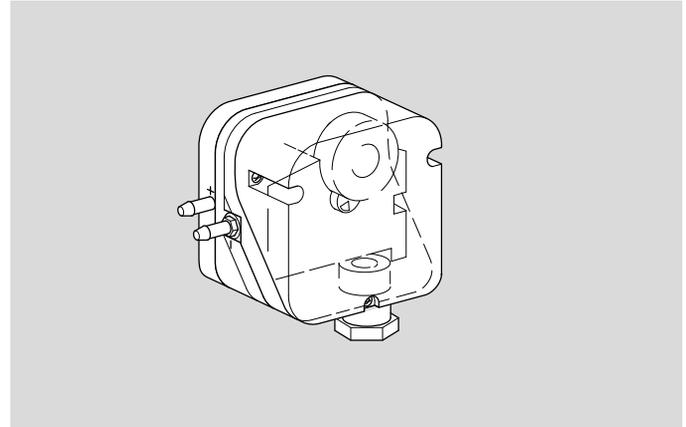
Nun sollten Ihnen alle Informationen für die Auswahl zur Verfügung stehen:

- 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 Gebläsebrochure Nr. 610.



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

## 4.7 Steuerung für das Hauptgasabsperrentil

### Kontaktaufnahme mit Eclipse

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

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

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

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



### 4.8 Regelsystem für die Prozesstemperatur

#### Kontaktaufnahme mit Eclipse

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

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

## 5 Technische Daten

### 5.1 Gebläsegröße

CO-Emissionen: <100 ppm

Rohrleitungen: NPT oder BSP

Flammenüberwachung: Flammenstab oder UV-Sensor

Brennstoff: Erdgas, Propan, Butan

Für andere Gasmischungen wenden Sie sich an Eclipse.

Für unterschiedliche Brennstoffe sind unterschiedliche Düsen und Blenden erforderlich. Weitere Informationen zur typischen Kraftstoffzusammensetzung und zu Eigenschaften finden Sie im Produkthandbuch 330.

#### 5.1.1 Integriertes Gebläse (niedriger Druck)

Modell	Maximale Eingangsleistung, BTU/hr (kW)	Mindestein-gangsleistung, BTU/hr (kW)	Druck am Lufteinlass "w.c. (mbar) bei max. Luftdruck am Brenneingang (Stutzen „A“)	Gebläse-motor, PS (kW)	Hauptgasdruck an Regler "w.c. (mbar)	Gegendruck "w.c. (mbar)	Gewicht, lbs (kg)
IJ-2	190,000 (55.6)	25,000 (7.3)	7.4 (18.4)	0.25 (0.2)	12.0 - 27.7 (29.9 - 68.9)	1.0 (2.5)	70 (31.8)
IJ-3	440,000 (129)	28,000 (8.2)	7.7 (19.1)	0.33 (0.3)	14.0 - 27.7 (34.9 - 68.9)	1.6 (3.9)	95 (43)
IJ-4	830,000 (243.3)	100,000 (29.3)	7.8 (19.4)	0.5 (0.37)	10 - 125 (24.9 - 311.4)	2.0 (4.9)	115 (52)
IJ-6	2,000,000 (586.1)	300,000 (87.9)	9.0 (22.4)	1.5 (1.1)	16 - 125 (39.9 - 311.4)	2.6 (6.5)	275 (125)

#### 5.1.2 Integriertes Gebläse (hoher Druck)

Modell	Maximale Eingangsleistung, BTU/hr (kW)	Mindestein-gangsleistung, BTU/hr (kW)	Druck am Lufteinlass "w.c. (mbar) bei max. Luftdruck am Brenneingang (Stutzen „A“)	Gebläse-motor, PS (kW)	Hauptgasdruck an Regler "w.c. (mbar)	Gegendruck "w.c. (mbar)	Gewicht, lbs (kg)
IJ-2	235,000 (68.9)	25,000 (7.3)	10.8 (26.8)	0.33 (0.3)	13.0 - 27.7 (32.3 - 68.9)	1.5 (3.7)	75 (34.0)
IJ-3	550,000 (161)	28,000 (8.2)	11.5 (28.6)	0.5 (0.4)	14.0 - 27.7 (34.8 - 68.9)	2.6 (6.4)	100 (45)
IJ-4	1,000,000 (293.1)	100,000 (29.3)	10.5 (26.2)	1.0 (0.75)	13 - 125 (32.4 - 311.4)	3.8 (9.5)	120 (54)
IJ-6	2,500,000 (732.7)	300,000 (87.9)	14.4 (35.8)	3.0 (2.2)	21 - 125 (52.3 - 311.4)	4.0 (9.9)	290 (131)

#### 5.1.3 Integriertes Gebläse

Modell	Maximale Eingangsleistung, BTU/hr (kW)	Mindestein-gangsleistung, BTU/hr (kW)	Druck am Lufteinlass "w.c. (mbar) bei max. Luftdruck am Brenneingang (Stutzen „A“)	Gebläse-motor, PS (kW)	Hauptgasdruck an Regler "w.c. (mbar)	Gegendruck "w.c. (mbar)	Gewicht, lbs (kg)
IJ-8	3,500,000 (1024.8)	300,000 (87.9)	16.5 (41.1)	3.0 (2.2)	21 - 125 (52.3 - 311.4)	2.0 (4.9)	290 (131)

### 5.1.4 Externes Gebläse

Modell	Maximale Eingangsleistung, BTU/hr (kW)	Mindesteingangsleistung, BTU/hr (kW)	Druck am Lufteinlass "w.c. (mbar) bei max. Luftdruck am Brenneingang (Stutzen „A“)	Gebläsemotor, PS (kW)	Hauptgasdruck an Regler "w.c. (mbar)	Gegendruck "w.c. (mbar)	Gewicht, lbs (kg)
IJ-2	370.000 (108,4) Butan & Propan 340.000 (100) Erdgas	25,000 (7.3)	26.5 (65.9)	Wie angegeben	27.0 - 27.7 (67.2 - 68.9)	3.7 (9.2)	45 (20.0)
IJ-3	850,000 (249)	28,000 (8.2)	26.0 (64.7)	Wie angegeben	27.0 - 27.7 (67.2 - 68.9)	6.1 (15.1)	60 (27)
IJ-4	1,800,000 (527.5)	100,000 (29.3)	33 (82.2)	Wie angegeben	34 - 125 (84.7 - 311.4)	12.2 (30.4)	75 (34)
IJ-6	3,600,000 (1055.1)	300,000 (87.9)	30.0 (74.7)	Wie angegeben	41 - 125 (102.1 - 311.4)	8.3 (20.6)	185 (84)
IJ-8	4,800,000 (1405.5)	300,000 (87.9)	19.5 (48.6)	Wie angegeben	28 - 128 (69.8 - 318.8)	3.8 (9.5)	185 (84)

Alle Informationen beruhen auf Labortests mit einer wirksamen Rohrlänge von 6,58 m. Andere Rohrgrößen und Bedingungen wirken sich unter Umständen auf die Daten aus.

Alle Informationen beruhen auf der standardmäßigen Rohrausführung. Durch Änderungen im Rohr verändern sich die Leistung und der Druck.

Alle Leistungsangaben basieren auf Bruttobrennwerten.

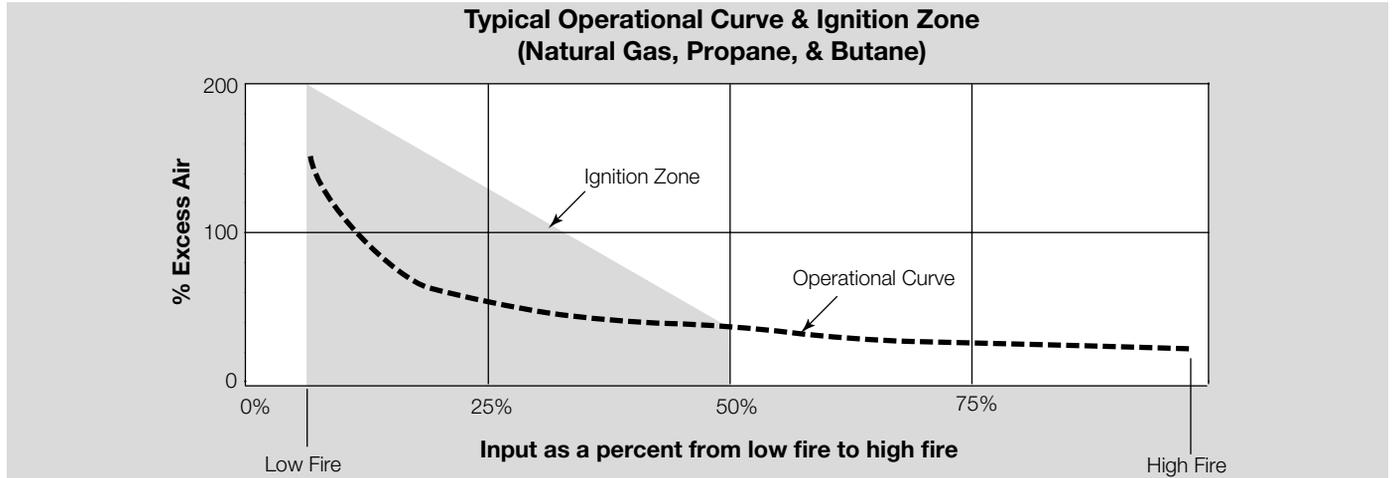
Eclipse behält sich das Recht vor, Bauart und/oder Konfiguration unserer Produkte jederzeit zu ändern, ohne dass eine Verpflichtung besteht, zuvor gelieferte Anlagen entsprechend anzupassen.

Luft- und Gasrohrleitungen beeinflussen die Genauigkeit der Blendenwerte. Alle Informationen beruhen auf allgemein anerkannten Verfahren für Luft- und Gasleitungen.

Die Leistungsdaten für das integrierte Gebläse basieren auf 60 Hz.

## 5.2 Leistungsdiagramme

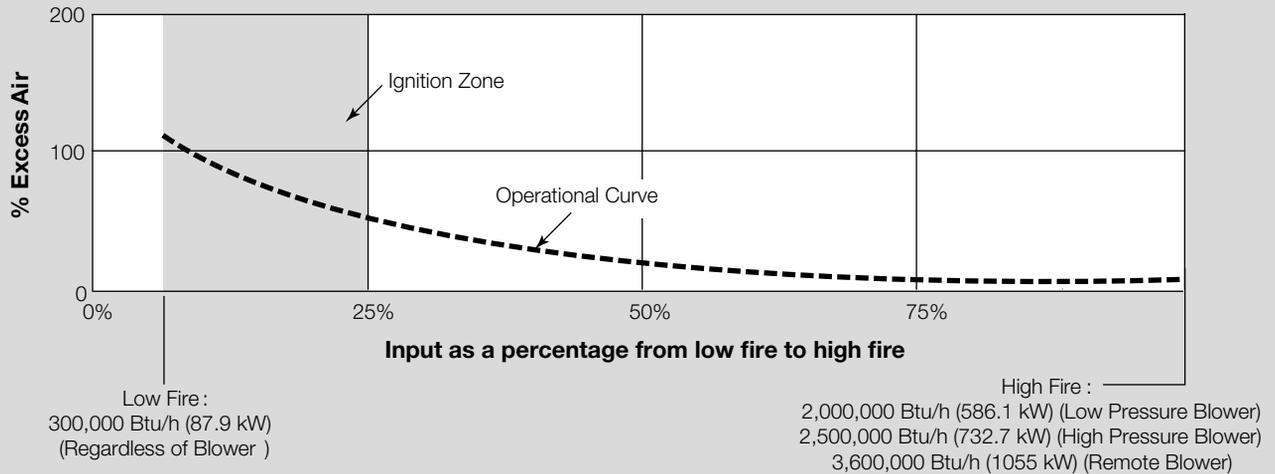
### 5.2.1 IJ-2, IJ-3, IJ-4



Modell	Kleinlast (Unabhängig vom Gebläse)	Volllast
IJ-2	25.000 BTU/h (8,2 kW)	190.000 Btu/h (55,7 kW) (Gebläse mit 6" w.c.) 235.000 Btu/h (68,9 kW) (Gebläse mit 10" w.c.) 340.000 Btu/h (100 kW) (externes Gebläse) (Erdgas) 370.000 Btu/h (108,4 kW) (externes Gebläse) (Butan und Propan)
IJ-3	28.000 BTU/h (8,2 kW)	440.000 Btu/h (128,9 kW) (Gebläse mit 6" w.c.) 550.000 Btu/h (161,2 kW) (Gebläse mit 10" w.c.) 850.000 Btu/h (249,1 kW) (externes Gebläse)
IJ-4	100.000 BTU/h (29,31 kW)	830.000 Btu/h (243,25 kW) (Gebläse mit 6" w.c.) 1.000.000 Btu/h (293,07 kW) (Gebläse mit 10" w.c.) 1.800.000 Btu/h (527,53 kW) (externes Gebläse)

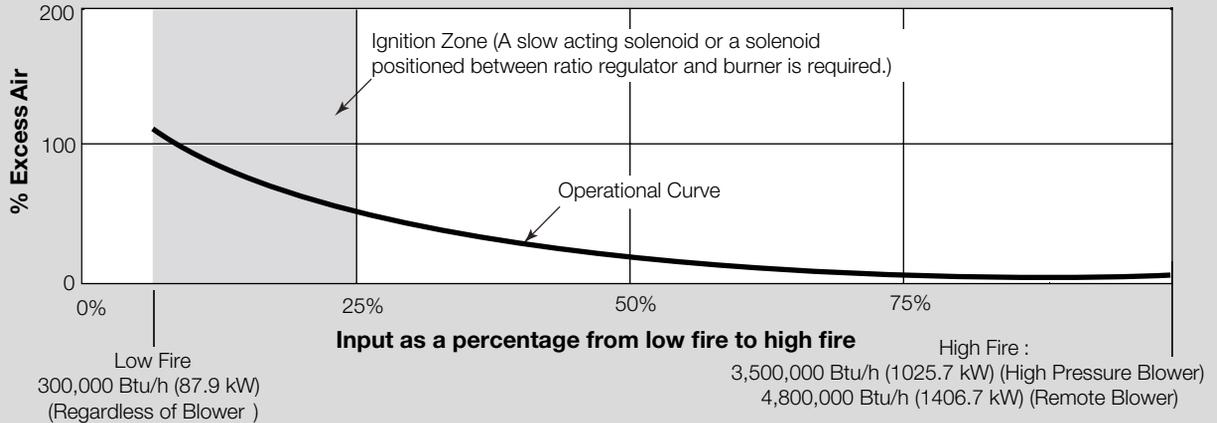
5.2.2 IJ-6

**Typical Operational Curve & Ignition Zone  
(Natural Gas, Propane, & Butane)**



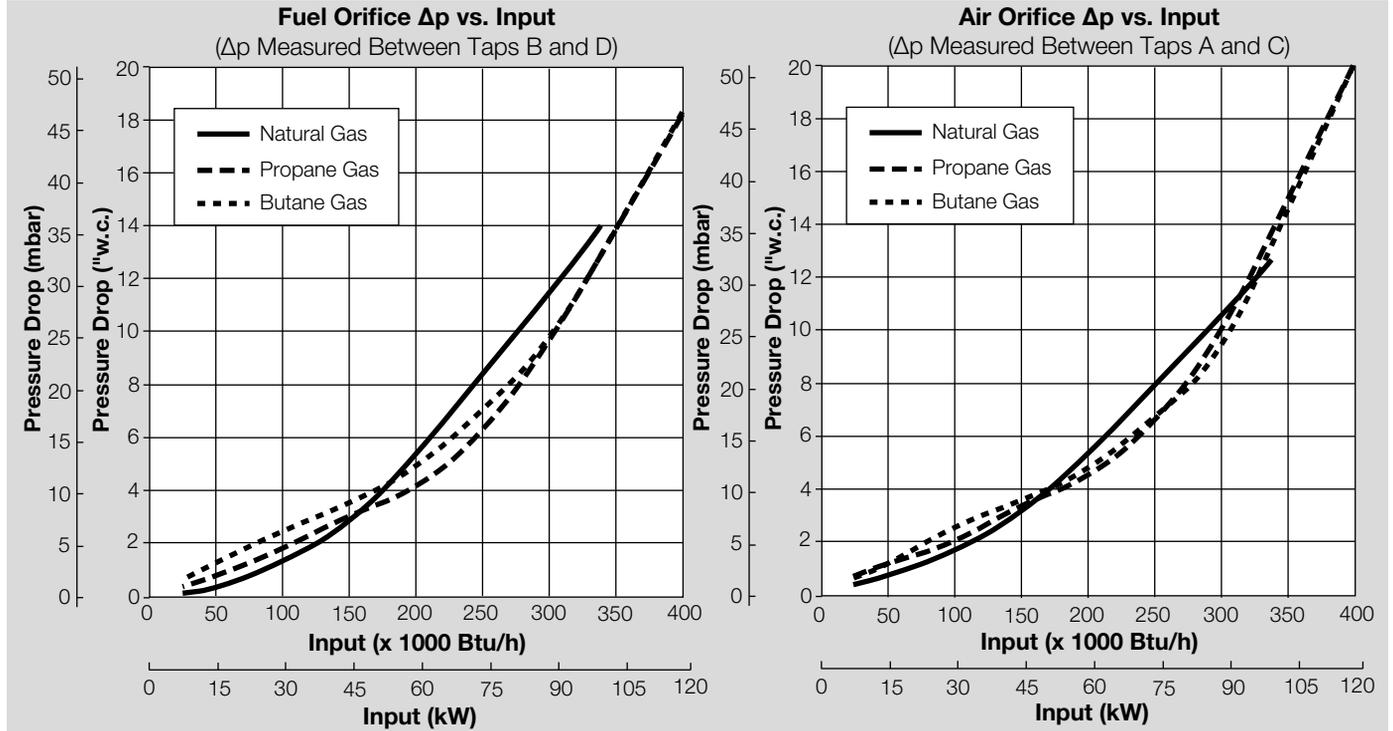
5.2.3 IJ-8

**Typical Operational Curve & Ignition Zone  
(Natural Gas, Propane & Butane)**

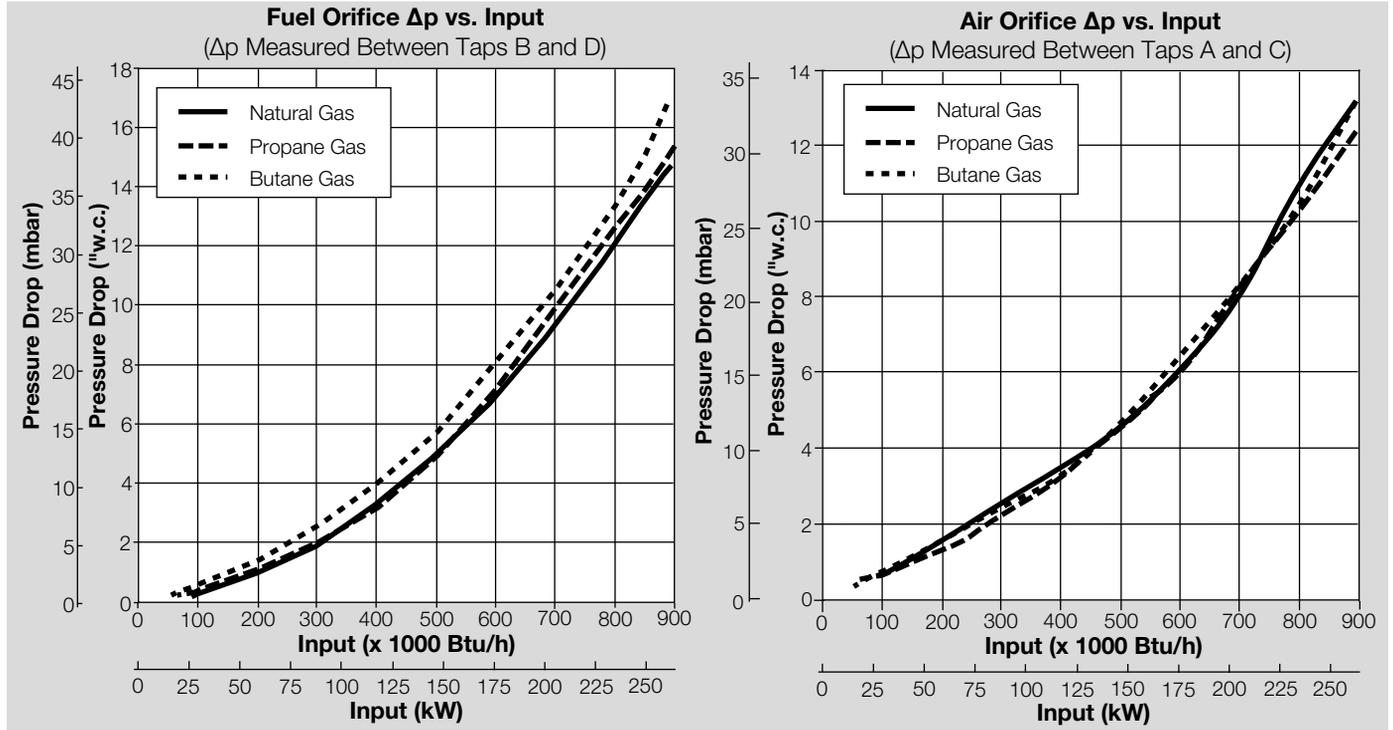


### 5.3 Gas- und Luftöffnungen

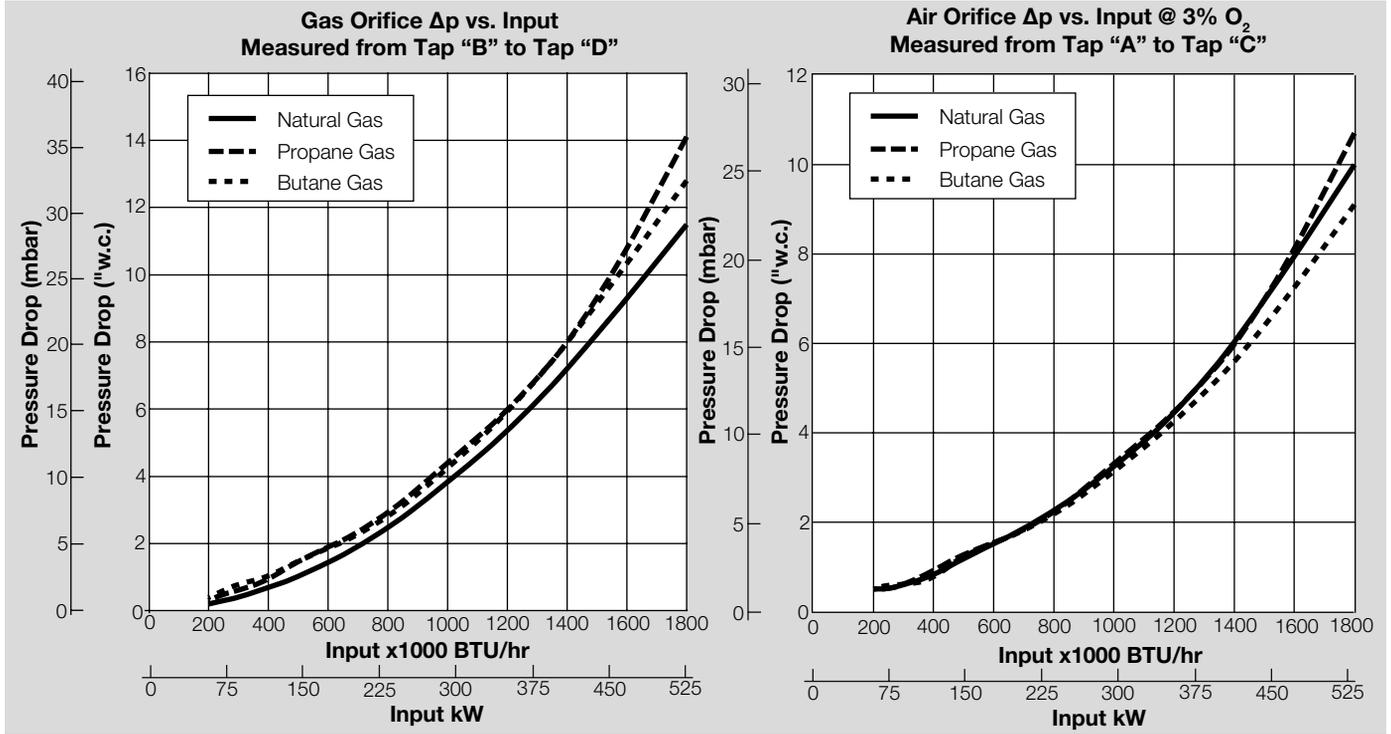
#### 5.3.1 IJ-2



5.3.2 IJ-3



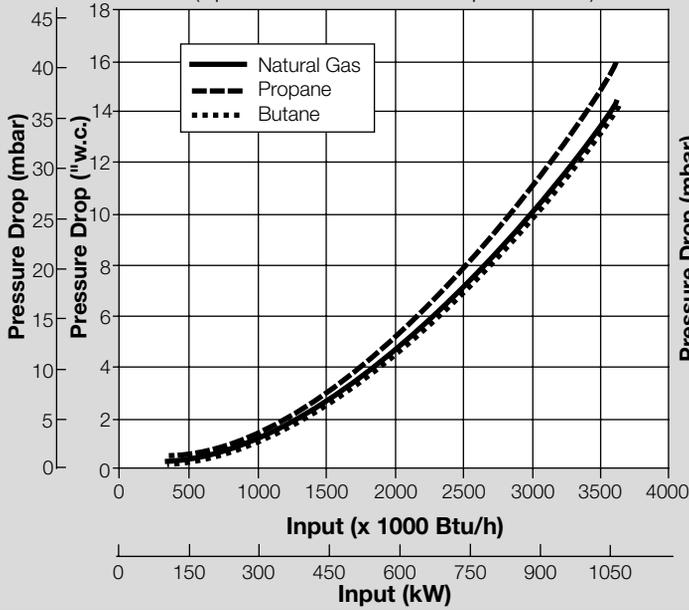
5.3.3 IJ-4



5.3.4 IJ-6

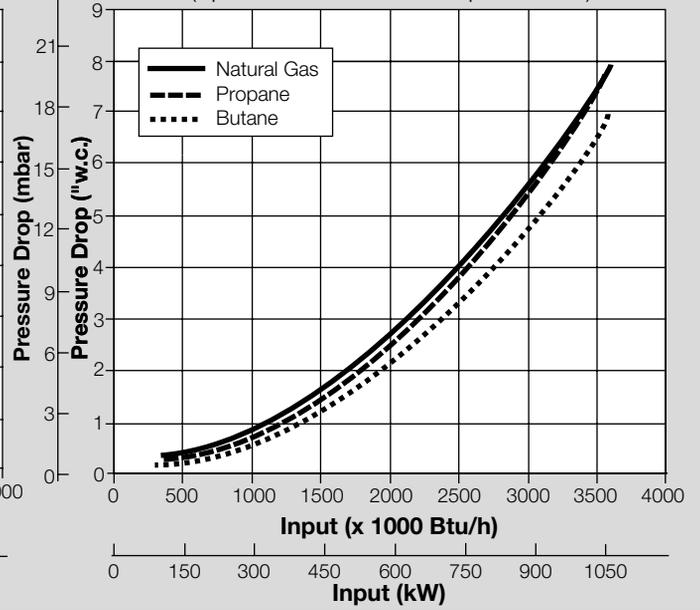
**Fuel Orifice  $\Delta p$  vs. Input**

( $\Delta p$  Measured Between Taps B and D)



**Air Orifice  $\Delta p$  vs. Input**

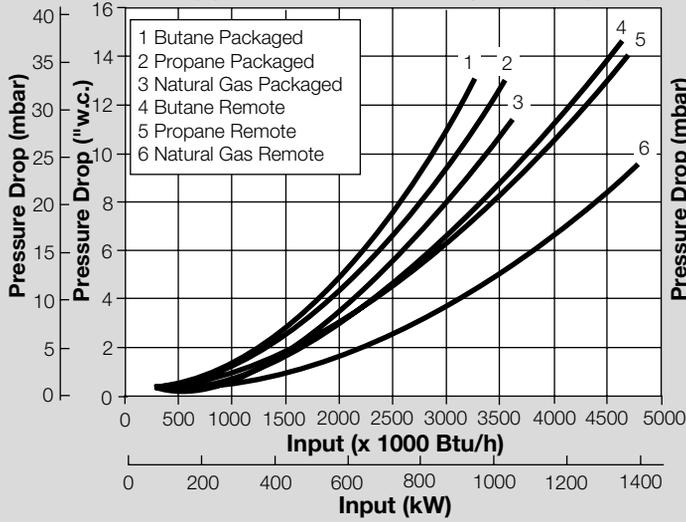
( $\Delta p$  Measured Between Taps A and C)



5.3.5 IJ-8

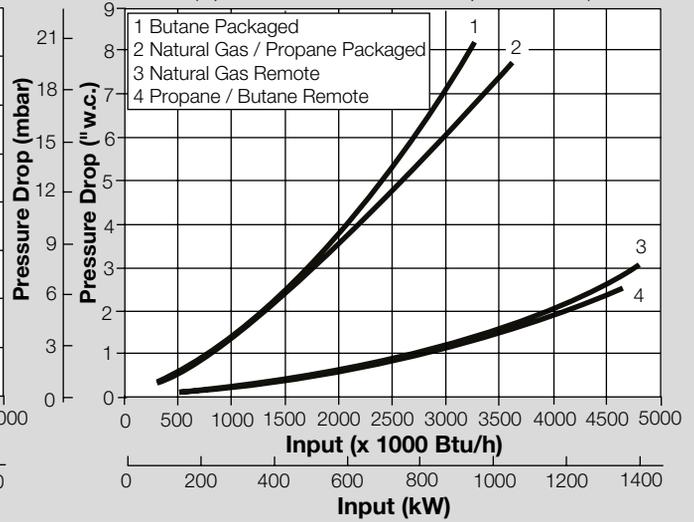
**Fuel Orifice  $\Delta p$  vs. Input**

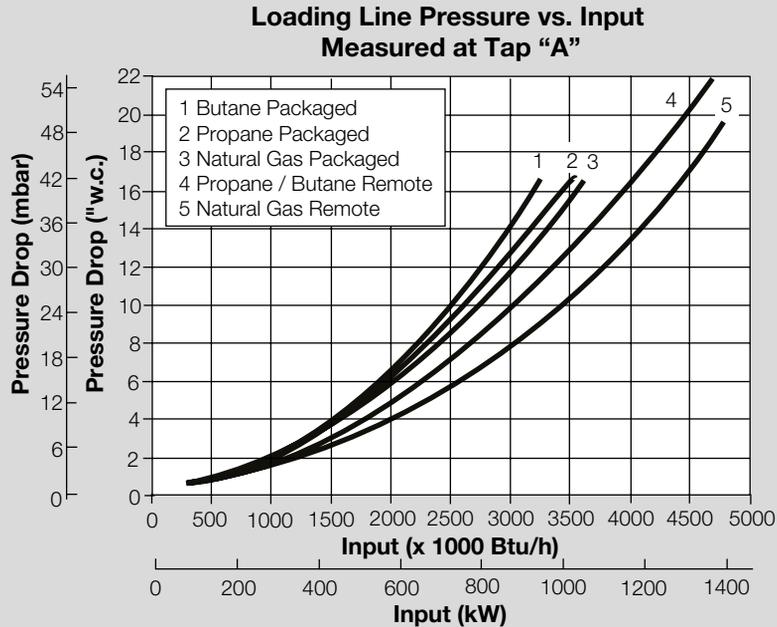
( $\Delta p$  Measured Between Taps B and D)



**Air Orifice  $\Delta p$  vs. Input**

( $\Delta p$  Measured Between Taps A and C)

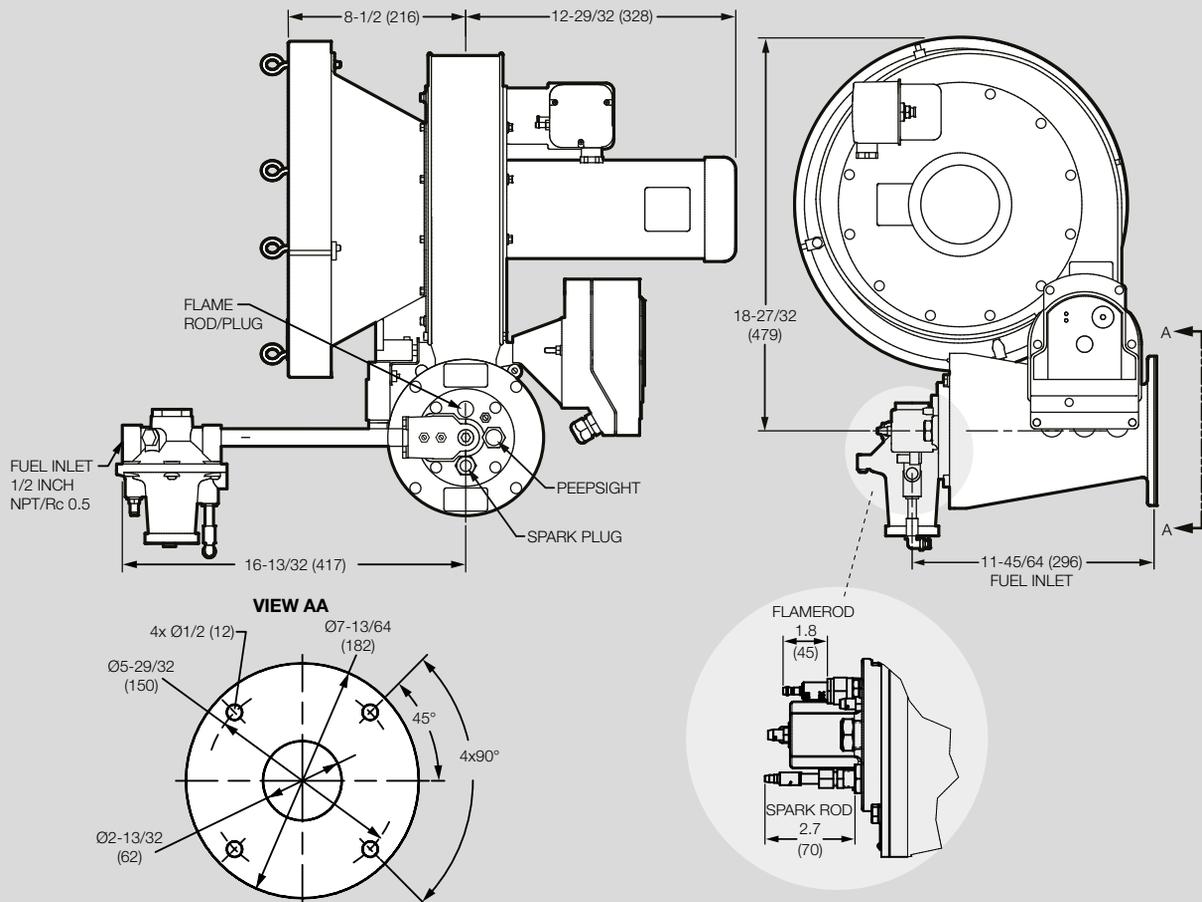




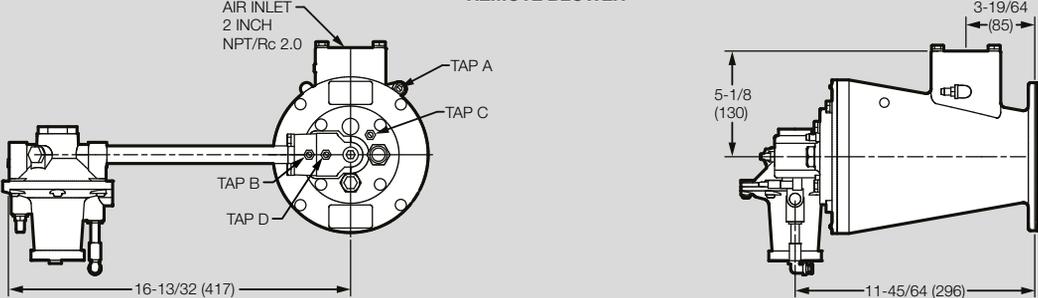
## 5.4 Abmessungen und Spezifikationen

Abmessungen in mm (Zoll)

5.4.1 IJ-2

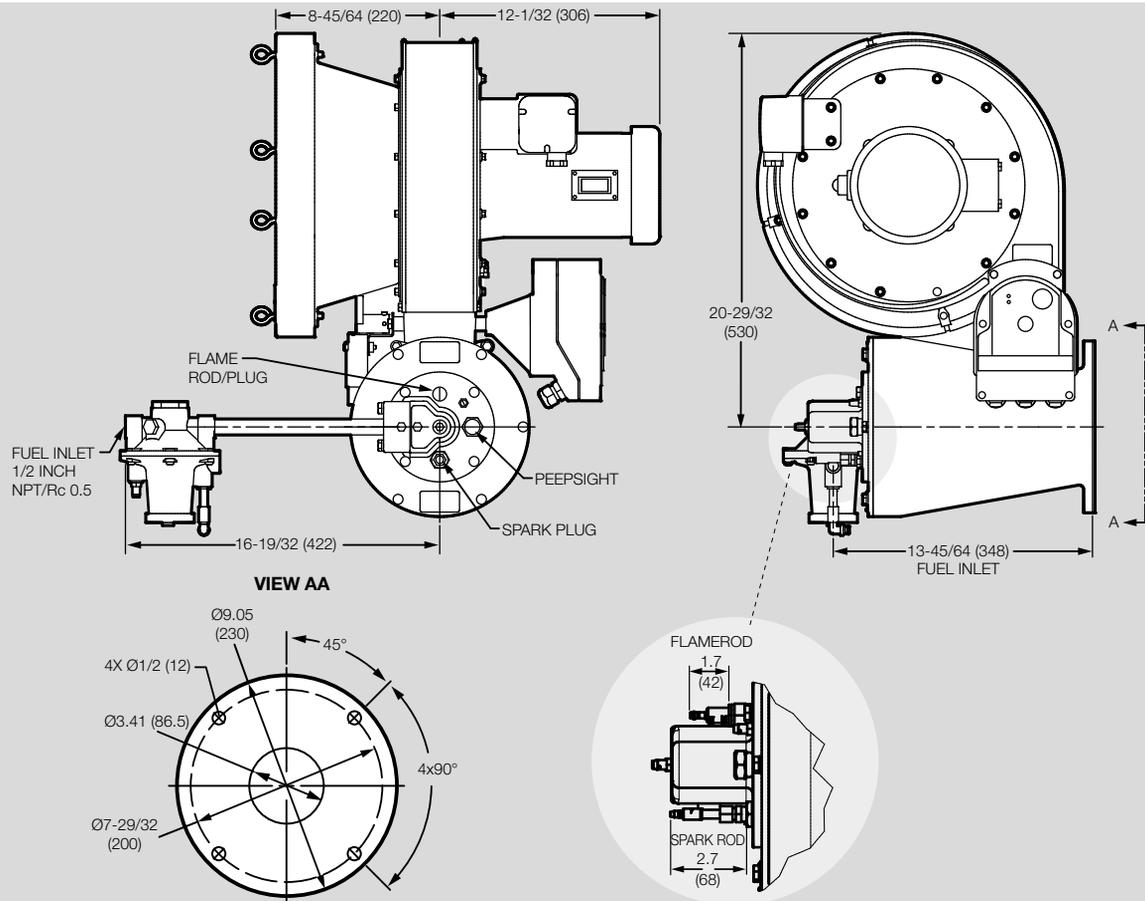


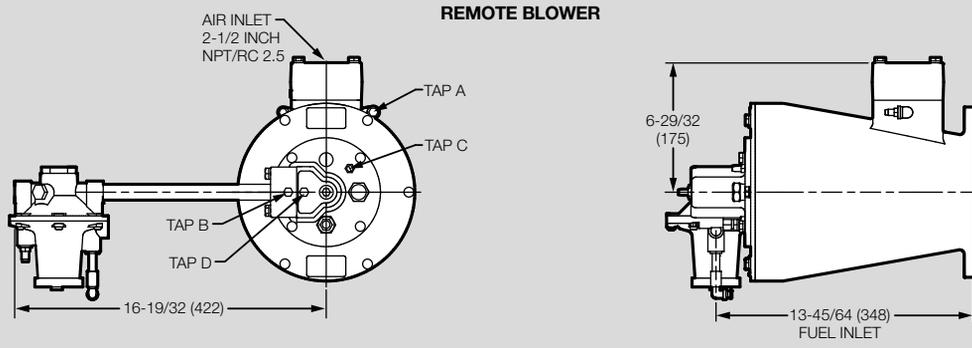
**REMOTE BLOWER**



NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

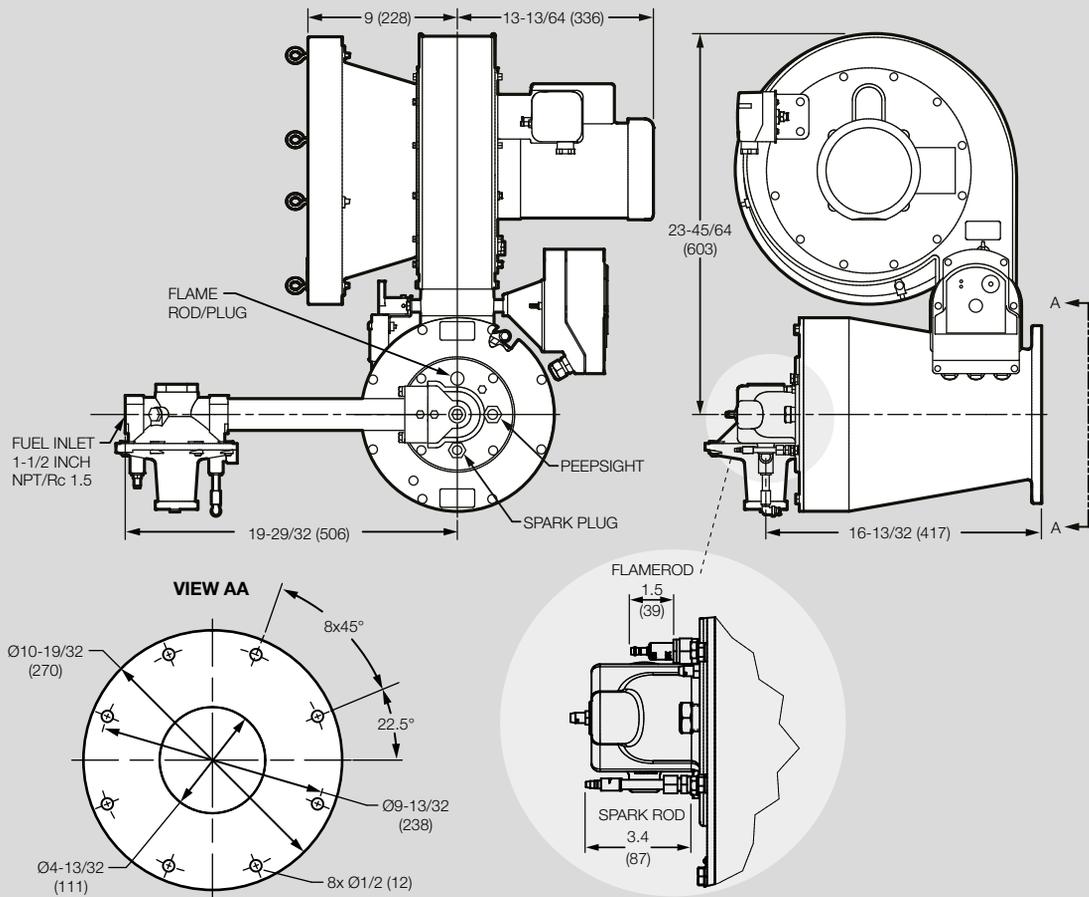
5.4.2 IJ-3

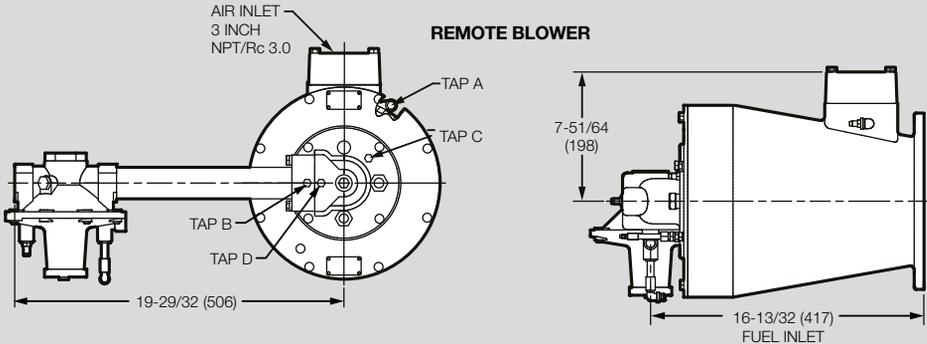




NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

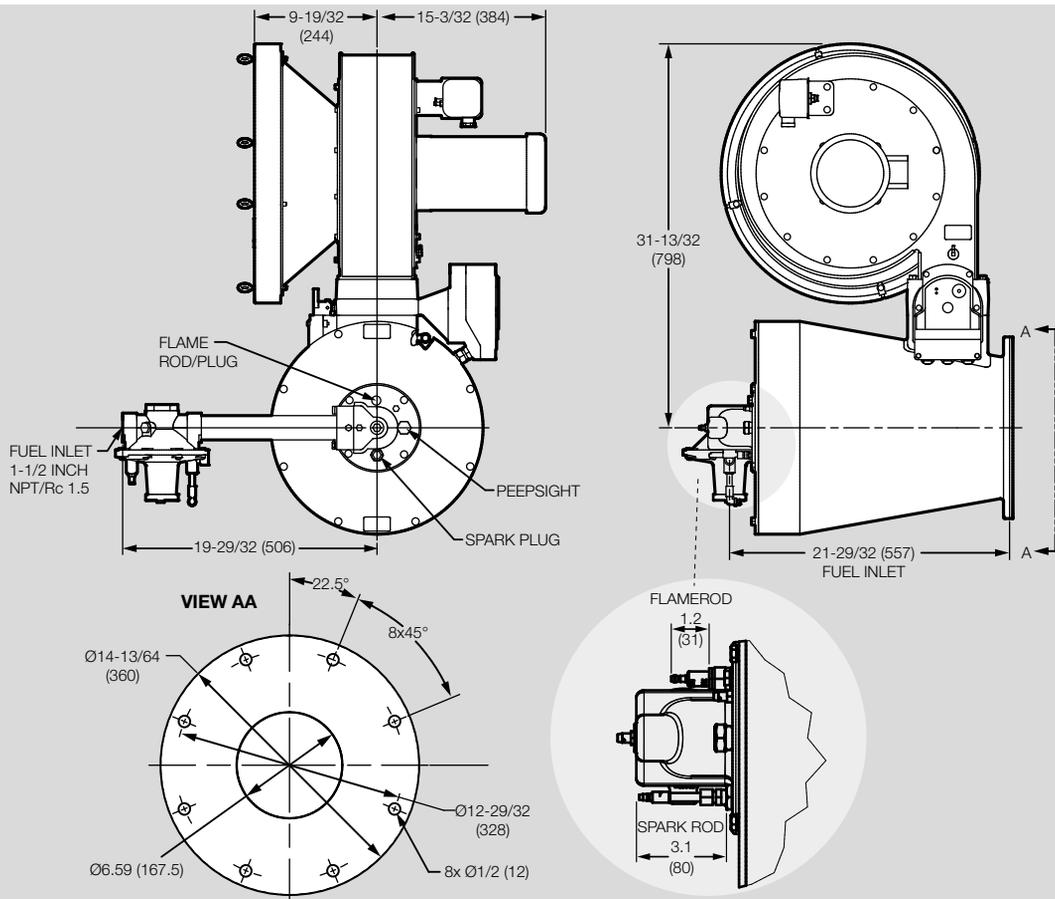
5.4.3 IJ-4

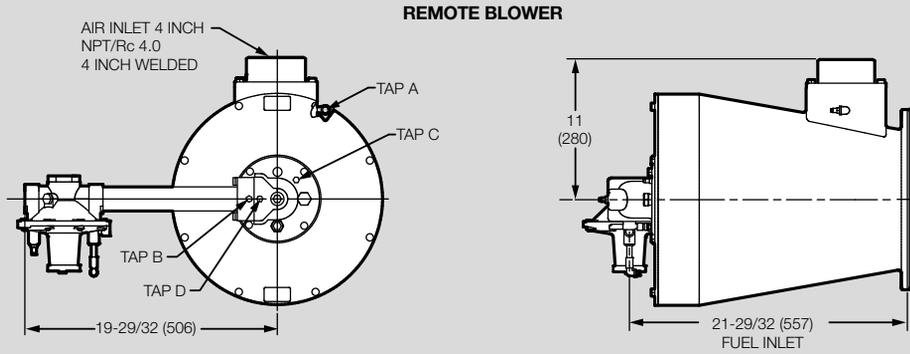




NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

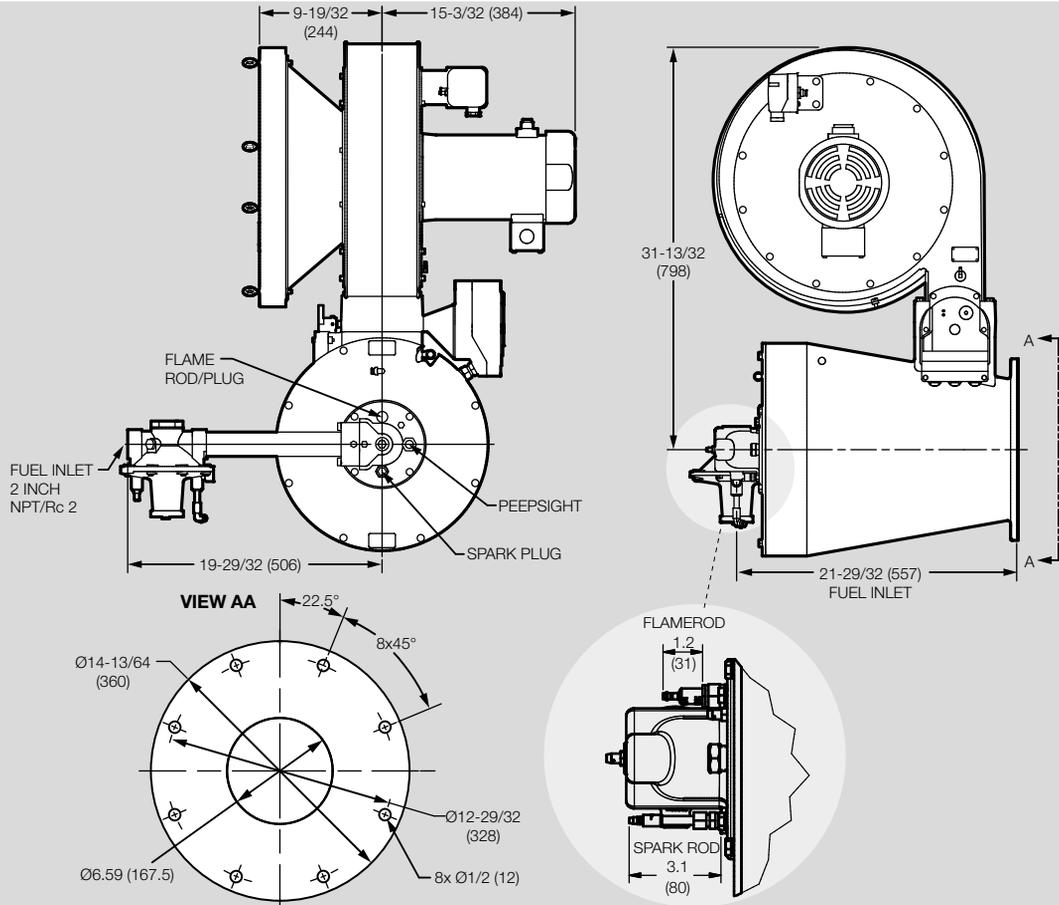
5.4.4 IJ-6

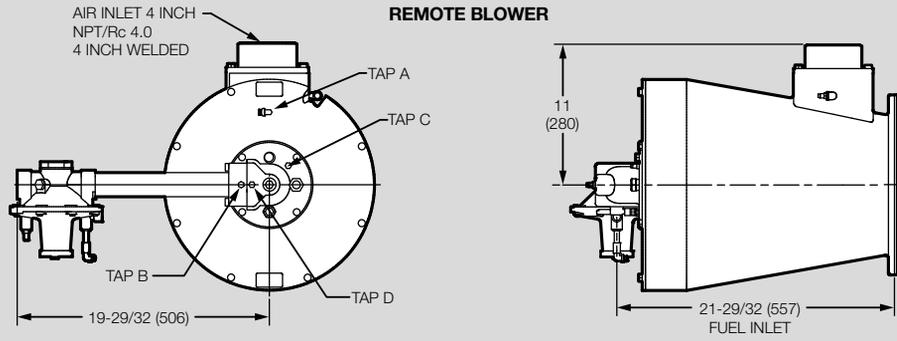




NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

5.4.5 IJ-8



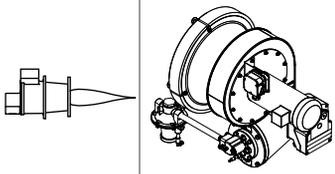
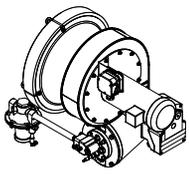
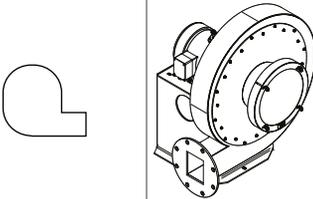
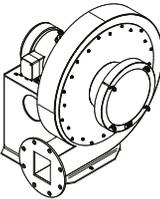
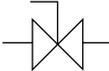
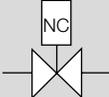
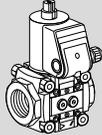


NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

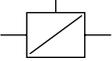
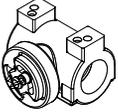
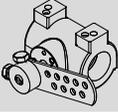
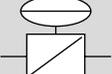
## 6 Einheiten umrechnen

siehe [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org)

## 7 Anlagenschaltpläne

Symbol	Erscheinungsform	Name	Bemerkungen	Bulletin/Infoleitfaden
		ImmersoJet-Brenner		
Hauptgas-Ab-sperventil-Strecke		Hauptgas-Absperventil-Strecke	Eclipse Combustion, Inc. unterstützt nachdrücklich 756 NFPA als Minimum.	756
		Verbrennungsluftgebläse	Das Verbrennungsluftgebläse stellt dem/den Brenner(n) das 610-Verbrennungsgas bereit.	610
		Druckschalter	Ein Schalter, der durch steigenden oder fallenden Druck aktiviert wird. Bei einer Ausführung mit Handentriegelung müssen die Kontakte, wenn der Drucksollwert erreicht ist, per Tastendruck übertragen werden.	610I-354
		Gasabsperrhahn	Gasabsperrhähne werden zur Absperrung der Gaszufuhr von Hand verwendet.	710
		Magnetventil (normal geschlossen)	Magnetventile dienen zur automatischen Absperrung der Gaszufuhr an einem Gas-Bypass.	760

## 7 Anlagenschaltpläne

Symbol	Erscheinungsform	Name	Bemerkungen	Bulletin/Infoleitfaden
		Handbetätigtes Drosselventil	Handbetätigte Drosselventile werden zum Ausgleichen des Luft- oder Gasstroms an jedem Brenner verwendet.	720
		Automatisches Drosselventil	Automatische Drosselventile werden in der Regel zur Einstellung der Ausgabe der Anlage verwendet.	720
		Verhältnisregler	Ein Verhältnisregler dient zur Steuerung des Gas-Luft-Verhältnisses. Der Verhältnisregler ist eine geschlossene Einheit, die den Gasstrom im Verhältnis zum Luftstrom reguliert. Hierzu misst sie den Luftdruck über eine Druckmessleitung, die Impulsleitung. Die Impulsleitung wird zwischen dem oberen Rand des Verhältnisreglers und der Luftzuleitung angeschlossen. Die Kappe muss nach der Einstellung auf dem Verhältnisregler bleiben.	742
		CRS-Ventil	Ein CRS-Ventil wird in einem zeitproportionalen Hoch/Niedrig-Steuersystem verwendet, um die Luftversorgung schnell zu öffnen und zu schließen.	744
		Druckentnahmestutzen	Druckentnahmestutzen messen statischen Druck. Die Schaltpläne zeigen die empfohlenen Positionen der Druckentnahmestutzen.	
		Impulsleitung	Die Impulsleitung verbindet den Verhältnisregler mit der Luftzuleitung.	

## Für weitere Informationen

Das Produktspektrum von Honeywell Thermal Solutions umfasst Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschröder und Maxon. Um mehr über unsere Produkte zu erfahren, besuchen Sie [ThermalSolutions.honeywell.com](https://ThermalSolutions.honeywell.com) oder kontaktieren Sie Ihren Honeywell-Vertriebsingenieur. Honeywell Eclipse branded products

201 E 18th Street  
Muncie, IN 47302  
USA

[ThermalSolutions.honeywell.com](https://ThermalSolutions.honeywell.com)

© 2023 Honeywell International Inc.

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

**Honeywell**  
ECLIPSE