

**P7681****BANC D'ETUDE D'INJECTION****APTITUDE EXPERIMENTALE**

- Variation de la pression dans un profil de buse en fonction de la contre-pression
- Effet de la contre-pression sur le débit massique
- Comparaison des pressions d'étranglement sur le débit théoriques et pratiques
- Détermination du taux critique de compression pour un débit étranglé
- Calcul de la vitesse à travers différentes formes de buses
- Etude des effets frictionnels dans une buse parallèle
- Etude de la formation d'une onde de choc dans la divergence de la buse et à la sortie de la buse
- Mesure de l'état à l'entrée de la buse et calcul conséquent

**FONCTIONNALITES**

- Conception compacte et modulaire
- Investissement peu élevé
- Installation facile
- Instrumentation complète
- Quatre buses d'injection interchangeables
- Certificat de tests de pression pour les principaux composants

**INTRODUCTION**

Le but d'un banc d'injection est de convertir l'énergie interne de la vapeur en énergie cinétique et ce par le passage d'une pression élevée à une basse pression. Le rendement de ce procédé de conversion dépend de la forme (ou du profil) de la buse. Le banc d'étude d'injection P7681 de Cussons permet aux étudiants d'étudier ce procédé en utilisant quatre buses différentes.

**DESCRIPTION**

Le banc d'étude d'injection P7681 de Cussons est composé d'un châssis robuste et de panneaux en acier, d'un plan de travail pour les étudiants, d'un panneau arrière équipé de connexions et de pieds réglables. Le réservoir de vapeur est constitué d'une chambre d'entrée et d'une chambre de sortie ainsi qu'un appareil de test de buse installé dans la paroi commune aux deux chambres. L'alimentation en vapeur de la chambre d'entrée passe d'abord par un séparateur de vapeur pour enlever l'excès d'eau et la chambre est équipée d'un dispositif d'étranglement pour permettre de déterminer la siccité de la vapeur.



La vapeur passe par la chambre d'entrée, à travers la buse, dans la chambre de sortie et finalement dans le condenseur de surface via un soupape de contrôle de la contre-pression. La distribution de pression dans la buse est mesurée par un assemblage traversant équipé d'une jauge de pression calibrée (-1 à 12 bar) et d'un pointeur se déplaçant sur une réplique du profil de la buse testée. La réplique du profil est équipée d'une échelle graduée (échelons de 1 mm) qui permet de déterminer la pression comme fonction de la distance le long de l'axe de la buse. Le banc comprend quatre buses différentes et autant de répliques de profils correspondantes, fournies dans une boîte de rangement en bois pour les ranger sans les abîmer. La pression dans le collecteur de vapeur, la chambre d'entrée et la chambre de sortie est mesurée par des jauges de type Bourdon. Des thermocouples sont utilisés pour mesurer les températures à l'étranglement, dans la chambre d'entrée et dans la chambre de sortie avec affichage sur un indicateur de température analogique (0-250°C) via un commutateur multipoints. L'appareil est livré avec des installations de service pour l'alimentation, la vidange et l'évacuation ainsi qu'avec un ensemble de quatre tuyaux flexibles en acier inoxydable qui permettent de connecter le banc d'étude aux autres bancs afin de former une installation complète.

**P7681****BANC D'ETUDE D'INJECTION****COLLECTEUR DE VAPEUR**

Collecteur de vapeur en acier doux selon les BS 2633 (1973) avec une connexion comportant une soupape combinée d'isolation et de contrôle fournissant l'alimentation en vapeur pour l'éjecteur. Le collecteur de vapeur est compris dans une boîte collectrice et complètement isolé par de la laine minérale.

**CANALISATION D'ALIMENTATION EN VAPEUR**

Canalisation en acier doux équipée d'une combinée d'isolement et de contrôle, un point de mesure de la pression relié à une jauge de type Bourdon et un séparateur de vapeur qui comporte un conduit de d'évacuation avec un purgeur de vapeur et valve de non-retour. Le conduit d'évacuation est connecté au conduit de purge principal du banc.

**RESERVOIR DE VAPEUR**

Comprend une chambre d'entrée avec buse interchangeable en laiton qui conduit la vapeur vers une chambre de sortie. L'appareil est en acier doux avec brides soudées conformes aux BS 806 (1975) de type 6 et des brides soudées conformes aux BS 2633 (1973). Chaque chambre est conçue pour une pression de service 10.34 bar et une température de vapeur maximum de 235 °C. Tous les joints sont rendus hermétiques par des bagues d'étanchéité et la tige d'entrée de la sonde est rendue étanche via un presse-étoupes en laiton avec ficelle d'emballage graphitée. Le réservoir de vapeur est isolé par une épaisseur de 100 mm de fibre de verre et entouré d'une protection en acier doux. La chambre d'entrée du réservoir de vapeur est équipée d'un conduit d'évacuation reliée au tuyau d'évacuation du séparateur de vapeur. Un système d'étranglement dans la chambre d'entrée comprenant une vanne combinée d'isolement et de régulation, un dispositif de limitation, un point de mesure de la température relié à un thermocouple de type K et un conduit d'évacuation vers l'air libre. Un tuyau partant à la chambre de sortie avec une vanne combinée d'isolement et de régulation, connecté à un condenseur de surface. Des points de mesure de la température placés dans les chambres d'entrée et de sortie et reliés à des thermocouples de type K. Des points de mesure de la pression placés dans les chambres d'entrée et de sortie reliés à des jauges de pression de type Bourdon respectivement de 0-16 bar et de -1 à 15 bar. Un dispositif traversant la buse pour mesurer la pression constitué d'une sonde de pression en acier inoxydable reliée à un presse-étoupes en laiton équipé d'un jauge de pression graduée de -1 à 12 bar, un indicateur de distance et volant manuel pour contrôler le dispositif traversant. Une réplique du profil de la buse sur plaque avec échelle graduée de -10 à 85 mm (échelons de 1 mm), à utiliser avec le dispositif traversant d'indication de la distance.

**CONDENSEUR**

Condenseur refroidi à l'eau conçu pour une pression de service de 3 bar et capable de condenser la vapeur à la vitesse de 31 Kg/h dans des conditions de pression atmosphérique. Le condenseur est équipé d'une soupape de surpression réglée pour libérer la pression à l'air libre à 1 bar, d'un tuyau d'alimentation d'eau de refroidissement avec une soupape de régulation et indicateur de flux ainsi qu'une canalisation d'évacuation avec soupape de régulation. Un récipient de 5 litres et un cylindre de mesure de 250 ml sont fournis pour respectivement collecter/mesurer le condensat.

**AFFICHAGE DE LA TEMPERATURE**

Les thermocouples de type K sont chacun connectés à un indicateur de température analogique de 0-250°C via un commutateur multi-positions.

**CERTIFICATION**

Le collecteur de vapeur et le réservoir de vapeur sont testés à une pression de 21 bar et les canalisations du système de vapeur sont testées pour une pression de 16 bar. Ils sont fournis avec les certificats de ces tests.

**BUSES INTERCHANGEABLES**

Un ensemble de quatre buses en laiton interchangeables est fourni avec des joints toriques, des répliques du profil des buses sur plaque, une clé à douille spéciale pour la mise en place/retrait des buses et une clé pour retirer la plaque d'accès de la chambre d'entrée. Ces éléments sont fournis dans une boîte à outils en bois vernis pour les ranger sans dommages. Les profils des buses fournis sont les suivants, convergent, convergent/1° divergent, convergent/3° divergent, et convergent/parallèle.

**PIECES DE RECHANGE**

Le banc est fourni avec 10 joints à bride pour la chambre d'entrée, 2 m de ficelle d'emballage pour la tige de la sonde et 2 joints toriques pour les buses.

**SERVICE**

Le banc est équipé de canalisations indépendantes d'alimentation, de vidange et d'évacuation d'eau (non traitée). Ces canalisations peuvent être connectées à celles des autres bancs pour former une installation complète.



P7681

BANC D'ETUDE D'INJECTION

## INTERCONNEXION DES BANCS D'ETUDE

Pour permettre aux bancs d'étude d'être connectés afin de former une installation utilisant des services communs, le banc est fourni avec:

- un panneau arrière équipé de connexions et d'un plan de travail pour les étudiants
- un ensemble de 4 tuyaux flexibles en acier inoxydable pour les connexions de vapeur et d'alimentation en eau
- une section de revêtement en aluminium pour la canalisation flexible de vapeur

## JEU DE FERMETURES POUR TUYAUX

Si ce banc est utilisé seul ou s'il est le dernier appareil d'une installation de bancs d'étude, un jeu de fermetures de tuyaux P7682 sera nécessaire.

## DETAILS DE L'OFFRE

Le banc d'étude d'injection P7681 de Cussons est constitué d'un châssis robuste et de panneaux en acier, d'un plan de travail pour les étudiants, et d'un réservoir de vapeur en acier doux. Le réservoir comprend une chambre d'entrée équipée d'un conduit d'évacuation, un système d'étranglement et un thermocouple de type K, un point de mesure de la température avec un thermocouple de type K et un point de mesure de la pression relié à une jauge de pression de type Bourdon de 0-16 bar; une chambre de sortie équipée d'un thermocouple de type K,

## EXIGENCES D'INSTALLATION

**Alimentation de vapeur:** Pression de service maximum de 10.34 bar et température maximum de 235°C, peut être fournie par le banc de chaudière à vapeur P7670 de Cussons, une machine à vapeur Cussons ou une alimentation indépendante fournie par l'utilisateur. **Alimentation d'eau:** Depuis le tuyau d'alimentation du banc

## POIDS ET DIMENSIONS

Emballage: 2.32m<sup>3</sup>  
Longueur: 158cm  
Largeur: 80cm  
Hauteur: 200cm  
Poids brut: 315kg  
Poids net: 190 kg

un point de mesure de la pression relié à une jauge de pression de type Bourdon de -1 à 15 bar et un conduit d'évacuation, un condenseur de surface refroidi à l'eau d'une capacité de 31 Kg/h, un dispositif de mesure de la pression traversant la buse comprenant une sonde en acier inoxydable, une jauge de pression calibrée de -1 à 12 bar et un indicateur de distance de la buse. Les chambres d'entrée et de sortie sont conçues pour une pression de service de 10.34 bar et une température de vapeur maximum de 234°C et le réservoir de vapeur est entièrement isolé. L'alimentation en vapeur est fournie par un collecteur de vapeur complètement isolé, un point de mesure de la pression relié à une jauge de type Bourdon de 0-16 bar et un séparateur de vapeur avec conduit d'évacuation comprenant un purgeur de vapeur et une soupape de non-retour. Les thermocouples de type K sont connectés à un indicateur de température analogique de 0-250°C via un commutateur multipoints. Le banc est fourni avec un jeu de quatre tuyaux flexibles en acier inoxydable pour les connexions de service, un ensemble de quatre buses différentes en laiton avec des répliques des profils de ces buses et des outils pour l'installation des buses dans une boîte en bois.

## P7682 ENSEMBLE DE FERMETURES POUR TUYAUX

Un ensemble complet de canalisations, comprenant des connexions, des vannes et un purgeur de vapeur pour permettre d'évacuer le condensat du collecteur de vapeur par un conduit de refoulement.

### Siège social

Cussons Technology Limited  
102 Great Clowes Street,  
Manchester.  
M7 1RH England  
Tel: + (44)161 833 0036  
Fax: + (44)161 834 4688  
E-mail: sales@cussons.co.uk



**CUSSONS**  
TECHNOLOGY



www. Explorez notre site !

[www.cussons.co.uk](http://www.cussons.co.uk)

The company may alter specifications as its discretion and without notice, in line with its policy of continuous development