

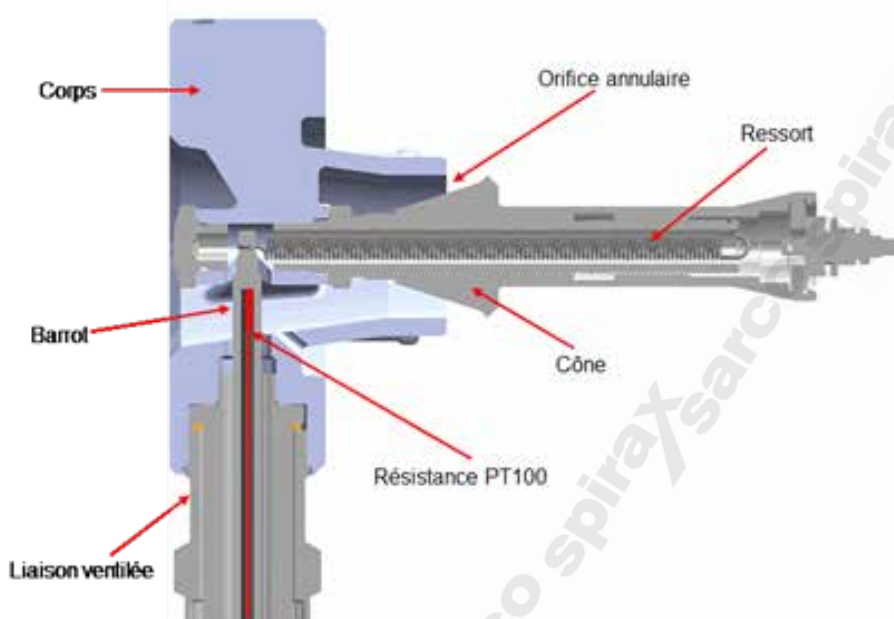
Débitmètres vapeur Spirax Sarco TVA et TFA

Principe de fonctionnement du TVA

Le débitmètre TVA fonctionne selon le principe de l'orifice variable.

Un cône situé dans le transducteur se déplace en fonction de la perte de charge provoquée par le débit du fluide. L'augmentation du débit induit une augmentation de la pression différentielle sur le cône qui subit une force le déplaçant dans le sens du flux. Un ressort de contre-réaction crée une force s'opposant au mouvement et stabilise le cône à une position déterminée par l'intensité du débit.

Une jauge de contrainte est reliée à cet équipement mobile et retransmet au calculateur la position exacte du cône, image du débit volumique instantané.



Une sonde de température (PT100 Classe A) est intégrée en bout de la jauge de contrainte, parfaitement insérée dans le flux vapeur. Elle permet de connaître la température du fluide et transmet également cette information au calculateur. Le calculateur inséré dans la tête de l'appareil reçoit ces deux informations (position et température) et calcule le débit massique instantané selon le process suivant :

- La sonde de température permet de connaître la température vapeur. Dans le cas de la vapeur saturée et grâce aux formules mathématiques venant de IAPWS97, le calculateur calcule la pression vapeur correspondante et la masse volumique correspondante.
- Chaque TVA, lors de sa fabrication, passe par le banc de calibrage Spirax Sarco. Le fluide utilisé sur ce banc est l'eau à 20°C, et permet de connaître parfaitement la position du cône pour chaque pression différentielle appliquée en fonction du débit d'eau régulé sur ce banc certifié par le British National Physical Laboratories. Une courbe de linéarisation propre à chaque appareil est ainsi produite, donnant un débit volumique d'eau à 20°C sur 14 points de calibrage.
- L'étape finale est l'intégration des caractéristiques de la sonde de température avec ses performances et incertitude propre. La courbe de calibrage en 14 points est ainsi convertie en un "équivalent débit vapeur".

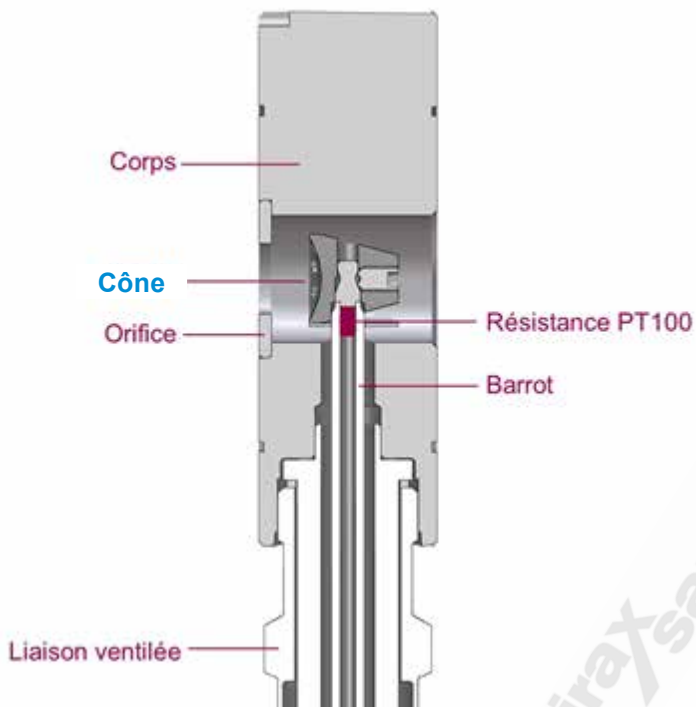
Principe de fonctionnement du TFA

Le débitmètre TFA fonctionne selon le principe de l'orifice fixe.

Un cône situé dans le transducteur est relié à une jauge de contrainte. Le flux crée une perte de charge entre les faces avant et arrière du cône, produisant une force tendant à pousser le cône dans le sens du flux. Comme la section de passage reste fixe avec l'augmentation du débit, la perte de charge est fonction du carré du débit.

La jauge de contrainte reliée au cône retransmet au calculateur la position exacte du cône, image du débit volumique instantané.

Comme pour le TVA, une sonde de température converti avec le même process le débit volumique mesuré en un débit massique suivant la pression/température réelle.



Certificat de calibrage

Le certificat de calibrage fourni avec chaque appareil donne les informations suivantes :

Serial Number : XXXXX (1 lettre + 5 chiffres)
Type : XXXmm TVA

Numéro de série de l'appareil, objet de ce certificat.

Ce numéro est visible sur le carton à la livraison et sur le bras de liaison entre le corps et l'électronique.

TVA output

This TVA flow meter has been calibrated with a 14 point calibration curve over the range 0 to 1200 l/min (0 to 42.38 ft³/min) of water at a reference temperature of 20°C (68°F)

The meters are calibrated using a high accuracy calibration rig which is regularly verified against instrumentation traceable to the British National Physical Laboratories.

"Ce débitmètre TVA a été calibré sur une plage de 0 à 1200 l/min d'eau à une température de référence de 20°C, sur un banc test régulièrement vérifié par le British National Physical Laboratories à l'aide d'appareils performants, contrôlés et notifiés".

Nota : La plage dépend du diamètre de l'appareil.

Uncertainty in accordance with ISO 17025

The TVA flow meter has an uncertainty* value of $\pm 2\%$ of reading over the range of 10.0% to 100.0% of the maximum flow. For flows from 2.0% to 10.0% of maximum flow the uncertainty* is $\pm 0.2\%$ of F.S.D.

[* to a confidence level of 95.0% (2 standard deviations)]

L'incertitude globale de ce TVA est de $\pm 2\%$ de la valeur lue réelle en débit vapeur (et non un fluide de test en laboratoire) sur une plage de 10 à 100 % du débit maximum. Pour les débits compris entre 2 et 10% du débit maxi, l'incertitude est de $\pm 0,2\%$ du débit maxi.

Une copie de ce certificat peut être envoyé sur demande.

Incertitude de mesure

L'incertitude donnée est conforme à l'ISO 17025 avec un niveau de confiance de 95%.

A titre indicatif, le certificat donne une table avec les 14 points de calibrage pour une vapeur saturée à une pression de 32 bar eff. Les débits annoncés sur ce tableau sont les débits massiques vapeur, exprimés en kg/h, en tenant compte des corrections de linéarité et de l'incertitude de mesure de position et de compensation de masse volumique provenant de la sonde Pt100 intégrée à l'appareil.

Vérification et recalibrage

Deux capteurs sont intégrés dans l'appareil : Un capteur de position et une sonde de température. Un capteur de pression externe est optionnel dans le cas de la vapeur surchauffée.

Contrôles réguliers : Des messages d'erreurs donnent l'état général des capteurs, en particulier leur état de fonctionnement. Ces messages apparaissent sur l'écran du débitmètre et leur signification se retrouve sur la notice de mise en service et d'entretien.

Contrôle annuel recommandé sur site :

- Sur l'installation : La sonde de température peut être vérifiée par comparaison avec une autre indication de température ou de pression de la ligne vapeur ou est insérée le débitmètre. Une défaillance ou un simple décalage de la mesure de température sera reportée sur l'écran en température ou en pression vapeur. Le capteur de pression (option) étant indépendant, il peut être contrôlé à tout moment.
- Après démontage : Une inspection visuelle du cône est possible en vérifiant l'état du cône (marques, rayures, encrassement, blocage sur l'axe). De simples rayures n'influencent pas significativement sur la précision de la mesure, un encrassement peut entraîner des frottements du cône sur son axe et un hystérésis de mesure provoquant des erreurs de lecture.
- En cas de doute, une vérification de l'intégrité électrique des capteurs peut être effectuée par Spirax Sarco sur site selon une procédure interne.
- Après cette dernière vérification, si l'appareil ne répond pas aux recommandations minimum de Spirax Sarco, un retour en usine pour une inspection logiciel est possible (contactez Spirax Sarco pour la faisabilité et pour l'établissement d'un devis).

Recalibrage : Un recalibrage n'est pas nécessaire tant que l'intégrité de l'appareil n'est pas atteinte. Nous recommandons pour toute installation sensible un recalibrage en usine tous les 5 ans maximum. Contactez Spirax Sarco pour la faisabilité et pour l'établissement d'un devis.

Point	mA	kg/h	lb/h
1	4.33	192.92	432.00
2	4.50	295.38	651.31
3	4.81	481.84	1062.46
4	5.10	658.72	1452.48
5	5.65	982.77	2167.01
6	7.20	1907.56	4206.17
7	8.80	2863.04	6313.00
8	10.43	3833.82	8453.57
9	12.03	4788.38	10558.38
10	13.63	5743.83	12665.15
11	15.18	6665.91	14698.33
12	16.87	7678.97	16932.13
13	18.61	8716.26	19219.35
14	19.96	9520.18	20992.00