



Code de bonne pratique

Les appareils de mesure



Les exigences de qualité reprises dans ce 'code de bonne pratique' s'appliquent pour les mesures des gaz de combustion dans les conduits d'évacuation des gaz de combustion (aussi appelé conduits d'évacuation de fumées), effectuées par un technicien agréé dans le cadre de tests de contrôle concernant le bon état de fonctionnement d'un appareil [central] de chauffage/de combustion, et ce, aussi bien pendant le contrôle/entretien périodique, que pendant la mise en service d'un appareil de chauffage/de combustion.

Les exigences sont décrites de manière très spécifique, ce qui est indispensable pour vérifier le BON état de fonctionnement d'un appareil de combustion. Le résumé suivant vise à grouper toutes les exigences évidentes dans un document de référence. Ce document peut être utilisé comme ouvrage de référence, cependant, il ne remplace en aucun cas la réglementation en vigueur. De plus, la réglementation sur les appareils de combustion peut être modifiée à tout moment. C'est pourquoi il est conseillé de consulter régulièrement les canaux d'informations des autorités compétentes.

Les exigences concernant la sécurité de fonctionnement d'un appareil de combustion ne sont PAS reprises dans ce 'code de bonne pratique'.

L'application de ce 'code de bonne pratique' est considérée comme une condition pour l'agrément du technicien et peut toujours être testée lors d'un contrôle imposé par l'état ou par l'organisme de contrôle désigné. L'application des méthodes de calcul décrites dans ce 'code de bonne pratique' font parties des conditions d'admission pour pouvoir utiliser un analyseur de combustion en tant que technicien agréé pour l'évaluation/certification des appareils de combustion.

Quelques exigences de qualité sont déjà décrites dans les normes Belges, Européennes et ISO. L'élaboration de ce 'code de bonne pratique' ne peut jamais contredire les dispositions initiales, mais sert de complément et de clarification. En cas de réflexion, la législation ou les normes initiales s'appliquent et ce 'code de bonne pratique' doit alors être mis à jour en vue d'atteindre une description la plus détaillée possible.

« L'utilisateur est lui-même responsable de l'utilisation de toutes les informations fournies dans ce document. Cedicol ne donne en aucun cas la garantie concernant l'exactitude ou l'exhaustivité des informations reprises dans ce document. Malgré nos efforts, il est possible que le contenu de ce document soit incomplet ou obsolète. Cedicol ne peut être tenu responsable d'un quelconque dommage subi suite à l'utilisation des informations dans ce document. »

Table des matières

1. LES APPAREILS DE MESURE	4
1.1 Préparation et contrôle des appareils de mesure.....	4
1.2 Contrôle des appareils de mesure	4
1.2.1 L'opacimètre	4
1.2.2 Analyseur de combustion.....	5
1.3 Valeurs mesurées.....	6
1.3.1 Les mesures des teneurs en gaz spécifiques dans les gaz de combustion	6
1.3.2 Calcul de la teneur en CO ₂ dans les gaz de combustion	7
1.3.3 Conversion du CO _{ppm} mesuré au CO _{mg/kWh}	7
1.3.4 Calcul du rendement de combustion	8
1.3.5 La conversion d'un pouvoir calorifique H _i d'un combustible à H _s	8
1.4 Mise à zéro et contrôle des cellules de l'analyseur de gaz.....	9
1.4.1 Contrôle automatique des cellules de mesure.....	9
1.4.2 Mise à zéro des cellules de mesure.....	9
2. EXÉCUTER LES MESURES DES GAZ DE COMBUSTION SUR LES APPAREILS DE COMBUSTION	10
2.1 Indice de fumées (uniquement pour les combustibles liquides)	10
2.2 Analyse des gaz de combustion	11
2.3 La pression dans le conduit d'évacuation des gaz.....	13
2.4 Contrôle d'étanchéité des circuits de combustion sur des appareils avec un circuit de combustion fermé (type C)	13
3. EFFECTUER LES MESURES DE COMBUSTION ET DE LA PRESSION ATMOSPHERIQUE	14
3.1 Appareils de mesure	14
3.2 Mesure de la pression de gaz pour les appareils alimentés par des combustibles gazeux	16
3.3 Mesure de pression du ventilateur sur des brûleurs à gaz à air pulsé.....	18
3.4 Mesure de pression de la pompe et du vide sur un brûleur à combustible liquide	18
3.4.1 Pression de la pompe	19
3.4.2 Mesure du vide	19

1. LES APPAREILS DE MESURE

1.1 Préparation et contrôle des appareils de mesure

À l'exception de la mesure de la pression des gaz et de la suie, il est obligatoire de mesurer électroniquement les paramètres qui déterminent le bon état de fonctionnement d'un appareil de combustion. La pertinence de l'analyseur de combustion est déterminée par la norme NBN EN 50379, complétée par les exigences spécifiques au pays imposées par le législateur.

L'appareil de mesure électronique doit être vérifié et calibré au moins une fois tous les deux ans par le fabricant ou l'importateur. Après le contrôle de l'analyseur de combustion, le fabricant ou l'importateur appose une vignette sur l'appareil. La date du dernier contrôle et la date limite du prochain contrôle doivent être mentionnés sur la vignette. Le fabricant ou l'importateur établit une attestation de bon fonctionnement de l'analyseur de combustion, le protocole d'étalonnage. Cette attestation de bon fonctionnement se trouve toujours avec l'appareil en question. Le technicien agréé doit être en mesure de montrer l'attestation aux autorités quand on la lui demande.

1.2 Contrôle des appareils de mesure

1.2.1 L'opacimètre

Afin de préparer l'opacimètre à l'emploi, il faut refermer l'orifice de mesure de la pompe, sans la présence d'un filtre. Ensuite on referme (avec le pouce par exemple) la sonde de mesure qui se trouve à l'avant et on tire la ventouse à pompe le plus loin possible de la pompe. Cela devrait créer un vacuum qui assure le retour complet de la ventouse à pompe quand on la relâche. Après on monte un filtre vierge dans la fente de mesure de l'opacimètre. Pour terminer, on exécute dix coups de pompe complets. Le filtre ne peut présenter aucunes traces d'impuretés à hauteur de l'orifice de mesure. L'opacimètre est alors prêt à l'emploi.



1.2.2 Analyseur de combustion



Consultez toujours le manuel du fabricant de l'appareil de mesure et suivez-le scrupuleusement!

Les sondes de mesure nécessaires sont raccordées à l'analyseur de combustion électronique avant la mise en marche de l'appareil. Ensuite, il est préférable de toujours effectuer un contrôle d'étanchéité de la trajectoire du gaz, pour s'assurer que les gaz de combustion aspirés soient indûment dilués par des fuites dans la sonde de mesure ou à cause de raccords non-étanches au gaz. Certains analyseurs de combustion disposent parfois d'un contrôle d'étanchéité automatique.

Si cette fonction n'existe pas sur l'appareil, on peut alors effectuer les tests suivants:

- Refermer la sonde de mesure avec le bouchon fourni ou avec un autre objet qui referme la sonde de la même manière
- Démarrer la pompe de l'appareil, après quoi, on devrait entendre une différence dans le son
- Après quelques secondes on arrête la pompe de l'appareil et on attend 10 secondes
- Quand on ouvre le collecteur de condensats ou si on débranche la sonde, on doit entendre pendant un instant le bruit de l'air aspiré à cause de la sous-pression



Vérifiez toujours l'état des tuyaux, des raccordements et des joints. Il faut aussi s'assurer que le filtre soit toujours bien fixé à la sonde et que la sonde soit bien fixée à l'appareil. Videz à chaque fois le collecteur de condensats et vérifiez ensuite qu'il soit bien refermé.



Vérifiez avant chaque mesure que le/les filtre(s) soit/soient propre(s) et sec(s). Remplacez-les si nécessaire.



1.3 Valeurs mesurées

1.3.1 Les mesures des teneurs en gaz spécifiques dans les gaz de combustion

Par défaut, la mesure de la teneur en O_2 et en CO se fait avec une cellule électrochimique.

Le nombre minimum des cellules de mesure est de deux et il existe souvent la possibilité d'en (faire) placer une troisième. Les modèles utilisés pour les grandes puissances et dans l'industrie disposent souvent d'encore plus de cellules de mesure ou on a la possibilité d'en (faire) placer plus. Par exemple: NO , NO_{low} , CO_{low} , SO_2 , NO_2 , ... Pour plus d'informations, contactez le fabricant de l'appareil.

Sur base des valeurs réelles mesurées, des valeurs supplémentaires sont calculées par l'appareil où le choix du combustible est essentiel.



Les cellules électrochimiques ont une durée de vie limitée. Par exemple, la durée de vie d'une cellule O_2 est limitée dans le temps vu qu'elle est toujours exposée à l'oxygène, même quand elle n'est pas utilisée. Une cellule CO a souvent une durée de vie qui dépend de la charge.

L'entretien et le calibrage de l'appareil sont essentiels pour vérifier l'état des cellules et de les remplacer à temps.

1.3.2 Calcul de la teneur en CO₂ dans les gaz de combustion

Chaque analyseur de gaz approuvé selon la norme NBN EN 50379-1, NBN EN 50379-2, mesure soit la teneur en O₂ dans les gaz de combustion, soit la teneur en CO₂. La valeur CO₂ ou O₂ non-mesurée est calculée sur la base de CO_{2 max} ou de O_{2 max}.

Dans quasi tous les cas le O₂ est mesuré et le CO₂ est calculé au moyen du CO_{2 max}.

Le CO_{2 max} est propre au combustible et il est déterminé dans les gaz de combustion secs. Pour le calcul dans l'analyseur de gaz, il est fixé comme suit :

Gaz naturel, pouvoir calorifique supérieur	11,9%
Gaz naturel, pouvoir calorifique inférieur	11,7%
Propane	13,7%
Butane, LPG	13,9%
Gasoil	15,4%
Combustible résiduel	15,8%
Bois	20,3%
Anthracite	20,0%
Lignite	19,8%
Charbon	20,4%



On peut en déduire que le CO_{2 max} est une valeur importante, le choix du combustible doit donc être fait correctement.

1.3.3 Conversion du CO_{ppm} mesuré au CO_{mg/kWh}

À nouveau une conversion qui nécessite une normalisation, car elle dépend beaucoup de la composition du combustible, de la quantité de vapeur d'eau et de la température des cellules de mesure. Les fabricants préconisent l'utilisation des facteurs de conversion fixes. **Ceux-ci sont liés au combustible choisi dans l'analyseur de gaz.**

Les valeurs suivantes ont déjà été légalement établies et sont automatiquement utilisées:

Gaz naturel, pouvoir calorifique supérieur	1,074
Gaz naturel, pouvoir calorifique inférieur	1,095
Butane (G30) appelé LPG dans la législation	1,091
Gasoil	1,101



En général, la valeur limite d'émission pour la teneur en CO dans les gaz de combustion est déterminée en masse par kilowatt-heure (mg/kWh) sortant d'une teneur en oxygène dans les gaz de combustion d'un volume 0. Pour pouvoir comparer la teneur en CO dans les gaz de combustion avec la valeur limite d'émission, le pourcentage d'oxygène dans les gaz de combustion doit d'abord être remis au pourcentage d'oxygène de référence 0% et ensuite le convertir à l'unité mg/kWh. C'est aussi la valeur qui doit figurer sur les attestations pour la comparer avec la valeur limite d'émission.

Dans les installations de combustion classées par les arrêtés régionaux en fonction de leur puissance technique nominale (petites, moyennes et grandes installations), la valeur limite d'émission pour la teneur en CO des gaz de combustion est déterminée en masse par volume de gaz de combustion à une teneur en oxygène de 3% pour les combustibles liquides et gazeux, de 6% pour les combustibles solides et de 15% pour les turbines à gaz, exprimée en mg/Nm³, et ce, en fonction des dispositions régionales.

1.3.4 Calcul du rendement de combustion

Dans l'analyseur de gaz, le rendement de combustion est calculé sur la valeur calorifique énergétique du combustible H_i avec la formule suivante:

$$\eta_{Hi} = 100\% - \left(\frac{A_2}{21 - [O_2]} + B \right) * (T_g - T_a) \text{ quand } [O_2] \text{ est mesuré}$$

Ici aussi, il est important de choisir le bon combustible sur l'appareil vu que les coefficients sont spécifiques pour ceux-ci:

Combustible	A_2	B
Gaz naturel	0,65	0,009
Propane	0,63	0,008
Butane	0,63	0,005
Gasoil	0,68	0,007
Combustible résiduel	0,68	0,007
Granules	0,68	0,008

1.3.5 La conversion d'un pouvoir calorifique H_i d'un combustible à H_s

La conversion se fait par le rapport entre H_s/H_i . H_s est le pouvoir calorifique supérieur d'un combustible, incluant la chaleur récupérée dans la condensation de la vapeur d'eau à l'eau liquide dans les gaz de combustion. H_i est le pouvoir calorifique inférieur (valeur calorifique) ou l'énergie sortante lors de la combustion, sans tenir compte de l'énergie dégagée par la vapeur d'eau formée lors du processus de combustion.

Le pouvoir calorifique H d'un combustible est fortement déterminé par la composition du combustible.

Dans les analyseurs de gaz, les facteurs de conversion suivants sont automatiquement utilisés:

Gaz naturel, pouvoir calorifique supérieur	1,1076
Gaz naturel, pouvoir calorifique inférieur	1,1073
Propane	1,0800
Butane, LPG	1,0800
Gasoil	1,0600
Combustible résiduel	1,0500
Bois	1,0500
Anthracite	1,0400
Lignite	1,0400
Charbon	1,0400

En exemple, nous prenons 98% du rendement sur H_i , ce qui donne le résultat suivant en H_s :

	Facteur	H_i	H_s
Gaz naturel, pouvoir calorifique supérieur	1,1076	98%	88,48%
Gaz naturel, pouvoir calorifique inférieur	1,1073	98%	88,50%
Propane	1,0800	98%	90,74%
Butane, LPG	1,0800	98%	90,74%
Gasoil	1,0600	98%	92,45%

1.4 Mise à zéro et contrôle des cellules de l'analyseur de gaz

1.4.1 Contrôle automatique des cellules de mesure

Les appareils de mesure électroniques disposent de plusieurs cellules de mesure pour déterminer les différents paramètres. Vu que ces cellules sont sensibles à la condensation, la tension de sortie sur les cellules de mesure est contrôlée lors du démarrage de l'appareil. Si cette pression est constante, vous pouvez continuer la mesure. Dans le cas contraire, un message d'erreur s'affichera et vous devrez, selon la cause, laisser sécher l'appareil ou remplacer les cellules.

Attention: même avec un message d'erreur vous pouvez toujours effectuer une mesure, mais les résultats ne seront en aucun cas fiables.

1.4.2 Mise à zéro des cellules de mesure

Afin que les résultats de mesure soient interprétés et analysés correctement, chaque appareil nécessite une référence. Vous ne devez donc pas uniquement indiquer le bon combustible sur l'appareil, mais il faudra aussi effectuer une mise à zéro. De cette façon, vous indiquez à l'appareil ce qu'est l'air ambiant normal (avec 21 % O_2 et 0 mg/kWh CO). Tous les capteurs seront réglés en conséquence.



Il est donc très important que la mise à zéro se fasse dans un environnement d'air frais et pur.
Remarque: pas dans la chaufferie!

Si vous effectuez la mise à zéro dans une chaufferie où se sont déjà produits d'éventuels problèmes de combustion, l'appareil considèrera que cette mesure est normale et le problème (par exemple une concentration accrue de CO) peut ne pas être détecté par la mesure réelle.

2. EXÉCUTER LES MESURES DES GAZ DE COMBUSTION SUR LES APPAREILS DE COMBUSTION

Avant d'effectuer les mesures, il faut s'assurer que l'on mesure dans des circonstances de fonctionnement normales. C'est-à-dire:

- L'appareil de combustion fonctionne à une température de fonctionnement normale
- L'appareil de combustion est réglé sur la puissance d'utilisation maximale (puissance configurée à pleine charge) ou selon les exigences reprises dans la législation
- Le local où est placé l'appareil se trouve dans des conditions normales, donc fenêtres et portes fermées, et pour les appareils type B₁₁, la ventilation du bâtiment doit être au maximum
- L'appareil de combustion est entièrement monté avec tête brûleur, capot, etc.
- L'appareil de combustion dispose des bons orifices de mesure (soit prévus par le fabricant sur un col reliant l'appareil à un conduit d'évacuation de fumées, soit par un technicien selon le document « installation des orifices de mesure: code de bonne pratique »)

La mesure doit se faire dans le flux central via le point de mesure ou via l'ouverture prévu à cet effet par le fabricant de l'appareil, selon le code de bonne pratique en vigueur.

Dans le flux central, la température est la plus haute et la teneur en oxygène (O₂) la plus basse. Cela est dû à une étanchéité plus élevée dans les gaz de combustion.

2.1 Indice de fumées (uniquement pour les combustibles liquides)

Après avoir testé le bon fonctionnement de la pompe d'indice de fumées (entre autres étanchéité, pompe, tuyau) on appose l'extrémité du tuyau d'échantillonnage via l'orifice de mesure dans le flux principal des gaz de combustion. Pour faire passer le bon volume de gaz de combustion à travers le filtre, on exécute **dix coups de pompe complets**.

L'indice de suie sera déterminé selon une échelle de comparaison qui se situe entre 0 et 9 Bacharach. Une coloration jaune ou brune indique la présence de combustibles dans les gaz de combustion, ce qui est interdit. Dû au mélange de suie dans le conduit d'évacuation de fumées, de la créosote (goudron) se forme, ce qui peut donner lieu à un incendie.



Avant le début de l'analyse électronique des fumées, l'indice des fumées ne doit pas dépasser 2 Bacharach, et ce, pour la protection de l'appareil de mesure.



2.2 Analyse des gaz de combustion

Il faut commencer par acclimater l'appareil pour éviter la formation de condensation sur les cellules de mesure ou dans la conduite d'aspiration. C'est pourquoi, en hiver, il faut absolument laisser l'appareil prendre la température ambiante avant de commencer la mesure. Évitez donc les grandes différences de températures.

Comme mentionné dans l'étalonnage de la norme NBN EN 50379, l'appareil de mesure doit être conditionné entre +5 °C et +40 °C. Assurez-vous qu'au début de la mesure, les cellules de mesure dans l'appareil aient la même température que la chaufferie dans laquelle est installé l'appareil de combustion. Veillez donc à ce que l'appareil s'adapte suffisamment à la température ambiante.

Supprimez toujours la condensation qui s'est accumulée dans le bac de condensats de l'analyseur de gaz. Contrôlez la présence de filtres secs et purs dans l'analyseur de gaz et remplacez-les si nécessaire.

Après avoir raccordé les sondes, testez le bon fonctionnement de celles-ci (entre autres l'étanchéité) et la mise à zéro. L'appareil est alors prêt à effectuer des mesures.

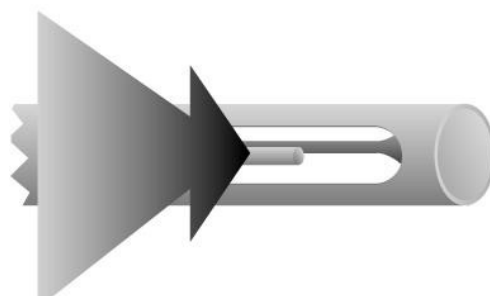
Contrôlez toujours avant la mesure si le O₂ est de +/-21% et le CO de 0 ppm (0 mg/kWh).

Démarrez le brûleur et laissez-le fonctionner pendant quelques minutes pour dissiper tout le CO formé lors du démarrage. Comme déjà mentionné, il faut de toute façon attendre que l'appareil ait atteint sa température normale de fonctionnement.

Apposez l'embout de la sonde de combustion via l'orifice de mesure dans le flux central des gaz de combustion et placez, pour un appareil de combustion de type C, la longue sonde de température pour l'air de combustion dans l'orifice de mesure prévu à cet effet. Attendez maintenant que les valeurs affichées sur l'écran se stabilisent. (Voir tableau 1 sur la page suivante).



Assurez-vous que la sonde de combustion soit placée de manière que les gaz de combustion peuvent atteindre sans entrave le raccordement de mesure interne:





ATTENTION: un taux de CO trop élevé peut endommager les cellules de mesure ou au moins réduire sérieusement la durée de vie. Pendant la mesure, tenez donc bien à l'œil la valeur CO et si celle-ci augmente rapidement ou dépasse les 500 ppm (550-600 mg/kWh), détachez alors la sonde de combustion de l'appareil. (Il est aussi possible d'enlever la sonde du conduit d'évacuation des gaz, mais les gaz de combustion qui peuvent avoir une teneur en CO élevé seront pompés par l'appareil et par les cellules de mesure.)





ATTENTION: Ne pas simplement raccorder l'analyseur de gaz à l'appareil de combustion!

Pour les appareils de combustion type B, la température de l'air comburant est mesurée à proximité de la chaudière centrale, à une hauteur d'environ 1,5 mètres. Celle-ci ne doit pas être altérée par la chaleur émise par un appareil de combustion ou d'autres sources de chaleur. (Par exemple : raccorder l'appareil de mesure à l'habillage chaud de la chaudière). La plupart des analyseurs de combustion sont équipés avec une sonde de température sur l'instrument. Vous pouvez solutionner cela en utilisant une longue sonde de température pour l'air de combustion pour le placer plus loin de l'appareil de combustion.

Pour les appareils de combustion type C, la température de l'air comburant est mesurée dans les orifices de mesure prévus à cet effet.

Tableau 1: Longues et courtes sondes de température pour l'air de combustion

Circuit de combustion ouvert (type B)	Circuit de combustion ouvert et fermé (B et C)
	

Lorsque vous êtes satisfait des valeurs, arrêtez la mesure et imprimez-les (ou transférez-les sur une tablette, pc, smartphone, ... si vous disposez d'un programme spécial). Vous pouvez aussi enregistrer les valeurs dans l'appareil.

Maintenant, retirez la sonde du conduit d'évacuation des gaz et laissez l'appareil se rincer pendant 1 minute jusqu'à ce que le O₂ et le CO se remettent à +21% et 0 ppm (0 mg/kWh). Éteignez l'appareil maintenant.

Vous devez débrancher la sonde de combustion et retirer le filtre du porte-filtre afin qu'il puisse sécher. Videz aussi toujours l'eau de condensation du bac de condensats avant de ranger l'appareil.

2.3 La pression dans le conduit d'évacuation des gaz

Pour les chaudières à tirage naturel, le tirage de la cheminée est une condition essentielle pour évacuer les gaz de combustion par la cheminée. À cause de la faible étanchéité des gaz de combustion chauds par rapport à l'air froid extérieur, une force de poussée verticale (aussi appelé le tirage de la cheminée) est engendrée dans la cheminée. Lors de la mesure du tirage de la cheminée, la différence entre la pression dans le conduit d'évacuation des gaz et la pression de l'endroit où se trouve la chaudière est mesurée. Cela se fait de la même manière que la détermination de la perte des gaz de combustion dans le flux central du conduit d'évacuation des gaz. Le capteur de pression de l'instrument de mesure doit être mis à zéro sous pression atmosphérique avant la mesure, donc avec la sonde hors du conduit d'évacuation des gaz. (Note : certains modèles peuvent effectuer une mise à zéro dans le conduit d'évacuation des gaz. Contrôlez cela ou posez la question au fabricant)



Le tirage de la cheminée doit être mesuré sur l'appareil de combustion en marche et à température de fonctionnement.

2.4 Contrôle d'étanchéité des circuits de combustion sur des appareils avec un circuit de combustion fermé (type C)

Pour les appareils de combustion avec raccordement concentrique, l'étanchéité des circuits de combustion est contrôlée par la mesure d'alimentation en air O₂ dans le conduit d'évacuation d'air de combustion, et ce, pendant le fonctionnement de l'appareil de combustion. La concentration en O₂ dans l'air aspiré dans le circuit doit en principe s'élever à 21%.



Si des valeurs inférieures à 20,5 % sont mesurées, cela doit être vu comme une fuite du conduit d'évacuation des gaz intérieur ou comme une aspiration des gaz de combustion à l'émergence du conduit. L'installation doit alors être inspectée. Si la valeur est rarement inférieure à 21% O₂, cela peut être dû aux gaz de combustion aspirés à cause du vent et ne nécessite aucun contrôle supplémentaire.

On peut effectuer la mesure avec une sonde d'étanchéité, une sonde souple perforée ou une sonde de combustion.



3. EFFECTUER LES MESURES DE COMBUSTION ET DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

3.1 Appareils de mesure

Il existe différents appareils pour effectuer les mesures de gaz ou de la pression atmosphérique. En principe on utilise un analyseur de gaz pour ces mesures de pression, mais on peut aussi utiliser un manomètre, électronique ou manuel.

Un appareil de mesure électronique doit être mis à zéro à la pression atmosphérique. Donc avant de le brancher à un nippes de mesure, il faut toujours vérifier que la pression soit à 0. Vérifiez ensuite l'étanchéité ainsi que les raccordements.

Préparer un manomètre à tube bourdon à l'emploi consiste à vérifier la position de l'aiguille sur la l'appareil avec le raccord de mesure exposée vers le cadran. L'aiguille doit être sur zéro. Si le manomètre est tamponné à un mélange de glycol, il faut alors ouvrir le bouchon en caoutchouc qui referme le manomètre. De cette manière, la différence de pression interne (souvent causée par la variation de température) et externe sera éliminée et l'aiguille se remettra automatiquement sur zéro. Vérifiez ensuite l'étanchéité ainsi que les raccordements.

Mesure par l'analyseur de gaz:



Mesure avec un manomètre électronique:



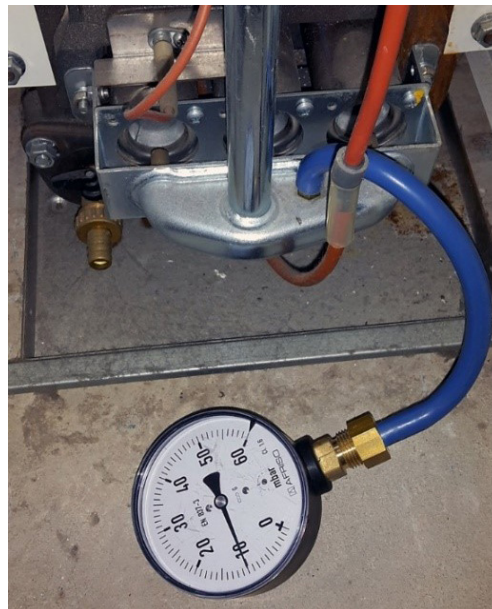
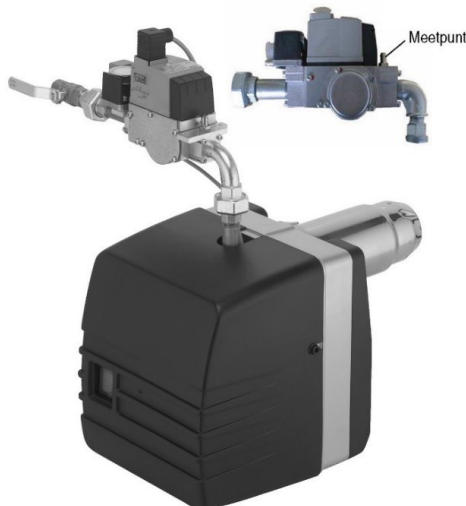
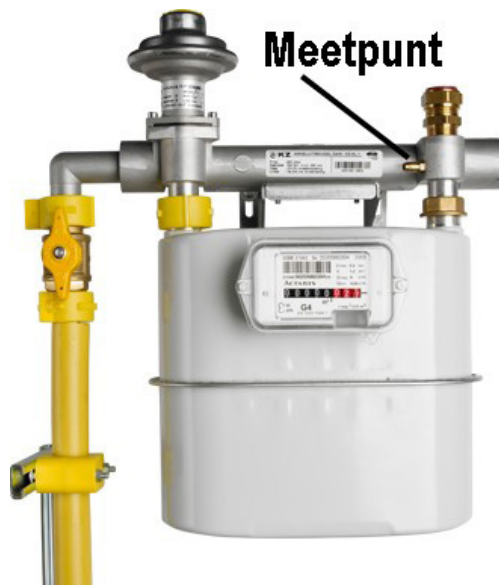
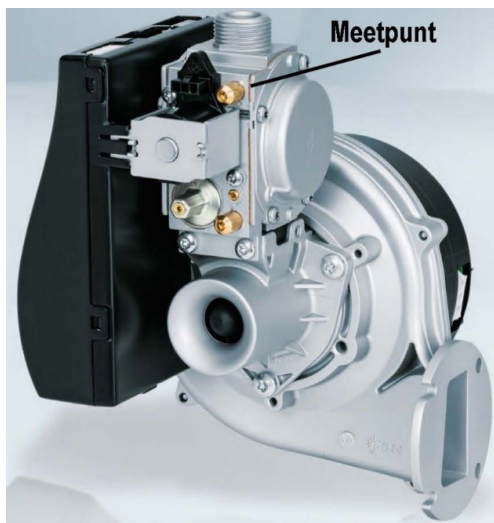
Mesure avec un manomètre à tube bourdon:



3.2 Mesure de la pression de gaz pour les appareils alimentés par des combustibles gazeux

Le tuyau intérieur a été calculé avec tous les utilisateurs à pleine charge, avec une perte de pression maximale de 1 mbar entre le compteur de gaz principal et chaque utilisateur, à ce moment précis. En tant que technicien chaudière, il ne faut pas y tenir compte.

La pression de gaz doit toujours être mesurée avec l'utilisateur à pleine charge. Mesurer la pression de gaz dans un tuyau qui ne consomme pas a peu de valeur, étant donné qu'un compteur de gaz en service n'a pas de fonction de vanne d'arrêt. Le technicien ne peut pas non plus se tromper par des valeurs comme 27 mbar ou 31 mbar dans une situation sans consommation de gaz. Ces valeurs sont déterminées par la pression de couplage qui se trouve devant le compteur de gaz.



On peut mesurer les pressions de gaz suivantes:

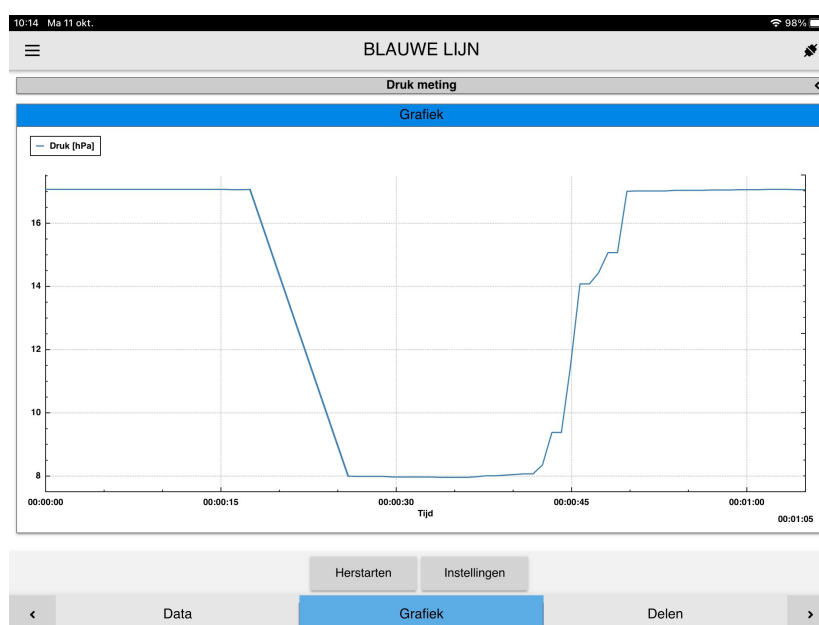
- 1 La pression de gaz dès l'entrée dans l'appareil de combustion **à l'arrêt**. Pour cela, le technicien utilise le nippel de mesure "IN" sur le bloc gaz de l'appareil. Si ce n'est pas indiqué, référez-vous au manuel.
- 2 La pression de gaz dès l'entrée dans l'appareil de combustion **à pleine charge**. Pour cela, le technicien utilise le nippel de mesure "IN" sur le bloc gaz de l'appareil. Si ce n'est pas indiqué, référez-vous au manuel.
- 3 La pression de gaz vers le brûleur à la sortie du bloc gaz indiqué par « OUT ». Ou sur les brûleurs atmosphériques sur le nippel de mesure du lit du brûleur. Si ce n'est pas indiqué, référez-vous au manuel. Ceci peut varier en fonction de la puissance.

Mesure 1: purement informative, elle n'offre en principe pas de plus-value. Cependant, elle est utile pour contrôler la perte de pression pendant l'ouverture du bloc gaz. Dans le cas de grandes pertes de pression, il est possible que l'alimentation en gaz soit ralentie à cause d'un filtre usagé, d'eau dans les tuyaux, de tuyaux trop petits, la vanne pas entièrement ouverte, Cela va donc attirer l'attention et il faudra tenter de trouver la cause.

Mesure 2: très importante car cette pression ne peut pas se trouver en dessous de la pression de gaz minimum prescrite par le fabricant. Ceci est la responsabilité du fabricant, mais dans la plupart des cas on utilise 15 mbar minimum.

Mesure 3: celle-ci est soit prescrite par le fabricant (brûleur prémix et atmosphérique), soit réglable par le technicien (appareils I₂R). Cette mesure peut être de 0 sur des appareils prémix en fonctionnement lorsqu'il y a aussi bien une pression de gaz positive qu'une pression d'air négative. Consultez le manuel pour la pression recommandée.

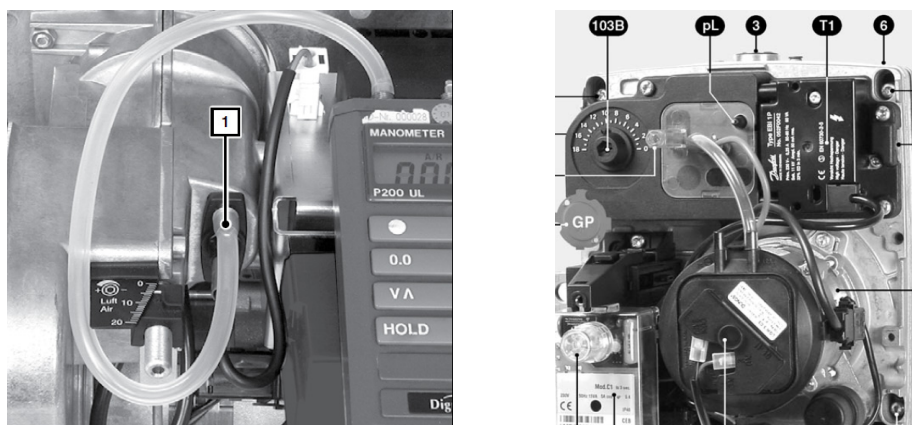
Si on effectue, toujours à pleine charge, une mesure dans la tuyauterie interne après le compteur et sur le nippel de mesure à l'entrée d'un bloc gaz (mesure 2), on obtient alors la perte de pression de la tuyauterie interne. Vu qu'il n'y a pas de dispositions législatives concernant la perte de pression admise et qu'aucun défaut n'ait été constaté, l'appareil est en bon état de fonctionnement si la perte de pression reste supérieure à 1 mbar. Vérifiez toujours que la pression de gaz entrant reste stable



3.3 Mesure de pression du ventilateur sur des brûleurs à gaz à air pulsé

Un brûleur à air pulsé (combustible gazeux et liquide) est équipé d'un nippes de mesure pour mesurer la pression statique du ventilateur. Ceci est prescrit par le fabricant et sera, si nécessaire, repris dans le manuel du brûleur. La pression mesurée sur le nippes de mesure doit, à l'exception d'une marge, être conforme aux prescriptions du fabricant pour éviter d'endommager la tête brûleur, garantir le bon rapport de mélange et éventuellement la circulation des gaz de combustion,

Nippes de mesure sur la première image : 1 / deuxième image: pL

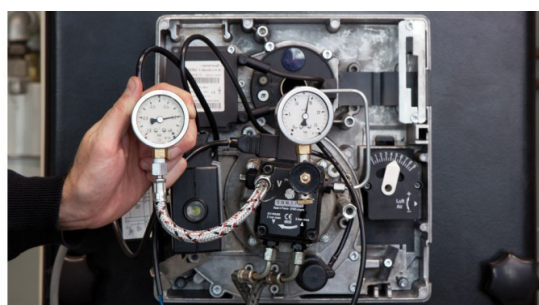


Exemple des valeurs prescrites par le fabricant dans la dernière colonne (1 daPa = 10Pa = 0,1 mbar):

Type de gaz	Puissance brûleur (kW)		Pression gaz tête 119 pBr (daPa)	Tambour de dosage d'air 103 B 0 à 18	Pression d'air à la tête pL (daPa)
	G20 G25	VG1.40 E	15	22	4
25			36	7	14
35			69	10	19
VG1.55 E		40	36	11	26
		50	44	15	27
		45	52	3	65
VG1.105 E	75	110	12	70	
	100	165	18	75	

3.4 Mesure de pression de la pompe et du vide sur un brûleur à combustible liquide

Ces mesures sont effectuées avec un manomètre à tube bourdon. Ici aussi, il faut toujours vérifier que l'aiguille se trouve sur 0 au début de la mesure. Si ce n'est pas le cas, cela signifie que le manomètre est tamponné à un mélange de glycol. Il faut alors ouvrir le bouchon en caoutchouc qui referme le manomètre pour éliminer la différence de pression.



3.4.1 Pression de la pompe

Pour pouvoir effectuer un réglage correct sur un brûleur à combustible liquide, il faut toujours mesurer la pression de la pompe. Cela peut être fait avec un manomètre qu'on fixe sur l'orifice de mesure 'P' de la pompe. Utilisez pour cela par exemple un téflon pour éviter des fuites. Enclenchez alors le brûleur et réglez la pression de la pompe en utilisant les tableaux ou une règle.



3.4.2 Mesure du vide

Une pompe brûleur sert à aspirer un combustible avec une sous-pression limitée. Cette sous-pression est appelée « vide ». La mesure se fait avec un vacuomètre qu'on fixe sur l'orifice de mesure 'V' de la pompe. Utilisez pour cela par exemple un téflon pour éviter des fuites d'air.

Enclenchez le brûleur et contrôlez la valeur. Le vide doit normalement se trouver entre -0,2 et -0,4 bar.

Quand celui-ci est trop élevé (-0,4 à -1 bar), la cavitation peut survenir. À la place de combustible, ce sont des bulles de gaz qui sont aspirées, causant l'arrêt total du brûleur, ce qui peut endommager la pompe. Les causes possibles sont : tuyau d'aspiration trop long, tuyau d'aspiration trop étroit, tuyau ou filtre bouché, une différence de hauteur trop grande entre le clapet anti-retour et la pompe, vanne (presque) fermée, clapet anti-retour bloqué,

Quand on mesure 0 bar, cela peut indiquer une fuite d'air si le brûleur se trouve plus haut que le réservoir ou qu'ils se trouvent l'un à côté de l'autre. Si ce n'est pas le cas, il faut vérifier s'il y a des fuites d'air dans l'installation.





A series of 20 horizontal black lines spaced evenly down the page, providing a template for handwritten notes.

Ce document a été élaboré par:



CENTRE DE CONNAISSANCES CEDICOL

Rue de la Rosée 12 - 1070 Bruxelles

info@cedicol.be

02 558 52 20

www.cedicol.be

En collaboration avec les membres d'ATTB et de Cedicol:



CENTRE DE CONNAISSANCES CEDICOL

info@cedicol.be



Association pour les Techniques Thermiques en Belgique

**ASSOCIATION POUR LES TECHNIQUES
THERMIQUES EN BELGIQUE**

mail@attb.be



EURO-INDEX

Leuvensesteenweg 607 - 1930 Zaventem

info@euro-index.be

02 757 92 44

www.euro-index.be

Contact

Cedicol asbl



Rue de la Rosée 12 - 1070 Bruxelles

info@cedicol.be

T. 02 558 52 20

www.cedicol.be