

Malentendus concernant l'analyse des gaz de combustion

Généralement bien formés, les chauffagistes se livrent hebdomadairement, voire quotidiennement, à la maintenance professionnelle de chaudières. Cependant, nous observons qu'un grand nombre de malentendus et d'ignorances persistent concernant l'interprétation des valeurs mesurées que livre un analyseur de gaz de combustion ainsi que le fonctionnement et la maintenance de ces appareils. Certains de ces malentendus résultent de l'application de règles tacites ou d'évolutions de la législation, tandis que d'autres découlent de leur inadéquation avec l'utilisation quotidienne d'un analyseur de gaz de combustion, ces règles et évolutions n'en demeurant pas moins pertinentes pour comprendre le fonctionnement de l'appareil, ses propriétés et son calibrage régulier. L'aperçu ci-après vise à clarifier certains aspects de la question à votre intention.

Teneur en CO par opposition à la valeur COref

Une mesure de la teneur en CO est interprétable comme étant la valeur réelle mesurée ou le résultat d'un recalcul de cette valeur pour une teneur nulle en oxygène. En Belgique, cette valeur obtenue par calcul (COref) est la seule valeur correcte et partant, la seule à mentionner dans le rapport de combustion. Après tout, la teneur en CO est toujours proportionnelle à la teneur en oxygène. Pour être à même de comparer des mesures entre elles, il faut que la teneur en CO soit recalculée par l'appareil afin d'obtenir une valeur correspondant à une teneur nulle en oxygène (en cas d'exécution de mesures sur des installations domestiques). Certains appareils affichent aussi bien la teneur en CO que la valeur COref. Tandis que d'autres n'affichent qu'une teneur en CO susceptible de correspondre à la valeur COref. Si vous ne trouvez pas de quelle valeur il s'agit sur votre appareil ou dans le manuel consacré à celui-ci, nous vous recommandons de vous adresser à son fabricant.

Certains analyseurs de gaz de combustion permettent également de définir la teneur en oxygène par rapport à laquelle s'effectue le recalcul du taux de CO. Cette fonctionnalité est intéressante parce que les règles sont susceptibles de différer d'une application et d'un pays à l'autre. Par exemple, en Allemagne ou dans les installations d'incinération industrielle, on utilise un taux d'O₂ égal à 3 % comme valeur de référence.

Les Régions bruxelloise, flamande et wallonne appliquent des normes d'émissions de CO dont les maxima diffèrent. En fonction de la région dans laquelle les travaux sont effectués, du type de combustible et/ou du type de chaudière. Par conséquent, nous vous invitons à vous enquérir sérieusement des normes en vigueur (mg/kWh max. de CO) sur votre lieu de travail.

Usure et remplacement des capteurs

À l'instar de l'immobilisation prolongée d'une voiture, toute inutilisation persistante de votre analyseur de gaz de combustion lui sera préjudiciable. Toute inutilisation prolongée de ces appareils est susceptible, selon leur type, d'avoir un impact défavorable sur la capacité des accus et le potentiel des capteurs, lesquels risquent présenter des signes d'usure prématurée. Les propriétaires d'appareils (de réserve) inutilisés depuis longtemps qui les envoient à un centre de maintenance pour y subir un calibrage biennal obligatoire sont souvent rappelés à la nécessité de remplacer un ou plusieurs composants. À cet égard, le capteur d'oxygène présente un risque certain. Si vous bénéficiez d'un contrat de maintenance et de calibrage comprenant le remplacement des

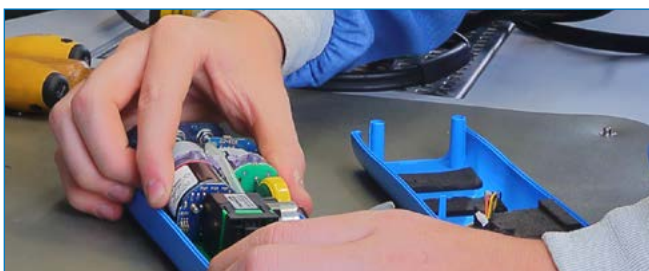
capteurs, leur dégradation éventuelle ne vous posera aucun problème. Si ce n'est pas le cas, les coûts ne manqueront pas de grimper rapidement. En effet, les capteurs dont les analyseurs de gaz (de combustion) sont généralement équipés en constituent souvent l'élément le plus coûteux. Ces capteurs déterminent dans une large mesure le prix de vente de ces appareils.



Le fonctionnement de capteurs électrochimiques, tels que les capteurs d'O₂ et de CO, repose sur la combustion. Étant donné que le capteur d'O₂ demeure en contact permanent avec l'oxygène, même lorsque l'analyseur de gaz de combustion est éteint, on observe une dégénérescence constante de ce capteur. En conséquence, il se dégrade autant lorsque l'instrument n'est pas utilisé que lorsqu'il est utilisé. Ce constat ne s'applique pas au capteur de CO, en raison de l'absence, par nature, de CO dans l'air ambiant. En principe, le capteur de CO ne se dégrade que lorsque l'analyseur de gaz de combustion est en présence d'un flux de monoxyde de carbone. Par ailleurs, certains analyseurs de gaz de combustion sont équipés de récents capteurs d'oxygène ECO qui résistent bien au vieillissement, même en cas d'inutilisation. Cependant, aucune inutilisation prolongée n'est souhaitable.

Remplacement en dépit d'un fonctionnement irréprochable

Même si les capteurs de votre appareil semblent parfaitement opérationnels lors de leur passage dans un laboratoire de calibrage, il n'est pas exclu qu'il faille les remplacer. Première raison d'un tel remplacement : imprécision croissante des mesures effectuées ne permettant plus à ces capteurs de satisfaire aux exigences légales et marge d'ajustage (réglage) devenue insuffisante. Il en va de même pour les capteurs de pression. Deuxième raison d'un tel remplacement : constatation par le technicien que le potentiel du capteur est insuffisant pour continuer à fonctionner dans des conditions normales d'utilisation jusqu'au prochain calibrage biennal. Il paraît souhaitable que l'analyseur de gaz de combustion puisse continuer à fonctionner sans problème pendant 2 ans, à compter de sa sortie du centre de maintenance.



Absence d'affichage de la teneur en CO₂

La teneur en CO₂ découle généralement d'un calcul reposant sur la teneur en O₂ mesurée et la valeur CO_{2max} propre au combustible. Si votre appareil n'affiche aucun taux de CO₂, cette situation est généralement due à un capteur d'O₂ défectueux. Comme la valeur CO_{2max} est propre au combustible (p. ex. 11,9 % pour le gaz naturel à haut pouvoir calorifique, 13,7 % pour le butane, etc.), il est capital que vous sélectionniez le bon combustible avant l'exécution de mesures. Entraînant l'aspiration d'un air ambiant pur vers l'analyseur de gaz de combustion, l'existence d'une fuite affectant le conduit ou la sonde à gaz de combustion constitue un autre défaut susceptible d'entraîner l'affichage d'une valeur erronée de la teneur en CO₂.

Rendement

Le rendement est quasiment la valeur la plus importante de celles affichées par votre analyseur de gaz de combustion. Son calcul s'effectue à partir d'une combinaison de deux valeurs propres au combustible (A₂ et B), lesquelles sont programmées au sein de l'analyseur de gaz de combustion. Il s'agit de la teneur mesurée en oxygène et des températures mesurées de l'air ambiant et des gaz de combustion. Si l'un de ces paramètres fait défaut en raison, par exemple, d'une sonde de température défectueuse ou mal raccordée, l'appareil sera dans l'impossibilité d'afficher quelque rendement que ce soit.

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

Faut-il se référer à la valeur Hi ou Hs ? Autrefois, le calcul du rendement reposait invariablement sur le pouvoir calorifique supérieur d'un combustible (Hs). Toutefois, la législation en la matière et le calcul du rendement correspondant ont subi, par le passé, quelques modifications aux termes desquelles le pouvoir calorifique inférieur (Hi) est devenu la norme. Pour être correct, un calcul du rendement se doit de reposer sur le pouvoir calorifique inférieur du combustible. En raison de l'application de cette méthode de calcul modifiée, le rendement obtenu en définitive est inférieur. Le mode de calcul du rendement diffère sensiblement d'un pays à l'autre. Le calcul ci-avant s'applique en Belgique. Vous devez comparer le rendement Hi avec les rendements prescrits par les exécutifs des différentes régions belges pour vérifier si le rendement atteint par l'installation examinée est encore satisfaisant.

Durée de vie et précision des capteurs

Les capteurs dont sont équipés les analyseurs de gaz de combustion en déterminent dans une large mesure le niveau de qualité et le prix (maintenance). À cet égard, le marché propose des appareils équipés de capteurs d'O₂ dont la durée de vie prévue s'élève à 3 ans, cependant que d'autres capteurs d'oxygène ECO, tout aussi durables, se distinguent par une durée de vie prévisible de 6 ans. S'agissant des capteurs de CO, leur précision et leur plage de mesure en constituent les facteurs les plus importants. Certains appareils présentent une plage de mesure du CO dont la limite de détection avoisine 2.000 ppm à peine, tandis que celle d'autres appareils est égale ou supérieure à 10.000 ppm.

Les capteurs de monoxyde de carbone qui mesurent simultanément la teneur en H₂ (capteur CO/H₂) et soustraient cette valeur de la teneur en CO mesurée, en compensant de la sorte la sensibilité croisée du capteur de CO pour H₂, sont communément désignés par l'expression capteurs compensés en hydrogène. Cette technique améliore sensiblement la précision des mesures. La restitution des teneurs en CO plus élevées repose parfois sur l'application du principe de dilution selon lequel, à partir d'une certaine teneur en CO, l'air ambiant est aspiré dans l'appareil au sein duquel s'effectue dans la foulée un calcul approximatif. Dans ce cas, on ne parle plus d'une mesure du taux de CO, mais d'un calcul dont la précision s'en trouve fortement réduite.

➔ 5 conseils pour prolonger la vie de votre Eurolyzer STx

L'établissement d'un rapport est-il obligatoire ?

Dans les trois régions, il est obligatoire de joindre à l'installation, autrement dit sur site, un certificat accompagné d'une preuve que les valeurs mesurées sont correctes. Cette pièce probante peut consister en un tirage sur papier des mesures effectuées ou en un rapport numérique (inaltérable). Les rapports de combustion numériques vous feront gagner un temps fou dans la mesure où la saisie de données et mesures dans bon nombre de champs est automatique. En outre, la présentation de ces rapports est nettement plus professionnelle. Dans la région bruxelloise, l'établissement d'un certificat numérique par le biais du portail en ligne des pouvoirs publics est obligatoire. Pour y parvenir, il suffit de télécharger une photo des mesures effectuées ou d'établir, par l'intermédiaire d'un progiciel, une liaison directe entre ce portail et (les résultats enregistrés sur) votre appareil de mesure. Dans un avenir proche, certains systèmes d'établissement de liaisons par portail intégreront l'un ou l'autre progiciel externe dans le but d'accélérer cette procédure administrative.



Divers fabricants d'analyseurs de gaz de combustion proposent, à l'intention des petites et moyennes entreprises, un système simple de production de rapports, telle l'application [EuroSoft Attest](#). Les entreprises accueillant plusieurs techniciens peuvent également recourir à cette appli., mais elles optent souvent pour une version Cloud, laquelle facilite aussi le suivi, la planification et la facturation des travaux. Vous pouvez également recourir à un QR-code généré par analyseur de gaz de combustion pour procéder au transfert des valeurs mesurées vers l'un ou l'autre progiciel.

➔ Découvrez notre gamme d'analyseurs de gaz de combustion