BÜHLER TECHNOLOGIES

Technique d'analyse

FR

V10.26

Analyse des Gaz sur la production d'hydrogène par Electrolyseur :

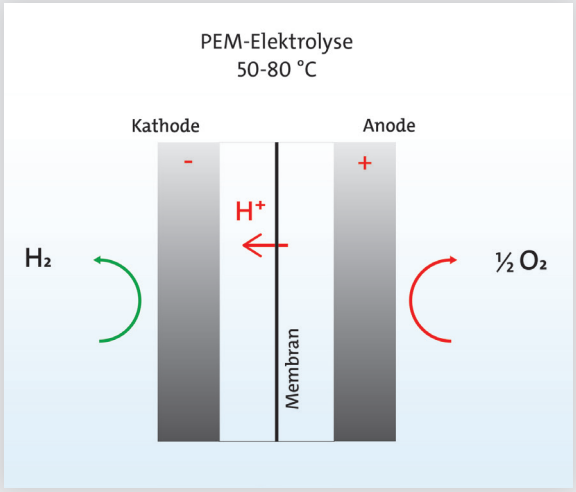
COMPOSANTS POUR MESURE D'HYDROGÈNE ET D'OXYGÈNE



Que se passe-t-il dans l'électrolyseur ?

Le cœur de l'électrolyseur est un corps cylindrique (module d'électrolyse) dans lequel deux compartiments sont séparés par une membrane. Dans chaque chambre se trouve une électrode (anode/cathode). Le module est généralement produit par les différents fabricants dans une taille de puissance définie. Pour obtenir la puissance souhaitée de l'installation, un certain nombre de modules sont à chaque fois regroupés en ce que l'on appelle un stack.

Actuellement, deux procédés sont utilisés. L'électrolyse AEL (électrolyse alcaline) et l'électrolyse PEM (Proton Exchange Membrane). Les deux procédés ont leurs avantages et leurs inconvénients, le procédé PEM étant particulièrement compatible avec les sources d'énergie fluctuantes (vent/soleil). Pour simplifier, on peut décrire le fonctionnement d'un électrolyseur PEM comme suit :

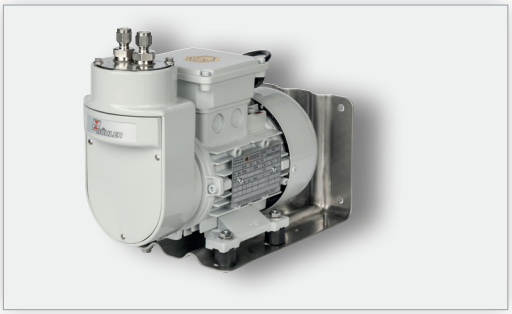


De l'eau préchauffée ayant au moins la qualité de l'eau potable est injectée dans les deux chambres. La température de fonctionnement est de 50-80°C. L'application d'une tension permet de la décomposer en ses composants H2 et ½ O. Il en résulte 1 kg de H2 à partir de 9 kg de H2O. Du côté de l'anode, l'oxygène est évacué et du côté de la cathode, l'hydrogène est évacué via des échangeurs de chaleur et des séparateurs de gaz. Selon la tâche de l'ensemble de l'installation, l'oxygène est rejeté dans l'environnement ou utilisé d'une autre manière (par ex. dans le traitement des eaux usées).

Composants pour mesure d'Hydrogène et d'Oxygène



L'hydrogène (H_2) joue un rôle très important dans le débat actuel sur la transition énergétique. C'est l'élément le plus fréquent de l'univers, mais il n'existe que sous forme liée. Sous forme de gaz, il est environ 14 fois plus léger que l'air et il brûle sans laisser de résidus. L'hydrogène a une densité énergétique élevée et convient parfaitement comme alternatif aux sources d'énergie fossiles comme le charbon, pétrole ou le gaz naturel. Comme il n'existe dans la nature que sous forme liée avec d'autres molécules, il doit être extrait de son support. Cela se fait par exemple avec de l'eau (H_2O) par électrolyse avec de l'électricité. Si l'énergie électrique provient de sources renouvelables, on parle d'hydrogène „vert". A partir du méthane (CH_4) - le composant principal du gaz naturel – via un procédé de vaporeformage on parle d'hydrogène gris. Si le CO_2 produit issu du reformage est stocké (CSC, capture et de stockage de CO_2) on parle d'hydrogène bleue. On mentionne hydrogène turquoise lorsqu'il est issu de la pyrolyse du méthane.



Pompe pour échantillon de gaz P2.2 O2 Atex

L'hydrogène obtenu est extrêmement volatile en raison de sa très faible densité c qui rend son transport vers les utilisateurs très délicate. Sous forme gazeuse, le transport par pipeline est envisageable, tandis que l'hydrogène liquéfié peut être transporté vers les utilisateurs dans des bateaux-citernes isolés ou des camions-citernes. Il faut alors s'attendre à des taux de perte non négligeables. En outre, l'H_2 a la propriété de fragiliser les matériaux, ce dont il faut tenir compte lors de la durée d'utilisation et de la conception de tous les composants de l'installation. Pour la production d'hydrogène „vert" en particulier, il faut s'assurer que le site de production dispose non seulement de suffisamment d'électricité „verte", mais aussi et surtout de suffisamment d'eau de la meilleure qualité possible.

Comment le monitoring de la production d'hydrogène est-il effectué ?

Comme dans de nombreux autres cas, les processus de fabrication d'hydrogène doivent être contrôlés analytiquement. Il s'agit en premier lieu de respecter la LIE et le SIL. Dans la majorité des procédés de fabrication, l'analyse extractive des gaz est la méthode d'analyse privilégiée. L'humidité résiduelle est éliminée avant l'entrée du gaz de mesure dans l'analyseur afin de protéger la cellule de mesure et de ne pas fausser les valeurs mesurées.



Pompe à gaz de mesure P2.4 ATEX-H2/-O2

Sur la base de notre expérience de plusieurs décennies dans l'équipement et la conception de systèmes d'analyse de gaz, Bühler Technologies propose d'utiliser un principe de traitement extractif sous pression pour ces applications. Ce système est un principe conçu comme suit :

Comme le procédé d'électrolyse n'entraîne pas d'impuretés particulaires dans le gaz de mesure, de simples points de prélèvement, de préférence à chaque sortie d'un module suffisent. Le gaz de mesure est aspiré à partir de ces points par une pompe gaz spécifique, qui est également en mesure de refouler le condensat éventuel. L'échantillon est acheminé sous une légère surpression vers un refroidisseur/sécheur de gaz. Lors du calcul des débits, il faut tenir compte de la densité plus faible de l'hydrogène (côté H2) afin de pouvoir réduire le débit en amont de l'analyseur. Si la pression et le débit sont déjà suffisants dans le processus de production d'hydrogène, il est possible de se passer de la pompe. L'humidité sera séparée dans le refroidisseur et ensuite le gaz de mesure sec est acheminé vers la partie analytique. La surpression dans l'échantillon à analyser empêche la pénétration d'air externe et garantit des mesures fiables. De plus la surpression permet d'évacuer les condensats indésirables du système par le biais d'un purgeur automatique adapté. Le débit et la surpression sont surveillés en permanence par des appareils adaptés.

L'ensemble de la tuyauterie est en acier inoxydable : du point de prélèvement au purgeur automatique de condensats en passant par la tête de pompe. Il en est de même pour la surveillance de l'oxygène qui est également généré par l'électrolyseur. Il est conseillé d'installer le système de surveillance dans un endroit aéré en raison de la forte porosité de l'hydrogène. Les composants utilisés dans le système sont soumis à des procédures de production spéciales avec des tests spécifiques. Leur aptitude aux applications H2/O2 est partiellement certifiée.
Ce principe de conception de système Bühler Technologies évite la mixité des matériaux dans le système de traitement. Il offre également fiabilité des résultats et garanti la durée de vie du système analytique.



Sécheur de Gaz TC-Standard -H2/-O2



Sécheur de Gaz RC1.1 -H2/-O2



Sécheur de Gaz TC-Midi -H2/-O2

BÜHLER TECHNOLOGIES GMBH

Harkortstraße 29
D - 40880 Ratingen

P +49 (0) 21 02 / 49 89 - 0
contact@buehler-technologies.com
www.buehler-technologies.com