

Dispositifs de sécurité utilisés dans la TECHNOLOGIE oxy-gaz combustibles

Principes et PRÉVENTION

Les directives du fabricant doivent être strictement respectées

Principe de base

La technologie oxy-gaz combustibles désigne des procédés thermiques tels que le soudage à la flamme, le l'oxycoupage à l'oxygène, le brasage, le formage à la flamme et diverses méthodes de préchauffage. Une flamme très intense et focalisée est nécessaire lors du fonctionnement avec un chalumeau oxy-gaz combustible. Une telle flamme apparaît lorsque les combustibles gazeux brûlent de l'oxygène pur. Différents gaz combustibles sont utilisés : l'acétylène, le propane, les GPL, le gaz naturel, l'hydrogène, le propylène, l'éthylène. L'oxygène et le gaz combustible sont fournis par les bouteilles de gaz, des systèmes de tuyauterie, par des détendeurs de pression et des tuyaux en caoutchouc jusqu'au chalumeau. En outre, ils sont mélangés dans le chalumeau ou la buse dans un rapport optimal pour créer un mélange hautement réactif. Lorsqu'il est allumé, ce mélange brûle, formant une flamme à haute énergie qui est utilisée comme source d'énergie pour les technologies mentionnées ci-dessus. C'est l'une des premières technologies de fabrication du métal.

La technologie oxy-gaz combustibles est un processus sûr et efficace pour les fabrications métalliques de qualité lorsque l'équipement qualitatif approprié est utilisé, exploité avec des paramètres correctement réglés selon les instructions du fabricant de l'équipement. L'oxygène et le gaz combustible traversent le chalumeau et sont mélangés avec un rapport optimal pour former une flamme stable à la buse du chalumeau. Il existe des chalumeaux dotés d'un système de mélange à injecteurs fréquemment utilisé lorsque l'oxygène sous pression aspire une quantité appropriée de gaz combustibles en raison de l'effet venturi. La pression d'oxygène est alors plus élevée que la pression du gaz combustible. Lorsqu'un système de mélange à pression égale est utilisé, les deux gaz sont réglés au même niveau de pression et créent le mélange optimal.

Les dangers liés à la flamme, les retours de flamme et le retour de gaz

Les quatre phénomènes de base peuvent survenir en cas de mauvaise manipulation de l'équipement ou du processus et en cas de dommage de l'équipement : le retour de gaz, le retour de flamme, le retour de flamme soutenu et le retour d'arc.

- Le **retour de gaz** peut se produire lorsque la sortie de la buse du chalumeau est bloquée. Cela peut arriver, par exemple, lorsque vous touchez le matériau avec la buse ou en cas de chute de pression dans l'un des canaux de gaz (pas d'alimentation en gaz dans le tuyau, ou interruption de l'alimentation en gaz). Ensuite, le gaz avec la pression de réglage la plus élevée souffle à travers le mélangeur dans le canal avec la pression inférieure. Le risque est lié à la création d'un mélange explosif dans les tuyaux en caoutchouc et sa propagation vers les détendeurs de pression et les bouteilles de gaz.
- La stabilité de la flamme de chauffe est assurée lorsque la vitesse de combustion est égale à la vitesse de distribution du gaz. La vitesse de combustion du gaz combustible particulier mélangé à l'oxygène est toujours constante. La vitesse d'écoulement du gaz est influencée par le réglage de la pression du gaz, par le réglage de la flamme avec les robinets du chalumeau ou lorsque la sortie de la buse est bloquée à la suite d'une mauvaise manipulation. Lorsque la vitesse de combustion est plus rapide que la vitesse d'écoulement du gaz, la flamme peut pénétrer à l'intérieur de la buse et du chalumeau. C'est ce qu'on appelle un **retour de flamme**. Le retour de flamme est suivi d'un son intense / explosif.

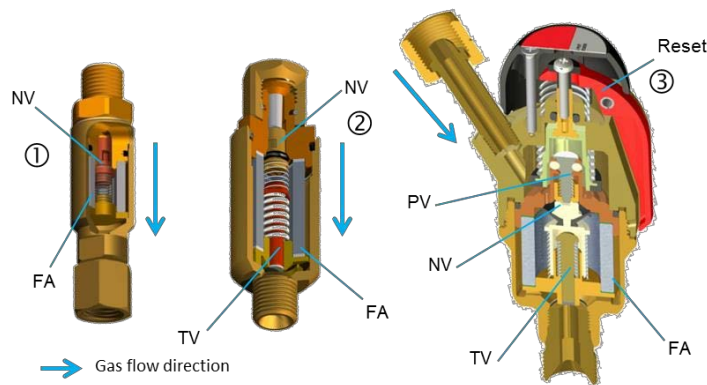
Ensuite, le retour de flamme est arrêté à l'endroit du mélange de gaz, où la vitesse de combustion est modifiée. À ce niveau, la flamme est soit éteinte, soit éjectée de la buse pour brûler à nouveau de manière stable.

- Mais lorsque la buse ou le chalumeau est surchauffé et que sa température atteint un niveau supérieur à la température d'inflammation du mélange oxy-gaz combustible, le gaz s'enflamme dans le chalumeau et continue de brûler à l'intérieur. Ce phénomène est appelé **retour de flamme soutenu**. La flamme n'est pas visible à l'extérieur de la buse, juste de la fumée est visible. La combustion interne est suivie d'un sifflement. Elle se produit lorsque le chalumeau est surchauffé soit par plusieurs retours de flamme ou par une mauvaise manipulation du chalumeau. Dans ce cas, l'alimentation en gaz doit être fermée immédiatement, sinon le chalumeau peut être endommagé par la fusion et, dans le pire des cas, des personnes peuvent être blessées.
- Si le débit de gaz n'est pas arrêté et que la flamme n'est pas éteinte, un **retour de flamme arrière** apparaît lorsque la flamme traverse le chalumeau et les tuyaux caoutchouc jusqu'à la source de gaz. Le retour de flamme peut provoquer une explosion du tuyau et lorsque la flamme atteint les bouteilles de gaz ou la canalisation, cela peut provoquer une énorme explosion aux conséquences dévastatrices.

Préventions

- Le moyen le plus efficace de prévenir les risques liés à la technologie oxy-gaz combustible consiste à utiliser la meilleure pratique et à maintenir les règles générales de sécurité sur les lieux de travail présentant ces dangers. Une attention particulière doit être accordée aux risques liés à la prévention des incendies, aux gaz combustibles et à l'oxygène, au stockage et à la manipulation des bouteilles de gaz. Les gaz doivent être livrés par des fournisseurs autorisés dans des emballages sans danger pour la manipulation et l'utilisation. Les bouteilles doivent être protégées contre la chute sur le lieu de travail. La distance minimale recommandée entre la flamme oxy-gaz combustible ouverte et les bouteilles doit être conforme aux règles et conditions locales. Les détendeurs de pression doivent être conformes à la norme EN ISO 2503, les pare-flammes à la norme EN ISO 5175-1, les tuyaux de gaz à la norme EN ISO 3821 et les chalumeaux à buses conformes à la norme EN ISO 5172. Pour obtenir une flamme sûre, stable et efficace, il convient de suivre les instructions relatives à l'utilisation de tous les composants de l'équipement, ainsi que les recommandations liées au réglage des paramètres. L'équipement ne peut être utilisé qu'avec le type de gaz pour lequel il a été conçu. Respectez le marquage de l'équipement.
- Le FBA à **deux fonctions** ① intègre un clapet anti-retour (NV) avec pare-flammes (FA). Le pare-flammes est un élément métallique fritté de grande porosité et de petite taille de pore où passe le gaz. Lorsque la flamme atteint l'élément métallique fritté, elle est divisée dans les structures poreuse et s'éteint. Il est recommandé d'installer le FBA à deux fonctions au niveau du manche du chalumeau ou entre les tuyaux caoutchouc.
- Le FBA à **trois fonctions** ② contient en plus des caractéristiques mentionnées ci-dessus également un clapet thermique (TV). Le clapet thermique est activée lorsque le corps du FBA est chauffé. Le chauffage peut être provoqué soit intérieurement par un retour de flamme, soit de manière externe, (par ex. par un feu sur le lieu de travail). Lorsqu'il est activé, le clapet thermique ferme complètement l'alimentation en gaz. La flamme est arrêtée de cette façon et le FBA doit être remplacé par un neuf avant d'être remis en service. Le FBA à trois fonctions doit être utilisé au niveau du détendeur de la bouteille ou à la sortie de la canalisation de distribution de gaz.

- Le FBA à **quatre fonctions** ③ contient en outre un clapet activée par pression (PV). Il est actionné par une onde de pression en aval. Cela se produit par exemple en cas de retour de flamme arrière. Le flux de gaz est arrêté mais le FBA peut être réinitialisé et utilisé de manière répétée. Le FBA à quatre fonctions est actuellement le dispositif de sécurité le plus sophistiqué pour protéger le fonctionnement de la technologie oxy- gaz combustible. Il doit être utilisé au niveau du détendeur de la bouteille ou à la sortie de la canalisation de distribution de gaz.



Exigence de conformité du marquage des dispositifs de sécurité selon la norme EN ISO 5175-1

Chaque fabricant appliquant un marquage EN ISO 5175-1 à un nouveau produit doit effectuer un essai de type conformément à cette norme avant de lancer le produit.

Un niveau de sécurité élevé peut être documenté par un organisme de contrôle externe accrédité (tiers tel que BAM, U.L. ou APRAGAZ).

Tests de production

Le fabricant d'un dispositif de sécurité doit soumettre chaque dispositif antiretour de flamme à un essai de retour de flamme conformément à la norme. Pour réaliser un test de production à 100 %, il convient également de vérifier la fonction du clapet anti-retour, le clapet activée par pression (uniquement FBA à quatre fonctions) et un test d'étanchéité au gaz externe doit également être effectué.

Chaque FBA fabriqué conformément à la norme EN ISO 5175-1 doit être marqué de manière permanente par :

- Le numéro de la norme internationale EN ISO 5175-1
- Le nom ou la marque du fabricant et/ou du distributeur
- La désignation du modèle ou le numéro de référence relatif à l'instruction d'installation du fabricant
- La direction normal du flux de gaz (flèche)
- Le nom du gaz ou son abréviation
- La pression de service maximale, p_{max} , exprimée en bar
- L'indication des fonctions de sécurité incorporées dans l'appareil

Manufacturer or distributor name	Model designation	<p>HPYM-P_{max} = 5 bar / 72 psi</p> <p>A - P_{max} = 1.5 bar / 21 psi</p>	EN ISO 5175-1										
	FUEL GAS		FA IW PV TV										
NEXT INSPECTION		14	15	16	17	18	19	20					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Manufacturer or distributor name	Model designation	<p>O - P_{max} = 10 bar / 145 psi</p>	EN ISO 5175-1										
	OXYGEN		FA IW PV TV										
NEXT INSPECTION		14	15	16	17	18	19	20					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Niveau de protection le plus élevé

Pour atteindre le niveau de protection le plus élevé possible, un FBA à quatre fonctions est monté sur la sortie de du détendeur et un FBA à deux fonctions est monté sur l'entrée du chalumeau. Cela s'applique aussi bien à l'alimentation en oxygène qu'à l'alimentation en gaz combustible. Le FBA installé à l'entrée du chalumeau arrête la flamme au point le plus proche avant qu'elle n'entre dans les tuyaux de gaz. Le FBA à quatre fonctions au détendeur de gaz est le dernier point de sécurité également lorsque la flamme est amorcée dans le tuyau par une source d'allumage externe. Il assure également l'arrêt de l'alimentation en gaz en cas d'incendie sur le lieu de travail.

Test annuel des dispositifs de sécurité

Pour maintenir un haut niveau de sécurité pendant le cycle de vie de l'appareil, le dispositif de sécurité (pare-flammes) doit être testé chaque année par un personnel formé et autorisé afin de vérifier l'absence de retour de gaz, l'étanchéité au gaz et le débit de gaz (En fonction de la réglementation spécifique du pays). Les appareils qui ne réussissent pas le test doivent être remplacés. Cela peut être réalisé au moyen d'un équipement de test spécial (image 1). Les réglementations ou recommandations spécifiques du pays doivent s'appliquer en cas d'entretien et de remplacement.



Image 1

Tous les documents d'information technique d'EWA sont basés sur l'expérience et les connaissances techniques des membres d'EWA au moment de la publication. Ces documents d'information technique restent facultatifs et ne sont pas contraignants.

EWA décline toute responsabilité qui pourrait découler de l'utilisation de ces documents d'information technique, y compris, mais sans s'y limiter, la non-exécution, la mauvaise interprétation et l'utilisation inappropriée de l'information technique ».