

La sécurité d'abord

Par Dave Ferry, ingénieur d'études chez Bulgin

Spécialiste des produits scellés contre les intempéries, des connecteurs ultra-résistants et de la protection des circuits électriques, Dave Ferry décrit ici les problèmes rencontrés par les ingénieurs lors de la conception et la fabrication d'équipements adaptés à des conditions dangereuses.

Quand on pense à des activités ou secteurs associés à des risques d'explosion ou d'incendie élevés, on pense généralement aux plateformes pétrolières et gazières ou aux champs de pétrole terrestres, où de grandes quantités de combustible sont pompées chaque jour. Or il existe de nombreuses autres situations dans lesquelles la présence de liquides, gaz, vapeurs ou nuages de poussière inflammables ou potentiellement explosifs pose un grave problème de sécurité. Des fabricants d'encre et de peinture, de l'industrie chimique et pharmaceutique aux silos à grains et entrepôts de produits de mouture et aux fabriques d'engrais et stations d'épuration des eaux usées, il existe souvent un risque que des matières inflammables ou potentiellement explosives réagissent à une étincelle causée par les installations électriques et provoquent un sérieux incident de sécurité. Dans des cas de ce genre, il est essentiel que les ingénieurs d'études travaillent avec des fournisseurs réputés pour développer des équipements sûrs et efficaces reposant sur les meilleurs composants standards disponibles.

Naturellement, dans le contexte économique actuel, le coût des composants est un facteur important pour n'importe quel ingénieur disposant d'un budget limité. Il existe un large choix de niveaux de prix et de qualité, allant des connecteurs en métal haut de gamme généralement utilisés dans les environnements dangereux de Zone 0 telles que les plateformes pétrolières, où des émanations de gaz inflammable et potentiellement explosif sont fréquentes, aux connecteurs en plastique plus économiques généralement employés dans les environnements dangereux de Zone 2, où les émanations inflammables constituent certes un risque, mais uniquement sur de courtes périodes lors de défaillances techniques – comme par exemple dans les entrepôts à céréales.

Quel que soit le scénario d'utilisation, tous les équipements conçus pour être utilisés dans des environnements dangereux sont régis par la législation de l'UE pour assurer que les travailleurs sont protégés de manière adéquate lorsqu'ils travaillent dans des conditions hostiles. 2006 a vu l'introduction de la directive ATEX de l'UE, constituant un cadre pour les critères stricts régissant la fabrication et l'utilisation des équipements conçus pour être utilisés dans des environnements dangereux au sein de l'UE.

Avant que des composants ou équipements finis puissent être commercialisés pour une utilisation en conditions dangereuses, ils doivent passer des tests rigoureux définis par cette directive.

Pour qu'un fabricant de matériel électrique puisse commercialiser ses produits, il doit soumettre tous ses équipements et composants à des tests rigoureux. L'étape la plus complexe de la procédure de test réside souvent dans l'évaluation du niveau de résistance des matériaux pour s'assurer qu'ils maintiendront leur intégrité dans les conditions de température extrêmes. Cette phase de test est loin d'être un simple test de formalité, bien au contraire : chaque composant est évalué séparément et dans le détail pour s'assurer que son intégrité et fonctionnalité supportent une grande plage de températures, commençant en dessous du point de congélation et allant jusqu'à de très hautes températures.

En général, les tests d'impact à froid sont les plus éprouvants pour les matériaux tels que les thermoplastiques, qui ont tendance à bien supporter les hautes températures mais peuvent se craqueler lorsqu'ils sont soumis à de très basses températures. Le défi auquel font face de nombreux ingénieurs d'études est de trouver un matériau à la fois souple et durable qui soit également compatible avec les instruments et machines de moulage internes du fabricant. Bulgin a trouvé que

des teneurs élevées en polyester étaient bien adaptées à la conception de composants destinés à un usage en conditions dangereuses, dans la mesure où ce matériau résiste aussi bien aux températures les plus basses et les plus élevées.

En plus de régir l'utilisation des composants destinés aux équipements employés dans des conditions dangereuses, les critères rigoureux définis par la directive ATEX s'étendent également à toutes les pièces des systèmes de connexion, y compris les accessoires et autres éléments annexes. Des capsules et bouchons de protection sont ainsi fréquemment utilisés pour maintenir l'intégrité des connecteurs lorsqu'ils ne sont pas accouplés. L'usage de polycarbonate dans la fabrication de ces éléments est un choix judicieux, car ce matériau donne de très bons résultats sur l'ensemble de la plage de températures, satisfaisant aisément les normes établies par la directive ATEX.

L'ingénierie de la conception est progressivement en train de se constituer en une véritable discipline, avec des normes et standards toujours plus performants à mesure que de nouvelles générations d'ingénieurs continuent d'innover et de trouver de nouvelles solutions pour les équipements utilisés en conditions dangereuses. En parallèle aux questions de coût et de performance, la sécurité est une préoccupation majeure tant pour les industriels que pour le grand public. Les ingénieurs travaillant pour des bureaux d'études expérimentés chercheront des composants et développeront des solutions sur mesure adaptés à tous types de zones dangereuses.