

Un examen plus approfondi des indices de protections et de la conception avec des connecteurs classés IP

Par Ryan Smoot, CUI Devices

Si vous possédez un appareil portable, vous l'avez peut-être soumis à des salissures indésirables ou l'avez même fait tomber dans un liquide. Des tablettes et appareils portables sur soi aux capteurs en extérieur et aux équipements industriels, la demande pour des dispositifs capables de résister à ces nombreux facteurs environnementaux continue de croître. Bien que les produits classés suivant leur indice de protection contre les infiltrations (*Ingress Protection rated*) deviennent de plus en plus courants, les ingénieurs doivent toujours tenir compte des indices IP au niveau des composants pour garantir que la fiabilité d'une conception n'est pas compromise par la poussière, l'humidité ou d'autres particules.

Un aspect souvent négligé dans les premières étapes de la conception est celui des ports externes, tels que les prises audio ou USB, qui constituent des points d'entrée faciles pour la poussière et l'humidité. Si des connecteurs avec un indice IP mal ou non spécifié sont choisis pour une conception, des contaminants sont susceptibles d'endommager les circuits internes et d'affecter les performances via ces connecteurs. Pour aider les ingénieurs dans ce processus de sélection, le présent article décrit les classes d'indice IP et passe en revue les considérations de conception lors de l'utilisation de connecteurs classés IP.

Définition des classes d'indice IP

Définis par la norme IEC 60529 ainsi que par ses équivalents nationaux ou régionaux tels qu'ANSI 60529 aux États-Unis et EN 60529 dans l'union européenne, les codes de classification IP sont composés d'un préfixe IP suivi de deux chiffres. Le premier chiffre spécifie la protection contre les solides et le second chiffre spécifie la protection contre les liquides.

IP67 = Indice pour les solides (premier chiffre)
IP67 = Indice pour les liquides (second chiffre)

Figure 1: Description de la classification IP

Le tableau ci-dessous établit les protections spécifiques définies par chaque code de classification IP. Par exemple, un indice IP65 signifie que le connecteur ou la pièce est étanche à la poussière et offre une protection contre les jets d'eau à basse pression.

Niveau de protection	Classification pour les solides (premier chiffre)	Classification pour les liquides (second chiffre)
0 ou X	Non évalué pour la protection contre le contact ou les infiltrations (ou aucun indice fourni).	Non évalué (ou aucun indice fourni) pour la protection contre les infiltrations de ce type.
1	Protection contre les objets solides de plus de 50 mm (par exemple, contact accidentel avec une grande surface du corps, mais sans contact délibéré avec celui-ci).	Protection contre les chutes de gouttes d'eau en vertical. Aucun effet nocif lorsque l'objet est en position verticale.
2	Protection contre les objets solides de plus de 12 mm (par exemple, contact accidentel avec les doigts).	Protection contre les chutes de gouttes d'eau en vertical. Aucun effet nocif si l'objet est incliné jusqu'à 15° par rapport à sa position normale.
3	Protection contre les objets solides de plus de 2,5 mm (par exemple, les outils).	Protection contre les projections d'eau sous n'importe quel angle en dessous de 60° par rapport à la verticale.
4	Protection contre les objets solides de plus de 1 mm (par exemple, les petits objets tels que les clous, les vis, les insectes).	Protection contre les éclaboussures d'eau dans toutes les directions. Aucun effet nocif lorsque testé pendant au moins 10 minutes avec un spray oscillant (infiltrations limitées autorisées).
5	Protection contre la poussière: protection partielle contre la poussière et autres particules (les pénétrations autorisées ne compromettent pas les performances des composants internes).	Protection contre les jets à basse pression. Aucun effet nocif lorsque l'eau est projetée en jets issus d'une buse de 6,3 mm, de n'importe quelle direction.
6	Étanchéité à la poussière: protection complète contre toutes les poussières et autres particules	Protection contre les puissants jets d'eau. Aucun effet nocif lorsque l'eau est projetée en jets issus d'une buse de 12,5 mm, de n'importe quelle direction.
7	N/A	Protection contre une immersion totale jusqu'à 1 mètre de profondeur pendant au maximum 30 minutes. Infiltrations limitées autorisées sans effets nocifs.
8	N/A	Protection contre l'immersion au-delà de 1 mètre. L'équipement est adapté pour une immersion continue dans l'eau. Le fabricant peut spécifier sous quelles conditions.

Figure 2: Tableau des classifications de l'indice IP

Concevoir avec des connecteurs classés IP

Il est important de comprendre les différentes classes d'indices IP énumérées ci-dessus, car les composants sélectionnés doivent offrir une protection suffisante contre les infiltrations afin de répondre à l'utilisation prévue d'un système.

Dans certaines applications, telles que les connexions de câble à câble dans des environnements industriels, une fiche et un connecteur devront être complètement scellés lorsqu'ils sont accouplés. Ces connexions entièrement scellées empêchent la poussière et l'humidité de corroder les contacts, de perturber les signaux et d'endommager les circuits internes. En cours de fonctionnement, ces connexions peuvent être exposées à de l'eau à haute pression ou à une immersion totale dans un liquide.

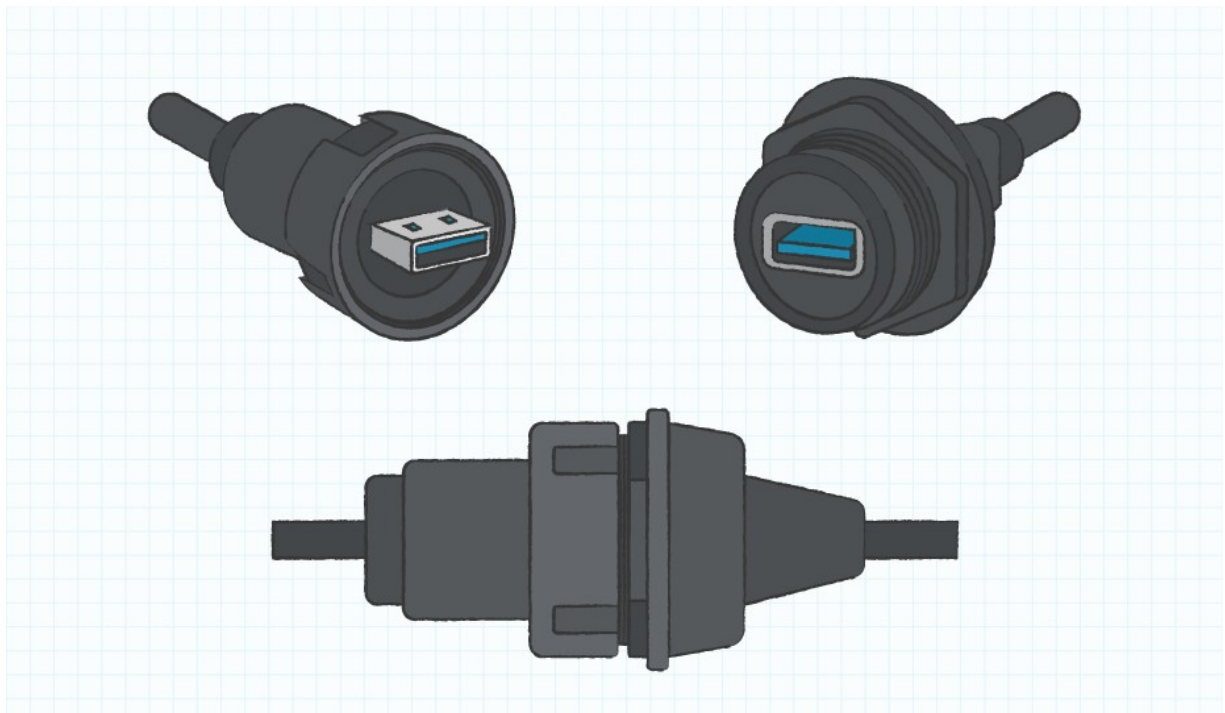


Figure 3: Prises de connecteur câble à câble avec interface de verrouillage et d'étanchéité

Cependant, le cas d'utilisation le plus fréquent pour les connecteurs classés IP concerne tous les ports externes, tel que les prises audio, les prises USB ou les entrées d'alimentation CC. Une protection contre les infiltrations est nécessaire dans ces cas pour protéger les composants internes et le fonctionnement du système contre la poussière et l'humidité lorsqu'aucune prise ou aucun équipement n'est connecté. Un indice de protection correctement spécifié garantira que le boîtier d'un appareil est complètement scellé dans un état non connecté.

En ce qui concerne les fiches et connecteurs classés IP qui portent des indices IP établis de manière indépendante, on pourrait supposer qu'ils permettent une connexion classée IP, mais ce n'est tout simplement pas le cas. Sans mécanisme d'étanchéité supplémentaire comme le montre la figure 3, ces connexions de base, comme un câble USB branché sur le port USB de votre téléphone portable, sont toujours vulnérables à la poussière et à l'humidité à l'interface de connexion. S'ils sont exposés à de la poussière ou à un liquide imprévu pendant le fonctionnement, les circuits internes peuvent être endommagés.

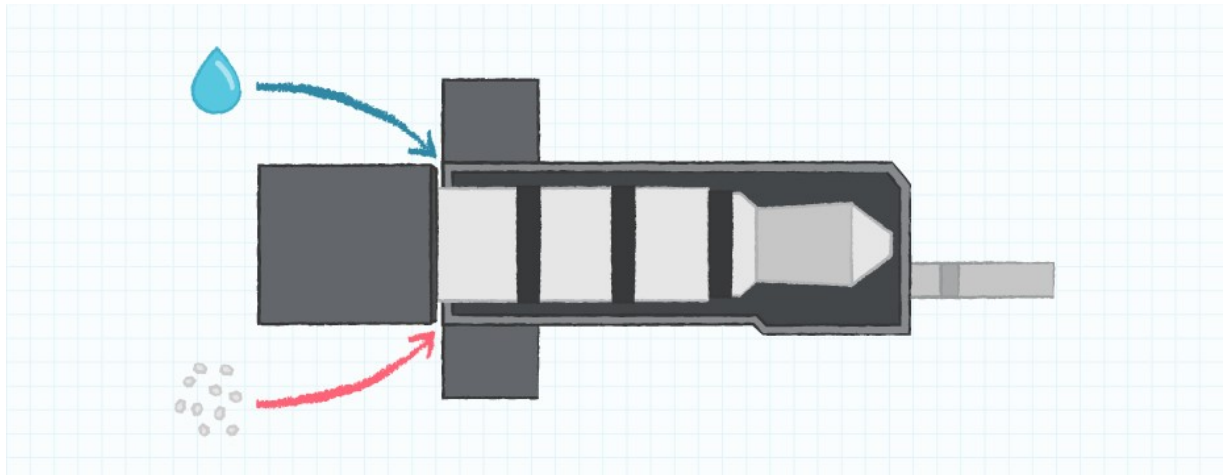


Figure 4: l'interface de connexion peut toujours permettre à la poussière et à l'humidité de s'infiltrer

Conclusion

L'exigence pour des composants de plus en plus robustes ne cesse de croître à mesure que les appareils portables gagnent en popularité et en utilisation. Pour donner aux ingénieurs une plus grande flexibilité dans leur conception, CUI Devices propose une variété de [prises audio 3,5 mm](#), [prises USB](#) et [prises d'alimentation CC](#) certifiées IP67. Ces connecteurs mettent en œuvre un joint d'étanchéité ou un joint torique de forme personnalisée pour atteindre la classification IP67 correspondant à une étanchéité totale à la poussière ou en cas d'immersion complète jusqu'à 1 mètre dans un état non connecté.



Figure 5: Joint torique sur le connecteur USB et la prise jack d'alimentation DC des composants de CUI Devices