



LA BOUCLE HVIL

La boucle HVIL pour « High Voltage Interlock Loop » est un dispositif de sécurité devenu un standard dans les véhicules électriques « haute tension » (supérieure à 96V).

Il s'agit d'un dispositif électrique basse tension qui garantit l'intégrité du circuit haute tension d'un engin électrifié en détectant toute ouverture, déconnexion ou anomalie dans le branchement des connecteurs haute tension.

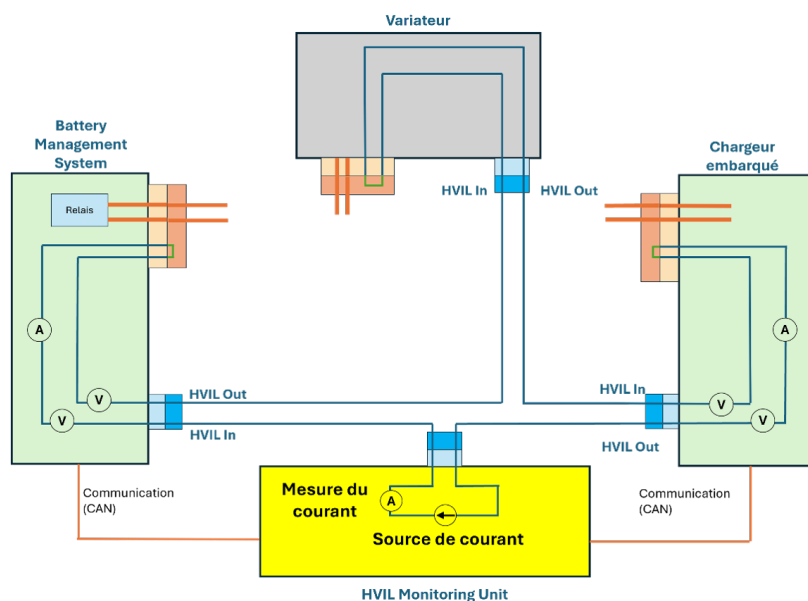
La puissance disponible dans la batterie haute tension d'un engin électrique est telle qu'une attention toute particulière doit être portée aux connections des câbles électriques sur les composants. En effet, un connecteur mal branché peut engendrer dans la prise un arc électrique, qui peut représenter un danger pour l'utilisateur et endommager les contacts (phénomène de charbonnage).

La boucle HVIL est un système ingénieux permettant d'assurer la bonne connexion et la présence de tous les connecteurs haute tension et / ou des trappes de maintenance.

Fonctionnement général de la boucle HVIL :

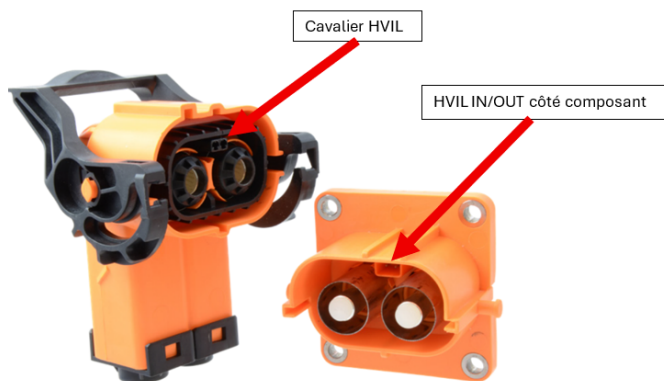
La boucle HVIL est un circuit série en basse tension, généralement en 12V ou 24V selon l'engin, et qui parcourt l'ensemble des éléments HV (High Voltage) de la machine.

Le signal HVIL rentre généralement par la connectique basse tension d'un composant, puis passe par le cavalier du connecteur haute tension avant de ressortir du composant par la connectique basse tension.



Synoptique simplifié du branchement des signaux HVIL.

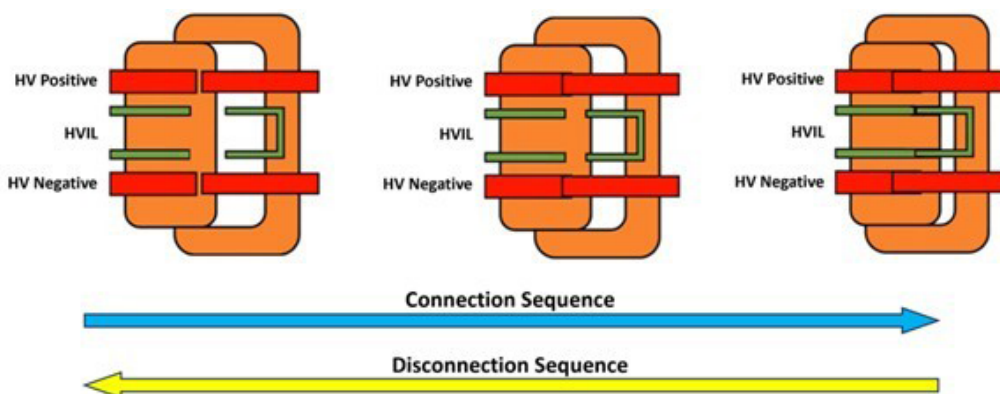
Synoptique du fonctionnement et du routage d'un signal HVIL :



Connecteur HV équipé de l'option HVIL.

Les pins des connecteurs HVIL sont souvent plus courts que les pins haute tension pour deux raisons :

1. Lors du branchement d'un connecteur, les pins HVIL rentrent en contact uniquement lorsque le connecteur est complètement enfiché, cela permet de détecter une mauvaise connexion, par exemple un connecteur insuffisamment engagé.
2. Lors du débranchement d'un connecteur, les pins HVIL se déconnectent en premier, permettant de couper la haute tension avant que les pins haute tension ne se déconnectent. Cela réduit le risque de générer un arc électrique en déconnectant un composant sous charge.



Séquence de connexion et déconnexion d'un connecteur équipé de l'option HVIL.

Certains systèmes peuvent aussi disposer de trappes de maintenance avec des contacteurs de type micro-switch montés sur le circuit HVIL et permettant de détecter la fermeture du capot. Ainsi, lors de l'ouverture de la trappe, du capot ou du couvercle de maintenance, la boucle HVIL s'ouvre et un code erreur HVIL remonte que l'on peut associer à une alarme ou à une désactivation du système.



Micro-interrupteur pour détection d'ouverture de capot.

ATTENTION : La boucle d'HVIL est un système complètement différent et indépendant par rapport au monitoring de la résistance d'isolement du circuit haute tension. Ces deux dispositifs de sécurité ne doivent pas être confondus.

L'aspect sécuritaire de l'HVIL dans votre machine :

Du point de vue du concepteur de machine électrifiée, une fois la première étape d'intégration physique du signal HVIL réalisée, il est nécessaire de définir les procédures de mise en sécurité de la machine qui devront être appliquées lorsqu'une anomalie HVIL est détectée.

Cette newsletter ne peut en aucun cas soustraire le fabricant à son rôle d'analyse des risques lors de la phase de conception de la machine, ni à sa responsabilité envers l'aspect sécuritaire de sa machine.

Il peut être tentant de concevoir un système qui déconnecte purement et simplement les batteries haute tension du système lors de la détection d'un défaut HVIL. Cependant, éliminer un risque peut en faire apparaître d'autres, notamment lorsqu'il s'agit d'une machine mobile dont l'alimentation électrique serait coupée brusquement.

In Situ propose des accompagnements et formations sur l'électrification et sur la sûreté de fonctionnement destinés à vos équipes (bureaux d'études, techniciens, fonctions supports, ...). N'hésitez pas à nous contacter pour établir un programme de formation sur mesure pour vos équipes.