

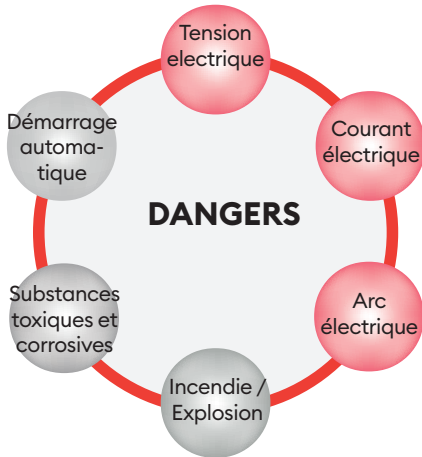
### Généralités

Dans les ateliers, l'expérience des systèmes 12 V et 24 V est énorme. En conséquence, les dangers de ces systèmes sont déjà bien connus.

L'utilisation croissante de systèmes haute tension dans la technologie des véhicules crée de nouveaux risques. La haute tension et le haut voltage n'ont pas la même signification. Les niveaux de tension des appareils haut voltage sont compris entre  $\geq 30$  V et  $\leq 1000$  V AC ou  $\geq 60$  V et  $\leq 1500$  V CC. Leurs composants sont toujours pourvus d'avertissements ainsi que d'une étiquette et les câbles de connexion sont marqués en orange.

Un manque de connaissances dans la manipulation de ces véhicules représente un risque important.

En résumé : les ateliers doivent désormais adapter leur concept de sécurité aux conditions de haut voltage. Cela signifie qu'une formation supplémentaire pour le personnel de l'atelier est nécessaire.



### Tension

La tension électrique est très souvent mentionnée comme la seule caractéristique lorsqu'il s'agit d'évaluer le danger. Cette affirmation peut facilement être réfutée en prenant comme exemple les charges électrostatiques. Des tensions de 20 kV et plus ne sont pas rares. Pourquoi une personne survit-elle à une telle décharge de tension ? L'explication réside dans la relation entre la résistance corporelle et la durée d'exposition. La durée d'exposition est fortement influencée par le contenu énergétique de la source de danger. La résistance du corps dépend de la trajectoire suivie. Si le courant passe entre les deux mains, la résistance est d'environ 1300  $\Omega$ . Mais si le courant traverse les mains et les pieds, elle n'est que d'environ 650  $\Omega$ . Le passage à travers la peau représente la plus grande partie de la résistance corporelle. Si la couche cutanée est percée, l'intensité du courant augmente soudainement de plusieurs fois. Compte tenu de la loi d'Ohm, l'interaction des grandeurs électriques tension, courant et résistance est en grande partie responsable du danger. Des tensions de 50 V AC ou 120 V CC peuvent mettre la vie en danger. La raison de cette différence est que l'effet pulsatoire conduit plus rapidement à une fibrillation ventriculaire.

### Intensité du courant

Le courant électrique peut être positif ou négatif. Outre les nombreux effets pour lesquels on peut avantageusement utiliser l'électricité, ils peuvent également déclencher diverses réactions dans le corps humain. Utilisés correctement et de faible valeur, ils peuvent avoir des effets cicatrisants en médecine ou, par exemple, réactiver le muscle cardiaque (défibrillation) ainsi qu'être utilisés en thérapie de stimulation électrique.

Presque tous nos organes fonctionnent au moyen d'impulsions électriques générées par le cerveau. Ces impulsions, d'une valeur d'environ 50 mV, contrôlent nos mouvements et nos organes.

L'«effet physiologique» du courant électrique influence le système nerveux. Il existe une relation non linéaire entre l'intensité du courant, dans la plage inoffensive pour le corps humain, et la durée d'exposition : avec des durées d'exposition brèves, des courants comparativement plus importants restent sans effets néfastes, alors qu'avec des durées d'exposition plus longues, des courants plus faibles peuvent devenir néfastes (Fig.).

Par exemple, si un courant alternatif traverse le cœur, ce dernier essaie de suivre les impulsions plus rapides et plus intenses du courant électrique (par exemple une tension secteur de 50 Hz). Cela peut entraîner des arythmies cardiaques, une fibrillation ventriculaire et finalement un arrêt cardiaque.

### Effets physiologiques

L'«effet de réchauffement», provoqué par un flux de courant, conduit à la coagulation des protéines dans l'organisme. Si les reins sont surchargés, cela peut avoir des conséquences fatales. En cas de présence d'un arc, les points d'entrée et de sortie seront gravement brûlés jusqu'au point de carbonisation.

Les liquides présents dans le corps humain, par exemple le sang, la sueur et le liquide cellulaire, sont des électrolytes. Ceux-ci favorisent le passage de l'électricité. L'«effet chimique», qui résulte

d'un flux constant de courant à travers le corps, peut provoquer la décomposition électrolytique des cellules ou des composants cellulaires, qui conduisent alors à l'empoisonnement du corps. Les symptômes peuvent être perçus après un délai. Même dans le cas d'accidents apparemment mineurs, le médecin doit donc toujours être consulté.

Une autre conséquence du flux peut être des mouvements réflexes et incontrôlés. En fonction de la situation de travail, cela peut avoir une grande variété de conséquences, par ex. chute de l'échelle. C'est ce qu'on appelle un «accident secondaire».

### Arc électrique

Un arc se produit entre deux électrodes lorsqu'il y a une différence de potentiel électrique suffisamment grande. La densité énergétique élevée conduit à un fort échauffement ponctuel des électrodes, ce qui permet la ionisation des gaz, devenant ainsi électriquement conducteurs. Des courants de centaines à plusieurs milliers d'ampères peuvent se produire. Si cet arc se produit en raison d'un défaut, il est appelé défaut d'arc. Ce phénomène prend un statut complètement différent sur les véhicules à haut voltage qu'avec les véhicules conventionnels à moteur à combustion interne.

Le défaut d'arc peut être maintenu pendant une longue période avec une source d'énergie soutenue, par exemple une batterie haute tension et une distance idéale entre les deux électrodes. L'effet d'arc est directement lié aux performances de la source d'énergie. Les effets directs de l'arc sur les humains sont :

- Thermique (brûlures)
- Rayonnement (flash de lumière)
- Physique (onde de pression, onde sonore)
- Toxique (pyrolyse, gaz toxiques)

Afin d'éviter les blessures causées par un défaut d'arc, le système haute tension doit être mis hors tension le plus rapidement possible en cas de défaut. Ceci est réalisé via l'arrêt d'urgence. Des contacteurs haute tension sont utilisés ici.

