



Conducteurs en cuivre vs en aluminium

Les conducteurs sont constitués de matériaux qui conduisent un courant électrique ou un flux d'électrons. Les métaux non magnétiques sont généralement considérés comme des conducteurs d'électricité idéaux. L'industrie du fil et câble utilise une variété de conducteurs métalliques, mais les deux plus courantes sont en cuivre et en aluminium. Les conducteurs se distinguent par des propriétés telles que la conductivité, la résistance à la traction, le poids et l'exposition environnementale.

Conducteurs en cuivre

Le cuivre est un des plus anciens matériaux connus. Sa ductilité et sa conductivité électrique ont été exploitées par les premiers expérimentateurs de l'électricité, comme Benjamin Franklin et Michael Faraday. Le cuivre était le conducteur utilisé dans les inventions telles que le télégraphe, le téléphone et le moteur électrique.

À l'exception de l'argent, le cuivre est le conducteur métallique le plus courant et il est devenu la norme internationale. La norme International Annealed Copper Standard (IACS) a été adoptée en 1913 pour comparer la conductivité d'autres métaux au cuivre. Selon cette norme, le cuivre recuit commercialement pur se caractérise par une conductivité de 100 % IACS. Le cuivre commercialement pur produit aujourd'hui peut avoir des valeurs de conductivité I.A.C.S. supérieures, car la technologie de traitement s'est améliorée avec le temps.

En plus de la conductivité supérieure du cuivre, ce métal contient d'excellentes propriétés de résistance à la traction, de conductivité thermique et de dilatation thermique. Le fil de cuivre recuit utilisé à des fins électriques répond aux normes ASTM B3, *Specification for Soft or Annealed Copper Wire*.

Conducteurs en aluminium

Même si le cuivre est un conducteur d'électricité de choix depuis longtemps, l'aluminium présente certains avantages qui le rendent attrayant pour certaines applications.

La conductivité de l'aluminium par rapport au cuivre est de 61 %, mais le poids de l'aluminium est 30 % inférieur. Cela signifie qu'un fil d'aluminium nu ne pèse que la moitié d'un fil de cuivre nu avec la même résistance électrique. L'aluminium est généralement moins coûteux, comparativement aux conducteurs en cuivre.

Les conducteurs en aluminium se composent de différents alliages connus sous le nom de série AA-1350 et série AA-8000. La série AA-1350 contient, au minimum, 99,5 % d'aluminium. Dans les années 1960 et 1970, en raison du prix élevé du cuivre par rapport à celui de l'aluminium, ce calibre d'aluminium a commencé à être utilisé pour le câblage domestique. En raison de la faible qualité de fabrication des connexions et des différences physiques entre l'aluminium et le

cuivre, des connexions à haute résistance se sont formées et ont présenté des risques d'incendie.

Par conséquent, des alliages en aluminium ont été développés pour que les propriétés de fluage et d'allongement soient plus semblables à celles du cuivre. Les alliages de série AA-8000 sont les seuls conducteurs en aluminium monobrin ou multibrin autorisés conformément à l'Article 310 du 2014 National Electric Code*. Les alliages de série AA-8000 répondent aux normes ASTM B800, *Standard Specification for 8000 Series Aluminum Alloy Wire for Electrical Purposes-Annealed and Intermediate Tempers*.

Comparaison

Si l'aluminium est utilisé dans une application où le cuivre a été auparavant utilisé, il est généralement suffisant d'utiliser des conducteurs en aluminium de deux tailles AWG au-dessus à ceux en cuivre. Vous trouverez ci-dessous une comparaison entre l'aluminium et le cuivre pour la même application.

Comparaison des propriétés XHHW-2	Aluminium de série AA-8000	Cuivre
Taille AGW pour 60 A à 75 °C	6	8
Poids par 1 000 pi	39 lb.	65 lb.
Diamètre nominal	0,26 po	0,23 po
Tension de traction maximale	157 lb.	lb 132

Applications

Le cuivre est beaucoup plus souvent utilisé pour les fils de bâtiment que l'aluminium. Presque tous les câbles électroniques sont en cuivre, tout comme d'autres produits qui profitent de la haute conductivité du cuivre. Les conducteurs en cuivre sont également couramment utilisés dans la distribution d'énergie, la production d'énergie et les applications automobiles. Afin de réaliser des économies de poids et d'argent, les services d'électricité utilisent l'aluminium pour les lignes de transport d'électricité aériennes. L'aluminium est également utilisé lorsque un poids peu élevé est important, comme dans les avions et les futures applications automobiles. Pour les gros câbles coaxiaux, fil d'aluminium cuivré permet de profiter de la conductivité du cuivre tout en acquérant le gain de poids de l'aluminium.

Connecteurs

Les connecteurs doivent être conçus pour être utilisés avec de l'aluminium. Les connexions homologuées pour l'aluminium peuvent souvent être utilisées avec du cuivre, et sont marquées comme telles, comme le AL7CU, un connecteur utilisable avec des conducteurs en cuivre et en aluminium à 75 °C. Dans les applications où les connexions doivent être soudées, il est préférable d'utiliser du cuivre ou du cuivre étamé, car l'aluminium est difficile à souder.

*2014 NEC 310,11(B)