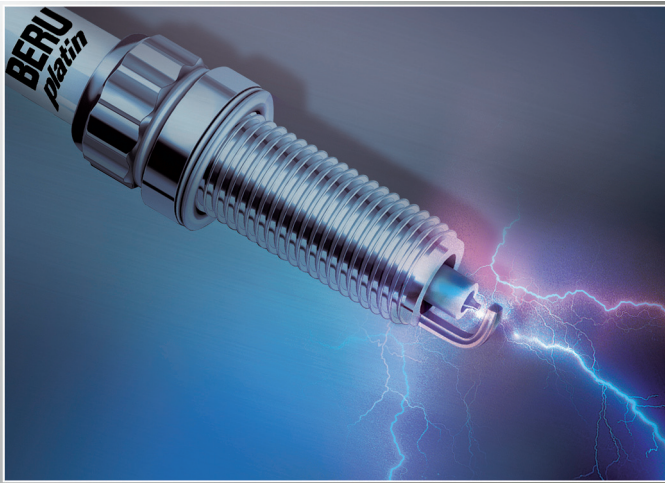


Bougie d'allumage (2)

sources: Beru, Lerch, NGK



Valeur thermique et matériaux des électrodes

Les bougies d'allumage présentent une zone de travail entre 400 - 900°C. Dès 400°C (= température d'autoallumage), les dépôts des électrodes et de l'isolant sont brûlés de telle manière que ceux-ci sont nettoyés. Au-dessus de 900 °C, le vieillissement thermique augmente et, dès 1050°C, des allumages par incandescence peuvent intervenir dans le cylindre.

Chambre thermique

Pour cette raison, les bougies sont fabriquées avec des chambres thermiques de différentes tailles. On entend par chambre thermique l'espace entre le pied de l'isolant et le filetage de la bougie. Dans l'image ci-dessous, la ligne rouge (c) indique la surface du pied de l'isolant qui peut capter la chaleur et la stocker. La ligne pointillée en bleu (d) indique le chemin de la dissipation de chaleur. Il ressort clairement que la bougie froide (a) dissipe rapidement la chaleur et ne stocke que peu de chaleur. Elle refroidit facilement et est conçue pour des moteurs à haute performance « chauds ». En revanche, la bougie chaude (b) présente une grande chambre thermique, emmagasine beaucoup d'énergie thermique et en dissipe peu. Elle permet aux moteurs « froids » qui tournent lentement et qui sont faiblement sollicités d'atteindre la température d'autoallumage.

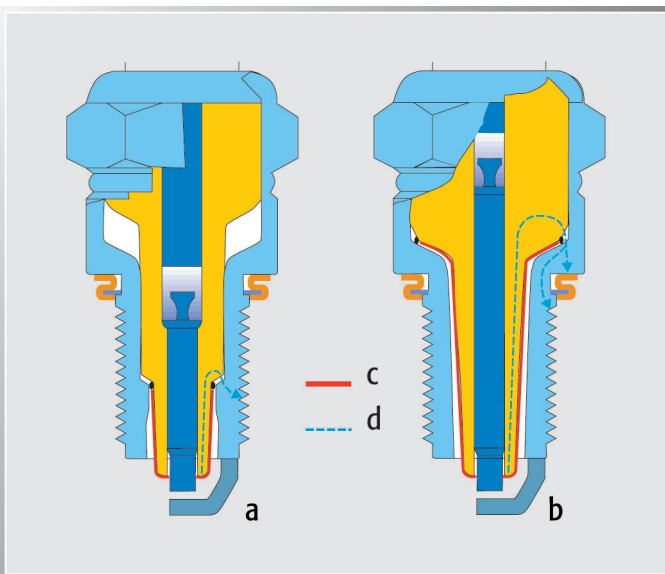
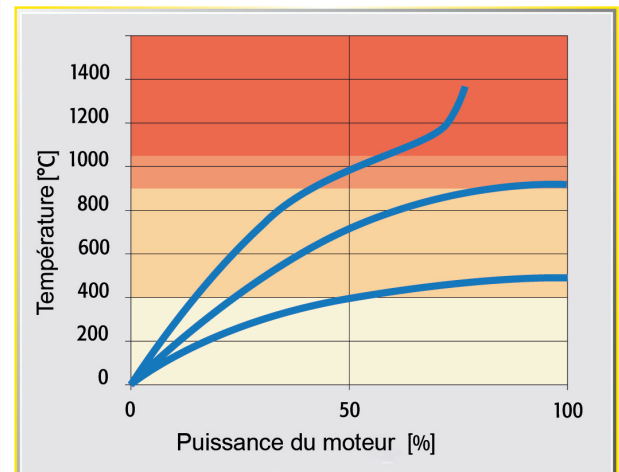


Diagramme de température

Lorsque des bougies qui présentent différentes valeurs thermiques sont utilisées dans un moteur de test, la bougie « chaude », qui stocke une grande quantité d'énergie thermique, atteint la zone d'allumage par incandescence dès que le moteur est sollicité à un peu plus de 50% de sa puissance ; une bougie avec une valeur thermique moyenne est idéale et une bougie « froide », qui dissipe rapidement la chaleur, arrive dans le domaine des températures d'autoallumage ou d'autonettoyage seulement à partir du moment où 50% de la puissance du moteur est sollicitée. Pour cette raison, il est très important que tous les moteurs soient équipés avec les bougies d'allumage prescrites.

Matériaux des électrodes

Le cuivre et le nickel ont toujours été et sont encore des matériaux de base des électrodes. Des métaux exotiques comme le titane, le platine ou même l'iridium sont « seulement » utilisés pour les pointes d'électrodes. Le cuivre est un très bon conducteur, tant pour l'énergie électrique que pour l'énergie thermique. Le nickel présente une bonne résistance chimique. Les métaux spéciaux offrent d'excellentes résistances à la chaleur et durcissent. Pour cette raison, ils sont très appropriés pour le pied de l'isolant et les petites surfaces de formation d'étincelles de l'électrode de masse. Grâce aux techniques de soudage par laser, les minuscules plaquettes de métaux précieux peuvent être soudées, d'une part, sur l'électrode centrale et, d'autre part, sur l'électrode de masse. Le diamètre visiblement plus petit des pointes d'électrodes centrales indique que les métaux précieux résistent mieux aux influences thermiques et chimiques mais aussi aux sollicitations mécaniques sous forme de pression et de vibration. Par conséquent, il est possible de diminuer la quantité de matériau, ce qui réduit le prix et augmente la capacité d'allumage.



Les bougies froides sont appropriées pour les moteurs « chauds », les bougies chaudes sont appropriées pour les moteurs « froids ».

La valeur thermique est définie, parallèlement à d'autres facteurs d'influence, par les tolérances de finition autorisées mais aussi par les matériaux des électrodes.

Objectifs d'apprentissage:

AM-3.1.4 Expliquer la notion de valeur thermique et justifier l'utilisation de bougies avec différentes valeurs thermiques

AF-3.1.4 Expliquer la notion de valeur thermique et justifier l'utilisation de bougies avec différentes valeurs thermiques



© A. Lerch / ESA

élaboré: 18.2012