

Support Technique –Machines Tournantes

Collecteurs - Maintenance de surface

INTRODUCTION

Le principal but de la maintenance ou du reconditionnement d'un collecteur est d'ôter ces irrégularités qui conduisent à une efficacité moindre de balai et à une durée de vie plus courte du collecteur et des balais. Cette section se concentre sur la maintenance d'une bonne surface de commutation, en prenant comme hypothèse le fait que les causes externes mécaniques ou électriques de détérioration de collecteur (par exemple induit déséquilibré) ont été trouvées et rectifiées par l'utilisateur de la machine ou le fabricant d'origine. Si un mouvement des lames de collecteur sous des conditions normales de fonctionnement est suspecté, un réparateur spécialisé devra être consulté de façon à pouvoir remplacer ou réapprêter le collecteur avant d'effectuer le reconditionnement de la surface. Une utilisation régulière d'un dispositif de mise en profil tel que le MMS6000 permettra de confirmer facilement s'il y a un problème avec le mouvement / la distorsion des lames de collecteur.

Après avoir pu confirmer que le collecteur est stable, l'opération suivante est une opération de dégauchissage. La fréquence à laquelle cette opération est nécessaire dépend entièrement de l'état de la surface, sa propreté et les conditions de fonctionnement du collecteur (principalement la vitesse de rotation). Sur des machines tournantes lentes, dans la plupart des cas, la maintenance n'est souvent nécessaire que très rarement, de la même façon, des machines tournant à des vitesses plus élevées peuvent rester en service pendant un certain nombre d'années avant qu'un reconditionnement normal soit à effectuer. Cela dépend de la façon dont le nettoyage est exécuté, c'est-à-dire la fréquence de nettoyage et la minutie avec laquelle il est fait. Si de la suie et des fumerons peuvent s'accumuler dans les renforcements de mica, ou les colonnes montantes, la machine tombera éventuellement en panne comme le résultat d'un IR bas ou d'un contournement électrique. Les contournements électriques se produiront plus vraisemblablement lorsque l'isolation de mica est pontée par de tels débris. La première période de rodage d'un jeu de nouveaux balais produit particulièrement un grand nombre de particules libres de carbone et de suie et une vérification et un nettoyage réguliers sont impératifs pendant cette période. Un petit pinceau à peinture propre est simple et efficace pour ce genre de nettoyage.

Un autre point à noter est que la couleur de la peau ou du film sur le collecteur ne peut pas être prise comme une indication de la nécessité d'un reconditionnement de collecteur ; cette couleur peut varier sur une large plage de teintes de sombre à clair et dans différents degrés d'uniformité. La teinte de la couleur est souvent en rapport avec les conditions atmosphériques. Si cette teinte reste constante et uniforme, il n'y a pas besoin de s'alarmer et la performance du moteur devrait être considérée comme satisfaisante.

De plus, des marques séquentielles sur la lame ne devraient pas être considérées comme une faute à moins que la surface de la lame affectée devienne rugueuse. Ce type de marquage est dû à l'usure d'un certain nombre de bobines dans une fente et à l'accouplement magnétique entre ces bobines pendant la commutation. La plus grande quantité d'énergie est inversée dans le dernier enroulement de chaque fente afin d'entreprendre la commutation. De ce fait, le film et la lame correspondante ont tendance à accumuler une plus grosse épaisseur avec une teinte plus foncée de couleur que sur les lames précédentes.

En général, de légères rainures se produisant de façon concentrique sur la circonférence du collecteur ne sont pas dangereuses et en elles-mêmes ne nécessitent aucune action de dégauchissage. Cependant, les erreurs axiales et les irrégularités sont un autre problème. Même une irrégularité aussi petite que 0,025 mm peut déranger suffisamment les balais pour provoquer des copeaux et des arcs lorsque les balais se repositionnent sur la surface du collecteur. Il faut, en effet, comprendre que les natures des matériaux des balais et du collecteur sont telles que, même ces petites irrégularités ne peuvent pas être absorbées sans altérer l'efficacité de balai.

Une surface de collecteur peut être reconditionnée selon une des 7 méthodes données ci-dessous. Cependant, d'autres méthodes ont été utilisées en cas d'urgence. Les techniques reconnues et approuvées sont données ci-dessous dans l'ordre de préférence :

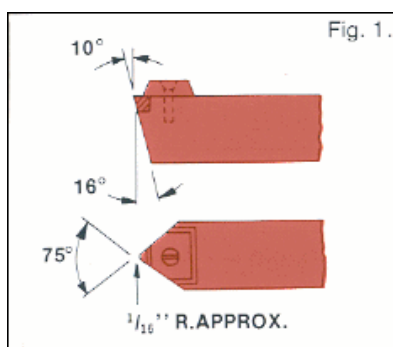
1. Tournage avec un outil à pointe de diamant rapportée
2. Tournage avec un outil à pointe en carbure de tungstène
3. Meulage avec une roue de meulage tournante
4. Tournage avec un outil en acier rapide normal
5. Meulage avec une pierre de meulage fixe montée sur un porte-outil
6. Meulage avec une pierre plate à main
7. Récurage avec un tissu abrasif

Quelle que soit la méthode adoptée, le collecteur devra être dégauchi tout en tournant à la vitesse maximale sur ses propres paliers si cela est possible. Ceci est très important lorsque le moteur opère à grande vitesse. Avant que l'usinage ne soit commencé, la profondeur du dégagement sur les micras devra être vérifiée et comparée avec la quantité de matériel nécessaire pour dégauchir le collecteur. Si les dégagements doivent être complètement enlevés par l'opération de tournage, alors il est essentiel que les micras soient dégagés avant l'exécution du tournage. De cette façon, les dégagements existants pourront être utilisés comme guide pour l'outil de dégagement.

Chacune de ces sept méthodes spécifiées est expliquée ci-dessous.

TOURNAGE AVEC OUTIL A POINTE DE DIAMANT RAPPORTEE

Les irrégularités les plus importantes devront tout d'abord être enlevées à faible vitesse avec un outil à pointe en carbure de tungstène de façon à ce que la pointe diamant n'ait pas à travailler sur des plats, rayures, etc., importantes. La pointe de coupe du diamant devra avoir un angle d'environ 75° et un rayon supérieur d'environ 1,58 mm. Les angles de coupe et forme devront être meulés comme cela est montré sur la fig. 1. Lors du tournage avec pointe de diamant, la profondeur de coupe ne devra jamais dépasser 0,013 mm.



Il est possible et facile de tourner en utilisant des pointes diamant n'importe quel collecteur à vitesse maximale. Des vitesses allant jusqu'à 45 m/s peuvent être utilisées - à condition que le porte-outil soit correctement supporté dans la position qui permet un léger porte-à-faux raisonnable de l'outil. Il devra être arrangé radialement par rapport au centre du collecteur, mais ne devra pas être nécessairement horizontal. Avec de larges collecteurs, le déplacement devrait être motorisé, mais, dans tous les cas, l'avance ne devra pas être supérieure à 0,13 mm par tour, sinon, une rainure en forme de spirale aurait tendance à se former. Aucune vibration ne devra être présente, en particulier lorsque le tournage est exécuté à des vitesses de rotation élevées.

NOTE:

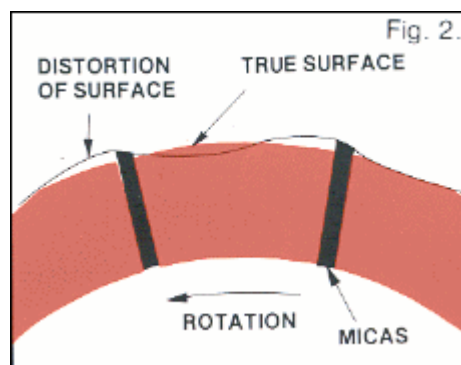
Le fini hautement poli, presque bruni - produit par le tournage avec pointe de diamant, n'est pas une surface adéquate pour le fonctionnement du balai et devra être cassée par un papier ou tissu abrasif. (sur des collecteurs en mica affleurant, ceci effectuera également la mise à nouveau ou une petite découpe dans les micas, qui sont normalement laissés très légèrement proéminent après le tournage par point de diamant (Fig. 3).

TOURNAGE AVEC UN OUTIL A POINTE EN CARBURE DE TUNGSTENE

Les règles générales pour le tournage avec un outil à pointe diamant s'appliquent également lorsque des outils à pointe en carbure de tungstène sont utilisés. Cependant, dans ce cas là, la vitesse de coupe est normalement limitée à environ 30 m/s. Des coupes plus importantes sont faites occasionnellement, mais il y a toujours le risque que les surfaces des lames du collecteur puissent souffrir du type de distorsion montrée sur la fig 2.

MEULAGE AVEC UNE ROUE DE MEULAGE TOURNANTE

Dans cette méthode de rectification, la vitesse de coupe devrait être gardée à environ 26 m/s en utilisant une roue de meulage de 230 à 250 mm de diamètre tournant à une vitesse inférieure ou égale à 3 000 tr/min. Une roue en carbure lié par laque mi-dur est normalement utilisée.



TOURNAGE AVEC UN OUTIL EN ACIER RAPIDE NORMAL

Bien qu'un outil en acier rapide puisse être employé à des vitesses relativement lentes, il devrait, en effet, être uniquement utilisé lorsque l'une ou l'autre des méthodes précédentes ne peut pas être utilisée ou n'est pas disponible. Les jeux et la forme de l'outil doivent être les mêmes que ceux montrés sur la fig.1.

'MEULAGE AVEC PIERRE FIXE

La grosseur du grain et la dureté d'une pierre fixe doivent être choisies en fonction de la quantité de cuivre à être enlevé. Pendant chaque déplacement, la pierre aura peut-être besoin d'être légèrement poussée vers le collecteur de façon à compenser l'usure de la pierre.

MEULAGE AVEC UNE PIERRE PLATE A MAIN

Tant que la pierre est assez longue pour couvrir un arc d'environ 45° et est arrondie correctement, il est possible avec cette méthode d'enlever des irrégularités raisonnablement importantes sans pour cela donner lieu à une excentricité. Cependant, la minutie portée à cette exécution est primordiale. Plus d'une fois, les collecteurs ont été très gravement endommagés lors de la mauvaise utilisation de la pierre plate à main. Quelque fois, des petites irrégularités peuvent être enlevées avec ces pierres pendant le fonctionnement normal du moteur, mais cette pratique n'est pas du tout recommandée, car elle a un effet adverse sur la durée de vie des balais qui sont utilisés tout le temps.

Toutes les fois que le meulage avec une pierre plate à main est employé, une pierre fine doit automatiquement être utilisée pour la coupe finale.

TISSU ABRASIF

Pour cette méthode de rectification de collecteur, seule une toile au carbure de silicium devra être utilisée. Lorsque cela est possible, la toile émeri devra éviter d'être utilisée. Normalement, l'utilisation de la toile en carbure de tungstène est restreinte à des opérations de nettoyage (c'est à dire le retrait de la peau, des films de gaz, du lustrage, etc.), bien que de légères irrégularités puissent également être éliminées sans affecter la qualité de la surface. La bande de toile ou de papier doit être assez longue pour chevaucher au moins de 150 ° la surface du collecteur et doit être fermement maintenue à chaque extrémité.

Il faudra éviter d'exercer une pression avec les doigts sur la pièce à travailler de la toile, car cela peut avoir pour résultat un haut de segment arrondi.

Quelle que soit la condition de rectification, le fini de la surface doit être obtenu, après que les micas aient été renfoncés, avec un papier ou une toile de carbure de silicium de 150 - 200 ou son équivalent.

PEAU DU COLLECTEUR

En règle générale, il faut mieux laisser se déposer une accumulation naturelle de peau par dépôt venant des balais sur les commutateurs, après que la surface ait reçu le dernier fini. De façon idéale, le fini ne devrait pas être plus lisse que 6×10^{-4} mm (ou 635 Nanomètres), le balai doit pouvoir développer sa propre peau de graphite naturelle sans l'aide d'une source séparée. Cependant, dans des conditions locales extrêmement difficiles, il peut être permis de dériver de cette règle.

ÉVIDEMENT

Une fois que le collecteur a été tourné, et avant qu'il ne reçoive son fini définitif avec un papier en carbure de silicium, les micras doivent être vérifiés et évidés, si besoin est. C'est une opération qui doit être exécutée avec les plus grandes précautions et minutie possible, pour éviter d'endommager la surface qui vient juste d'être tournée. La profondeur de l'évidement ne doit pas dépasser la largeur et les cloisons des segments doivent être sans trace de mica, une fine écaille est quelque fois plus gênante qu'un mica affleurant. Bien que de nombreux outils et méthodes aient été proposés pour cette opération, l'outil peut-être le plus utile est une petite partie d'une lame de scie à métaux maintenue dans un manche de lime. Un racleur de type à crochet est un outil indispensable pour nettoyer les cloisons des segments.

Lorsque le mica a été découpé nettement, les bords des segments doivent être chanfreinés sur environ un demi-millimètre à 45°. Bien qu'une lime triangulaire est souvent utilisée pour cette opération, l'outil le plus rapide et le plus efficace est un petit racleur en forme de V à 90° avec un léger angle de coupe. Passer sur les bords du renforcement avec le bout de la forme en V dirigé vers l'intérieur, cet outil peut efficacement chanfreiner les bords des deux segments adjacents en même temps. Une attention toute particulière devra être prise pour éviter le gouillage de la surface du collecteur.

Une fois que toutes les opérations de renforcement et de chanfreinage ont été terminées, les renforcements doivent être correctement nettoyés avec une brosse dure et des racleurs en fibre de verre ou tout autre outil équivalent. Le fini définitif doit être exécuté. Il est essentiel que tous les débris de cuivre soient complètement enlevés des micras, de l'ensemble de l'armature et de l'ensemble du champ de stator en rossant ou utilisant un aspirateur, selon ce qui est nécessaire.

Ce document se rapporte largement aux collecteurs avec dégagement puisque le mica affleurant n'est plus rencontré de nos jours, mis à part les moteurs spéciaux et à puissance fractionnelle. Les collecteurs de ces derniers sont généralement usinés sur un tour entre centres. En fait, techniquement, le mica affleurant n'existe pas. Si un tel collecteur est usiné avec un outil à pointe en diamant, le mica est laissé dépassé d'environ 0,005 mm (Fig.3a). Si d'un autre côté, il est usiné en utilisant un outil avec une pointe en carbure de tungstène, le mica aura tendance à être évidé (Fig. 3c). Le même résultat est obtenu si la surface est donnée un fini avec un matériel abrasif comme un papier en carbure de silicium.

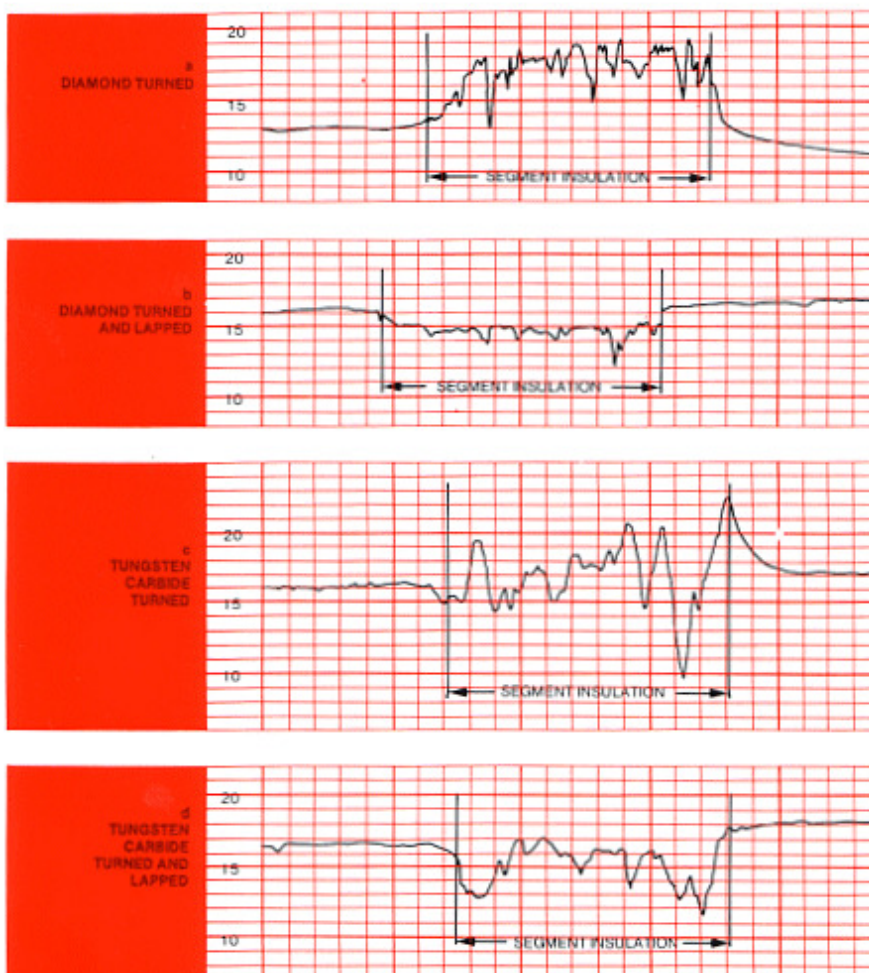
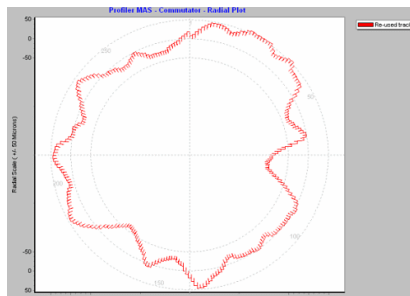
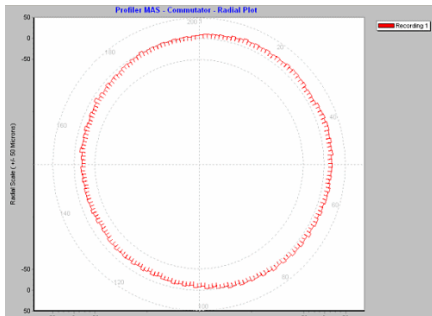
Il est évidemment déconseillé de faire passer des balais sur un collecteur à mica affleurant qui a été usiné avec un outil à pointe de diamant sans avoir tout d'abord dépouillé le mica proéminent par une opération de fini en utilisant un papier en carbure de silicium.

LECTURE TOTALE A L'INDICATEUR (T.I.R.) ET DIFFÉRENCES DE SEGMENT A SEGMENT

Toute mesure de T.I.R. sur le collecteur n'est pas vraiment significative et n'est pas vraiment importante lorsque les tours par minute sont faibles, car le porte-balai peut normalement supporter une quantité relativement importante d'excentricité sans pour cela apporter une détérioration sur la performance du balai.

Le principal facteur est la différence de lecture entre les segments adjacents. Cette différence devrait être aussi faible que possible. Alors qu'une excentricité aussi importante que 0,1 mm peut être tolérée pour le collecteur complet, une différence de plus de 0,025 mm pour les lectures entre les segments adjacents peut provoquer assez de perturbation pour engendrer de sérieux problèmes plus tard.

En conclusion; si un moteur fonctionne correctement, et que le collecteur ne présente pas une trop mauvaise surface et que cette usure est progressive, NE TOUCHER à RIEN. Plus de problèmes sont causés que résolus en utilisant ou reconditionnant les collecteurs s'ils présentent de légères ondulations, des tâches ou des rayures et qu'ils ne possèdent pas une surface finie lisse parfaite.



Échelle : Verticale 40 micro pouces par division
COMPARAISON DES DIFFÉRENTS FINIS DE SURFACE