



La différence entre les valeurs nominales continues et le maintien de charges continues

Cet article étudie les considérations de dimensionnement des servomoteurs et les problèmes de communication qui en résultent souvent et peuvent se poser dans une application qui nécessite une charge majoritairement maintenue avec peu de mouvement, grâce à une explication du terme « décrochage », tel qu'il est habituellement utilisé dans l'industrie des servomoteurs. Ces informations sont ensuite utilisées par rapport au calcul force/couple RMS effectif de l'axe pour un dimensionnement approprié du moteur.

Le développement des systèmes d'asservissement en boucle fermée dans des utilisations moins traditionnelles des servomoteurs a fait apparaître un niveau plus élevé d'exigences spécialisées. Certaines de ces utilisations de servomoteurs requièrent une force ou un couple précis pour maintenir une charge pendant une durée prolongée par rapport au profil de mouvement de l'axe. Cela nécessite une clarification entre certains mots et termes qui ne sont pas égaux ou qui sont seulement équivalents dans des situations ou des conditions de fonctionnement spécifiques, mais qui sont pourtant souvent utilisés de manière interchangeable par ceux qui intègrent d'autres types de moteur. Ces communications potentiellement incohérentes risquent d'aboutir à des interprétations incorrectes entre les parties qui touchent le dimensionnement initial du moteur, la programmation des machines, le démarrage des machines et/ou le dépannage d'un événement ou d'un problème de processus d'un produit.

Par exemple, les termes « décrochage » ou « couple de décrochage » n'apparaissent pas dans la spécification d'un moteur à induction, mais sont fréquemment utilisés pour décrire une situation qui se produit au cours d'un événement lorsque la charge d'un moteur est supérieure à la capacité de couple à pleine charge ou en décrochage. Les moteurs non asservis (c.-à-d. des moteurs à induction dans notre exemple), opérant dans un état autre que des conditions de fonctionnement adéquates, sont souvent décrits tout au moins comme étant à l'état de rotor bloqué ou à l'état de décrochage (zéro tr/min); dans ce cas, si la puissance exigée se poursuit en raison d'une charge appliquée supérieure au couple continu du moteur à pleine charge, le moteur surchauffe et finit par griller.

Il est également important de comprendre que si le moteur décroche ($0 \text{ tr/min} < \text{tr/min réels} < \text{tr/min à pleine charge}$), le moteur utilise un courant supérieur à sa capacité continue et si cette situation dure, les enroulements du moteur surchauffent. Ces conditions anormales de décrochage d'un moteur à induction de type boucle ouverte n'apparaissent généralement pas dans le cadre d'une utilisation normale. Et tout moteur à induction se retrouvant dans de telles conditions :

1. dépend de l'aptitude du moteur à dissiper ses déperditions thermiques par rapport à sa demande de charge; et
2. provoque une surchauffe des enroulements du moteur, lesquels peuvent griller si la surcharge subsiste.

Un moteur en décrochage peut continuer à fonctionner pendant un moment à vitesse réduite, mais lorsqu'il s'arrête en raison du déclenchement d'un dispositif de protection contre les surcharges ou parce qu'il a grillé, il n'est pas en décrochage (car ni un moteur privé de puissance, ni un moteur grillé ne peut reconnaître une charge mécanique).

Alors que la situation **servo-contrôlée** du maintien déterminé d'une position sous une charge ou du maintien d'un couple ou d'une force contre une charge pour une utilisation donnée peut constituer un fonctionnement normal, complètement différent de l'exemple de notre moteur à induction ci-dessus, même s'il est souvent associé ou décrit en utilisant les mêmes mots : **décrochage, décroché, décrocher** et/ou **rotor bloqué**. Par conséquent, lorsqu'il est correctement dimensionné pour une utilisation spécifique, le servomoteur (un système en boucle fermée) fait simplement ce qu'on lui commande de faire et rien de plus. Lorsqu'il est correctement dimensionné et fonctionne normalement pour sa dimension, le servomoteur peut gérer sa charge commandée (p. ex., maintenir sa position sous une charge ou maintenir un couple/une force contre une charge) dans son profil d'événement et/ou de mouvement défini pour lequel il a été dimensionné, sans risque de surchauffe.

Comme les mots en question sont parfois utilisés de manière interchangeable, il est important de comprendre

En conséquence, la plupart des confusions dans l'industrie des servomoteurs entre ces mots/termes et leur signification provient d'un problème dans lequel le servomoteur n'est PAS correctement dimensionné ou n'est PAS utilisé selon les spécifications pour lesquelles il a été initialement dimensionné.

C'est souvent dans ces types de problèmes d'application que nos mots/termes commencent à générer une confusion liée aux interprétations et à la compréhension diverses des différents types de systèmes de moteur (p. ex., avec contrôle en boucle ouverte ou en boucle fermée).

comment des termes similaires sont utilisés dans l'industrie des moteurs non asservis (par ex. les moteurs à induction). Dans le cas d'un moteur à induction en boucle ouverte, le terme « rotor bloqué » désigne en fait la condition ou la procédure permettant de déterminer le courant de démarrage maximum possible (courant de rotor bloqué, ou LRC) aspiré par le moteur lorsqu'il développe un couple de démarrage maximum (couple à rotor bloqué, ou LRT). Ce courant de démarrage maximum et le couple de démarrage maximum qui en résulte sont généralement mesurés en laboratoire alors que le moteur est verrouillé en place, d'où le terme rotor bloqué. Le courant de rotor bloqué (LRC) est habituellement indiqué sur la plaque signalétique d'un moteur à induction et identifié comme les ampères de rotor bloqué (LRA), qui correspondent au courant de démarrage maximum possible aspiré par le moteur à vitesse zéro lorsqu'on commence à appliquer la puissance (glissement au maximum). Dans une application réelle de moteur à induction, il s'agit du courant maximum possible qui peut être constaté pendant une brève période intermittente au moment où la puissance est exercée sur le moteur, avant que le rotor du moteur n'accélère pour réduire le glissement (le delta de tr/min entre le champ d'armature et le rotor), pour amener le moteur à un point d'opération équilibré par rapport à la charge appliquée (de préférence dans sa plage de courant nominal continu). Les courants intermittents en boucle ouverte de moteur à induction supérieurs à la capacité continue du moteur sont généralement constatés pendant l'accélération, lorsque la puissance est envoyée et éventuellement lors des perturbations de la charge de traitement, mais les courants RMS (Robot Means Square) reçus par le moteur au fil du temps doivent rester dans la capacité continue du moteur.

Comme les autres moteurs, le servomoteur est également affecté par l'aptitude du moteur à dissiper ses déperditions thermiques, même s'il est beaucoup moins susceptible de surchauffer en raison d'une surcharge à cause du contrôle et de l'asservissement, des paramètres et des limites de la boucle fermée dans le cadre de sa programmation de variateur/d'amplificateur et éventuellement, des autres programmations du contrôleur. Contrairement à la condition de surchauffe d'un moteur à induction en boucle ouverte, un servomoteur typique peut être, et est, spécifiquement contrôlé pour fonctionner de manière intermittente au-dessus de sa capacité continue. Toutefois, à l'instar du moteur à induction en boucle ouverte, les courants RMS constatés par le servomoteur au fil du temps doivent rester dans la capacité continue du moteur, faute de quoi les enroulements du moteur surchauffent. Les états de surcharge intermittente d'un servomoteur sont volontaires et lorsqu'il est utilisé ainsi pour réaliser une fonction ou une opération, ils doivent être correctement pris en compte pendant le processus de sélection des entraînements du moteur afin de faire en sorte que son axe fonctionne correctement dans des conditions de fonctionnement normal, de maintenance, de défaillance éventuelle du procédé/de la machine et lors des événements de sécurité.

L'une des utilisations les plus spécialisées d'un servomoteur pour un processus robotique, industriel et/ou d'automatisation en usine consiste à conserver un couple ou une force spécifique contre une charge avec peu ou aucun mouvement du moteur. L'application peut être aussi simple que le maintien d'une pince ou le maintien d'une charge verticale contre la gravité (lorsque l'utilisation d'un frein de maintien augmenterait la durée de traitement et/ou ferait perdre de la précision), ou le maintien d'un couple/d'une force contre une charge à des fins de test, ou encore le maintien dynamique d'une pièce en place pendant une opération, l'expulsion lente d'un liquide à haute viscosité, etc. Entre autres choses, l'un des éléments clés pour dimensionner la combinaison du servomoteur et de l'entraînement avec cette exigence spécifique est le temps requis pendant lequel cette charge effective continue avec un mouvement nul ou très limité de l'actionneur sera utilisée dans son profil de mouvement ou pour un événement spécifique, relativement aux constantes de temps et thermiques du moteur : moteur et enroulements (et capacité d'entraînement). Si le servomoteur est correctement dimensionné et fonctionne avec des paramètres adéquats de système d'entraînement pour une application donnée, il ne surchauffera pas, ne déclenchera pas de dispositif de protection et ne grillera pas. Dans le cadre d'une telle utilisation planifiée de servomoteur, la pire situation ou le pire scénario pour le servomoteur peut être en fait le fonctionnement continu du moteur contre la charge appliquée (en raison de la gravité ou autre), pendant un fonctionnement normal; ou pendant une situation de défaillance de la machine ou de la ligne, par rapport à l'exigence calculée de couple/force de RMS pour l'axe en fonction de son profil de mouvement.

Contrairement à un moteur à induction asynchrone en boucle ouverte, capable de se sacrifier pour tenter de satisfaire les besoins de sa charge, le couple, la vitesse et/ou la position du servomoteur en boucle fermée sont contrôlés et limités par le courant/la vitesse/la position de l'entraînement : il s'agit des gains et des limites de la boucle, qui s'ajoutent à la limite de courant de crête appliqué par les circuits de repli de l'entraînement et/ou la programmation au fil du temps (repli I²t, généralement défini comme I_c (moteur) ou I_c (entraînement)). Par conséquent, même lorsque le servomoteur peut sembler être à l'état de décrochage physique ou de rotor bloqué, lorsqu'il est correctement dimensionné et programmé, il est spécifiquement contrôlé dans les limites de sa capacité continue et donc, dans les limites de l'aptitude du moteur à dissiper ses propres déperditions thermiques. Toutefois, pour décrire cette opération, en particulier lorsqu'il existe un problème d'axe,

nos mots/termes sujets sont souvent communiqués avec différentes significations ou interprétations en tête.

Le terme « décrochage » de l'industrie des servomoteurs est souvent utilisé comme un indice de couple/force ou par un autre moyen pour définir le couple continu maximum que l'on peut obtenir du servomoteur (T_c) et l'exigence de courant continu résultante (I_c) à une température ambiante donnée avec une répartition égale et régulière de la déperdition thermique dans l'ensemble des enroulements du moteur; jusqu'à ladite capacité de couple en fonction d'une hausse spécifique de température et de la taille du dissipateur thermique (plaque de fixation), sans surchauffe des enroulements du moteur. Par conséquent, cette utilisation génère une signification différente du mot « décrocher » (s'arrêter) et des conditions dans lesquelles un moteur à induction n'est plus en mesure de tourner au régime prévu contre la charge appliquée : avec l'apparence d'un rotor bloqué (décroché/à l'arrêt), en décrochage (sur le point de s'arrêter) ou en cours de décrochage (fonctionnant à un régime plus lent que son régime nominal, mais pas nul). L'idée répandue selon laquelle la même signification/utilisation s'applique à l'industrie des servomoteurs est tout simplement fausse.

Compte tenu de l'interprétation erronée du mot par rapport au terme, les publications de certains fabricants indiquent : Décrochage signifie zéro tr/min ou aucun mouvement du rotor, alors que c'est faux !

Dans ces conditions, comment dimensionner un servomoteur PM CA/sans balais, afin qu'il ne surchauffe pas les enroulements du moteur pour une application qui nécessite effectivement le maintien d'un couple/d'une force en continu, avec peu, voire aucun mouvement physique, sur une période telle que le calcul de RMS effectif du profil de mouvement de l'axe devient non valide (en raison de ce qui aboutirait autrement à une répartition inégale de la déperdition thermique dans le moteur) ?

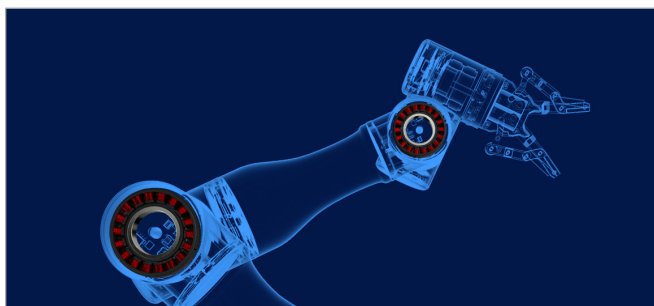
Nous répondrons à cette question en utilisant un exemple d'application. Mais avant cela, il faut comprendre le courant continu nominal du fabricant : I_c (moteur) et comment il est déterminé. Imaginons un courant RMS avec commutation en ligne sinusoïdale; toutefois, d'autres variations de la détermination/spécification du I_c peuvent être choisies entre fabricants.

La méthode de classement des servomoteurs a été largement développée à une époque où la plupart des applications n'utilisaient pas de charge substantielle pendant un mouvement nul par rapport au profil de mouvement global de l'application. Par conséquent, lorsque l'une de ces applications atypiques est envisagée, les exigences qui en résultent sont évaluées séparément en fonction de la situation/l'événement particulier, ce qui peut ou pas se substituer au calcul du couple RMS effectif de l'application.

Généralement, les servomoteurs ont une puissance nominale visant à établir une capacité continue maximale avec répartition égale de la déperdition thermique sur ses enroulements internes dans l'ensemble du moteur. Cela signifie que pendant le processus de détermination de la puissance nominale, les cycles électriques dans le moteur se déplaceraient suffisamment vite pour fournir une répartition égale de la déperdition thermique interne du moteur, mais suffisamment lentement pour faire en sorte que les pertes jXL ou dans le noyau soient essentiellement de zéro dans le moteur. Cette vitesse de test physique est généralement de l'ordre de 1 à 4 tr/s (tours par seconde) pour les moteurs, mais elle peut être plus lente ou plus rapide en fonction des paires de pôles du moteur. La plupart des fabricants définissent leur couple continu (T_c) et le courant résultant (I_c) à cette vitesse ou à des vitesses similaires. Les spécifications publiées de couple et de courant continus sont également souvent identifiées comme le couple de décrochage (T_{c_d} décrochage) et le courant de décrochage (I_{c_d}), quel que soit le type de commutation et les unités de courant résultantes.

Notez la différence entre le terme « décrochage », utilisé ici dans le cadre d'un essai de puissance en boucle fermée contrôlé pour déterminer la capacité continue maximale du servomoteur par rapport à nos définitions précédentes de décrochage, décroché et en décrochage liées à une situation de surcharge supérieure à la capacité maximale d'un moteur à induction, que le rotor se soit immobilisé ou non.

En outre, il faut comprendre ce que fait la sortie du servovariateur lorsqu'un servomoteur est essentiellement maintenu sous une certaine charge avec un mouvement très limité, voire nul. Comme nous utilisons la commutation sinusoïdale dans notre exemple, la sortie CA triphasée contrôlée est effectivement à l'arrêt, ce qui présente une sortie triphasée PWMed continuellement immobile avec une valeur d'amplitude (adaptée à la position de commutation du servomoteur) égale à ce qui serait autrement considéré comme un instantané à cette position. Vous pouvez vous imaginer cela comme un instantané des ondes sinusoïdales en mouvement.



La principale différence entre les deux méthodes de commutation majeures est : 6-pas/Blocage (c.-à-d. trapézoïdal non modifié) ne permet au courant que de circuler dans deux (2) des trois (3) phases motrices à tout moment (2-ON, 1-OFF, à tout moment); alors que la commutation à ondes sinusoïdales, ou commutation sinusoïdale, permet au courant de circuler dans les trois phases du moteur en même temps (lorsque cela est approprié) et chaque cycle électrique du moteur est présenté sous forme d'une onde sinusoïdale au servomoteur.

Aujourd'hui, la plupart des conceptions de servomoteurs rotatifs présentent une bonne conductivité entre les enroulements du moteur, les stratifications et le boîtier, en particulier avec une encapsulation en époxy; toutefois, chaque conception présente une conductivité thermique différente entre ses enroulements et son boîtier, qui nécessite une modélisation thermique significative ou une mesure et un test réels pour déterminer la capacité de chaque moteur. Par conséquent, dans le cadre de ce livre blanc, nous supposerons également que chaque enroulement du moteur est une bobine à montage autonome, où aucune bobine ne possède un avantage thermique lié au transfert de la chaleur vers la zone d'un autre enroulement/d'une autre bobine dans le moteur.

Dans les conditions d'un servomoteur à pleine charge, les deux pires positions de commutation peuvent se définir ainsi :

1. Tout (100 %) le courant ($I_{réel} = I_{c(rms)} \times \sqrt{2}$) passe par un enroulement et 50 % passe par les deux autres enroulements (**Figure B**);
2. Tout le courant applicable (86,6 %) passe par deux enroulements seulement ($I_{réel} = I_{c(rms)} \times \cos(30^\circ) \times \sqrt{2}$) (**Figure C**).

Il s'agit des deux pires conditions que les enroulements du moteur pourraient subir si le temps écoulé I_{pk} de l'entraînement (contrôlé par un circuit/programme I^2t) s'était replié sur le courant continu publié du moteur (I_{c_d} décrochage, établi avec la répartition égale de la déperdition thermique : régime lent).

Par conséquent, pour la condition **1. (Figure B)**, si $I_{c(moteur)_d}$ décrochage = 10_{Arms} et si la position de commutation et la charge nécessitent 10_{Arms} dans la phase-U pour maintenir ladite position stationnaire sous une charge requise de 10_{Nm} , alors la phase-U serait traversée en continu par $14,14 \text{ Amps-CC}$ [$10_{rms} \times \sqrt{2}$] dans un courant PWMed. Maintenant, cet enroulement spécifique s'efforce de dissiper $14,14^2 \times R_{m\emptyset}$ de perte de watts contre $(10^2 \times R_{m\emptyset})$ de perte de watts; deux fois sa capacité, ce qui est bien sûr impossible à réaliser en continu !

De même, pour la condition **2. (Figure C)**, chacune des deux bobines tenterait de dissiper $12,247^2 \times R_{m\emptyset}$ de perte de watts contre les $10^2 \times R_{m\emptyset}$ de perte de watts de capacité de chaque bobine (50 % au-dessus de la capacité). En fonction de ces calculs, on constate que le courant immobile effectivement requis pour le maintien d'une charge spécifique immobile par rapport à l'aptitude du moteur à dissiper les déperditions thermiques de ses enroulements dans ces conditions est un facteur critique qui doit être pris en compte pour dimensionner un servomoteur.

Il nous faut donc un moteur présentant un couple nominal continu (T_c) égal à la valeur RMS de $T_{\text{maintien}} \times \sqrt{2}$ requise; non parce que nous avons besoin d'un couple supplémentaire du moteur, mais parce que chacun des enroulements du moteur doit être en mesure de gérer ce qui serait autrement une crête instantanée d'un courant à ondes sinusoïdales mobile pendant une période continue donnée.

Dans ces conditions (en supposant des valeurs nominales et aucune marge), l'utilisation d'un servomoteur classé T_c (décrochage) = 10_{Nm} dans une application nécessitant 10_{Nm} pour maintenir indéfiniment une charge verticale n'est pas suffisante, mais le choix d'un moteur légèrement plus gros, capable d'un T_c (décrochage) $\Rightarrow 14,14_{Nm}$ serait suffisant. En outre, si l'entraînement est également classé en termes d'Arms, il devrait seulement produire le courant RMS continu requis pour permettre au moteur de produire 10_{Nm} (c'est-à-dire environ 10_{Arms} , si le servomoteur affiche une valeur de $K_t = 1_{Nm/Arms}$).

Nous pouvons le prouver, tout d'abord en déterminant la capacité de déperdition en watts nominale continue (Figure A), puis en comparant cette capacité de dissipation de watts aux deux pires points de commutation des bobines de moteur triphasées où le courant est de 100 %, 50 %, 50 % (**Figure B**) et de 86,6 %, 86,6 %, 0 % (**Figure C**).

Compte tenu des informations sur le moteur :

$T_c(\text{décrochage}) = 10_{Nm}$

$I_c(\text{décrochage}) = 10_{Arms}$

$K_t = 1,0_{Nm/Arms}$

$R_{m(L-L)}_{25^\circ C} = 1,006_{ohms}$, où $R_{m(L-L)}_{150^\circ C} = (1,006_{ohms} \times 1,491)$; et

$R_{m \emptyset}_{150^\circ C} = 1,5/2 = 0,75_{ohms}$

Temp (température ultime d'enroulement pour un fonctionnement en continu) = $150^\circ C$

Hausse de température (max. à partir d'une température ambiante de $25^\circ C$) = $150^\circ C - 25^\circ C = 125^\circ C$

Figure A : Déperdition maximale de watts totale possible avec les données publiées.

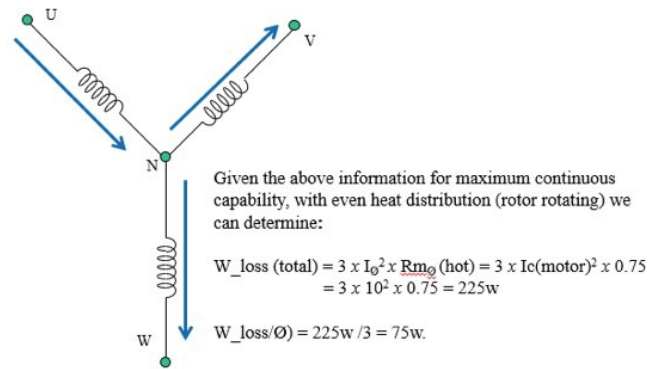


Figure B : 100 % de courant RMS (I_c) entrant en phase-U avec répartition à 50 % entre la phase V et la phase W

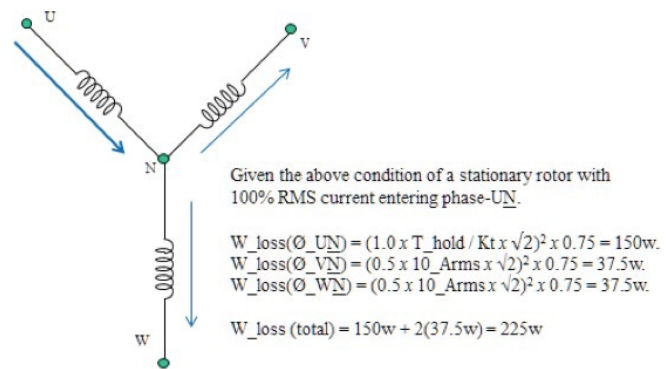
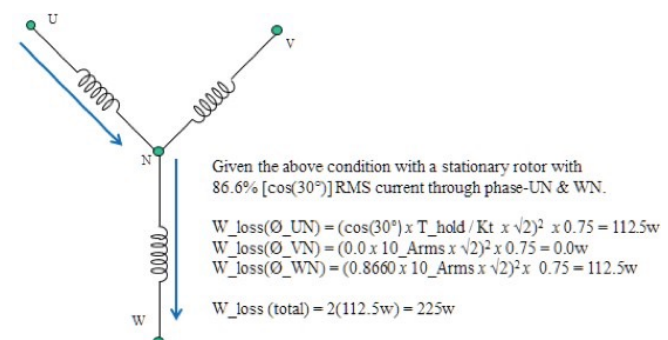


Figure C : Entrant en phase U et sortant en phase W, avec $I_c \times \cos(30^\circ)$; courant d'enroulement en phase-V = 0,0.



Par conséquent, avec les informations, les conditions et les suppositions données, où chaque enroulement de moteur est une branche ou une bobine monophasée ($\emptyset$), sans avantage de transfert de chaleur vers la zone thermique d'un autre enroulement, chaque enroulement peut dissiper jusqu'à 75 watts.

Si on considère la première des deux pires positions de commutation avec tout (100 %) le courant ($I_{\text{réel}} = I_c \times \sqrt{2}$), on peut conclure que la perte en watts (totale) sera toujours égale à 225 w (**Figure B**); mais la puissance spécifique à dissiper par un enroulement ($\emptyset_{\text{UN}}$) est supérieure de 100 % à la capacité thermique précédemment calculée de 75 w (**Figure A**) et les deux autres enroulements fonctionnent chacun à 50 % de capacité.

Dans le cas de la **Figure B**, pour empêcher tout enroulement du moteur de surchauffer en raison de cette position de commutation spécifique, il faudrait limiter le $I_c(\text{entraînement})$ à 70,7 % du $I_c(\text{moteur})$. Dans notre exemple, si l'exigence de charge de maintien est conservée, ce choix de moteur ne permettra PAS de réaliser le travail sans surchauffer. Par conséquent, une solution possible consisterait à sélectionner un moteur d'une capacité : $T_c \Rightarrow \sqrt{2} \times T_{\text{maintien}}$, qui aurait au mieux environ la même constante de couple moteur (K_t) de sorte que le régime d'application maximum requis pourrait être conservé sans changer l'entraînement.

Si on considère la seconde pire position de commutation avec tout le courant disponible (86,6 %) passant par deux enroulements seulement ($I_{\text{réel}} = \cos(30^\circ) \times T_c(\text{moteur}) \times \sqrt{2}$), on peut en conclure que la déperdition de watts (totale) sera encore égale à 225 w (**Figure C**); mais la puissance en watts à dissiper par les enroulements ($\emptyset_{\text{UN}}$) et ($\emptyset_{\text{WN}}$) est supérieure de 50 % à la capacité thermique précédemment calculée de 75 w (**Figure A**) pour chaque enroulement.

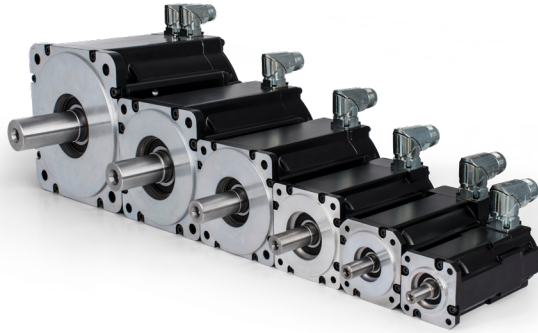
Dans ce cas (**Figure C**), il suffirait de limiter le courant d'entraînement RMS ($I_c(\text{entraînement})$) à 81,6 % [$100 \times (75 \text{ w} / 112,5 \text{ w})^{1/2}$] du $I_c(\text{moteur})$ pour empêcher les enroulements du moteur de surchauffer en raison de cette position de commutation spécifique, ce qui produirait une perte $W(\emptyset_{\text{UN}}) = \text{perte}_W(\emptyset_{\text{WN}}) = ((10_{\text{Arms}} / \sqrt{1.5} \times \cos(30)) \times \sqrt{2})^2 \times 0,75 = 75 \text{ w}$.

Malgré tout, si l'exigence de charge de maintien de 10_{Nm} n'est pas réduite, cette sélection de moteur ne permettrait PAS non plus de réaliser le travail (comme dans le cas de la Figure B). Pour cette situation précise, nous choisirions un moteur de capacité : $T_c \Rightarrow \sqrt{1,5} \times T_{\text{maintien}}$; toutefois, cela représente toujours une surcharge de puissance de 33,3 % par rapport à la première condition de commutation (**Figure B**). Donc, la meilleure solution, en ignorant la probabilité statistique de défaillance, consiste à choisir un moteur de capacité : $T_c \Rightarrow \sqrt{2} \times T_{\text{maintien}}$, comme présenté dans les informations de la **Figure B**.



Conclusion

La compréhension appropriée du terme spécifique au servomoteur : décrochage, permet à l'ingénieur d'envisager correctement les détails spécifiques du profil de mouvement d'un axe et ses exigences de charge au cours des périodes de demande de charge relative par rapport aux durées de cycle totales, de telle sorte que les facteurs dominants peuvent être déterminés et analysés pour les calculs de dimensionnement, la programmation machine-axe et/ou le dépannage, que ce soit dans le cadre normal des opérations ou autrement. Ces facteurs dominants permettent de prendre raisonnablement en considération les résultats : les calculs de RMS et toute constante effective ou charge constante maintenue pendant une période relativement longue par rapport à la durée du profil de mouvement total de l'axe, les constantes de temps thermique du moteur : TCT_{moteur} et $TCT_{\text{enroulement}}$, et l'algorithme de repli I^2t du servovariateur. Une bonne compréhension des pires positions de commutation du moteur lors du maintien d'une charge en continu sans mouvement effectif et la commutation d'entraînement PWM immobile qui en résulte est essentielle pour prendre correctement en compte le dimensionnement du moteur et de l'entraînement d'un axe. Le maintien d'un couple pendant une durée relativement longue contre une charge (externe ou autre), par rapport à la durée du profil de mouvement et/ou aux constantes de déperdition thermique, peut aboutir à des conditions erronées en termes de RMS. Des considérations similaires [autre sujet] sont requises pour les exigences de couple intermittent élevé par rapport aux durées et aux demandes du profil de mouvement et aux éventuelles constantes de durée thermique proposées du moteur.



AKM2G permet aux clients de diminuer la taille, le volume et la complexité de la machine, tout en obtenant la puissance et la performance dont ils ont besoin.

Dans les applications concrètes, le multiplicateur de couple $\sqrt{2}$ peut être modéré compte tenu de la bonne conductivité thermique entre les enroulements, les stratifications et le boîtier des moteurs actuels. Toutefois, l'expérience de cet auteur obtenue par une rétroaction limitée au fil de nombreuses années, conceptions et applications de moteur, indique que le multiplicateur $\sqrt{2}$ pour les servomoteurs rotatifs à noyau de fer présente généralement une marge de sécurité de l'ordre de 9 à 11 %. Même si ces informations n'ont pas été spécifiquement vérifiées, le scénario dans le pire des cas avec le multiplicateur $\sqrt{2}$ semble offrir une marge suffisante pour surmonter les tolérances de fabrication typiques de ± 10 %. Ainsi, la sélection d'un moteur présentant une capacité continue égale ou légèrement supérieure à l'exigence continue calculée, utilisant le multiplicateur de couple $\sqrt{2}$, semble raisonnable. Toutefois, aucune marge n'est supposée pour les moteurs à noyau sans fer. Pour les servomoteurs à noyau sans fer, il est recommandé, comme dans tous les cas, de considérer spécifiquement la définition de classement de décrochage de chaque fabricant. Le décrochage, dans l'industrie des servomoteurs CA, est un terme limité à la définition précise; mais pas fixe au point qu'il ne puisse pas être redéfini en tout ou en partie pour un objectif spécifique ou un servomoteur de style particulier (p. ex., le servomoteur à noyau sans fer CA PM). On ne doit pas sous-estimer l'importance d'une bonne communication, que les mauvaises interprétations potentielles se produisent au sujet du terme « décrochage » et de ses dérivés et du mot « décrochage » défini dans l'industrie des servomoteurs dans le cadre du paramétrage normal, du fonctionnement ou autrement.

Prêt à aller de l'avant ?

Contactez Kollmorgen à l'adresse [kollmorgen.com](https://www.kollmorgen.com) pour discuter de vos besoins et de vos objectifs avec un expert de Kollmorgen.

À propos de Kollmorgen

Kollmorgen, une marque Regal Rexnord, a plus de 100 ans d'expérience dans le domaine du mouvement, prouvée par les moteurs, les variateurs, les actionneurs linéaires, les solutions de contrôle AGV et les plateformes de contrôle d'automatisation les plus performants et les plus fiables de l'industrie. Nous proposons des solutions révolutionnaires qui allient des performances, une fiabilité et une facilité d'utilisation exceptionnelles, offrant ainsi un avantage incontestable aux fabricants de machines.