

Secteur industriel : Industrie du Divertissement

Application : Écran pour Cricket

Table des matières

1. Description de l'application
2. Application - Données
3. Sélection du produit et dimensionnement
4. Solution Motovario



1. Description de l'application

Les écrans pour les terrains de cricket font partie de l'outillage nécessaire pour jouer. Traditionnellement la balle utilisée dans ce sport est rouge : il n'est donc pas facile pour le batteur de la voir distinctement. Le but de cet écran est précisément de créer un contraste avec le fond pour aider le batteur à mettre au point la balle lancée dans sa direction. Pour les matches joués de nuit et à chaque fois qu'on utilise la balle rouge, l'écran est blanc. Au fil du temps, l'évolution de ce jeu a fait en sorte que dans certains matches l'on peut aussi utiliser une balle blanche. Dans ce cas, un écran blanc ne ferait pas le contraste nécessaire avec la balle : il est donc remplacé par un écran avec un fond noir.

Pour les dynamiques de ce jeu, l'écran n'est pas maintenu dans la même position pendant toute la durée du match. En suivant la lumière et l'action de jeu, il doit être déplacé dans un espace défini pendant le match. C'est évident que pour n'interférer pas avec le match, le positionnement de l'écran doit être effectué dans les plus brefs délais. Une fois positionné, l'écran ne doit pas être déplacé pour éviter que les joueurs perdent leur concentration. Généralement il y a deux écrans dans chaque terrain de cricket, positionnés au bord de l'ovale. Ces écrans sont souvent positionnés sur des chariots à roues de sorte qu'ils peuvent être déplacés manuellement.

En raison du poids et des dimensions des écrans, pour simplifier et accélérer cette opération, dans les terrains du cricket plus importants ces écrans sont positionnés sur des rails et déplacés automatiquement.

À cause des modifications des règles du jeu qui ont été introduites au cours de l'histoire de ce sport, la durée d'un match peut varier considérablement : selon le type de jeu, un match peut durer jusqu'à 5 jours et chaque jour l'on joue pendant plusieurs heures. En Australie, l'un des trophées parmi les plus importants pour le cricket est le trophée « The Ashes », un test-match (c'est à dire le jeu dans sa forme originale) disputé entre l'Australie et l'Angleterre. Ce type de jeu

Secteur industriel : Industrie du Divertissement

Application : Écran pour Cricket



est organisé en une série de matches appelés *séries*. Chaque série se compose de 3 rencontres qui peuvent durer jusqu'à 5 jours chacune. Dans un terrain de cricket d'un certain niveau, le nombre de matches disputés dans une année est à peu près 12, donc il y a des rencontres pour 50 jours par an environ.

2. Application – Données

L'installation de cette unité a été effectuée en Décembre 2013 auprès du terrain de cricket Bellerive en Tasmanie à l'occasion des matches pour le trophée « The Ashes » disputés entre l'Australie et l'Angleterre.



Secteur industriel : Industrie du Divertissement

Application : Écran pour Cricket

Les dimensions de l'écran sont assez grandes, juste pour le but de son utilisation ; dans ce cas il s'agit d'un écran de 6 x 6 mètres installé sur un chariot en acier. La masse totale de l'écran et du chariot est de 5 000 kg. Le mouvement de l'écran sur le rail est possible grâce à des roues en caoutchouc avec un diamètre de 370 mm.

Aux fins du dimensionnement de l'application il est important de savoir que la Tasmanie, en raison de sa position et de sa forme géographique, est une zone très venteuse, où le vent peut atteindre et dépasser la vitesse de 70 km/h. Il est donc essentiel que l'écran maintienne sa position pour assurer la sécurité des joueurs et du public. La distance maximum que l'écran doit couvrir est de 10-15 mètres. Pour éviter de ralentir le jeu, l'écran doit être déplacé rapidement, donc le temps nécessaire pour effectuer le déplacement doit être de 15-25 secondes environ. Une fois positionné, l'écran doit rester bloqué pendant un temps allant de 1 à 6 minutes ; ensuite il est déplacé vers une autre position dans le terrain de jeu. Pour des raisons de sécurité et en conformité aux règles du jeu, il est très important que, une fois positionné, on ne déplace pas l'écran librement. Comme mentionné ci-dessus, un match de cricket peut durer plusieurs jours et chaque jour de jeu dure 8 heures environ. Dans un terrain de cricket comme celui de Bellerive il y a des matches pour 50 jours par an environ. En moyenne, l'écran est utilisé pour 8 heures par chaque journée de jeu et pendant le jeu il est déplacé entre 20 et 100 fois.

3. Sélection du produit et dimensionnement

Pour faire le bon choix du motoréducteur adéquat à l'application, il faut considérer toutes les caractéristiques décrites ci-dessus. Tout d'abord il faut identifier la vitesse angulaire des roues sur les rails, auxquelles l'arbre de sortie du réducteur sera fixé. La distance que l'écran doit couvrir est comprise entre 10 et 15 mètres. Le temps de parcours varie dans une plage de 15 à 25 secondes et le diamètre des roues est de 370 mm. A partir de ces données il est possible d'estimer une vitesse angulaire de 35 tr/mn environ. Si un moteur électrique triphasé asynchrone 4 pôles avec une vitesse de 1 400 tr/mn environ est relié au réducteur, le rapport de transmission aura une valeur indicative de $i = 40$.



Secteur industriel : Industrie du Divertissement

Application : Écran pour Cricket

Le couple requis en sortie du réducteur est obtenu de la somme de deux facteurs : l'un est représenté par le poids de l'écran et du chariot, l'autre par l'effet des vents très forts qui soufflent dans ce territoire. A partir des spécifications il est possible de calculer un couple minimum requis par l'application de $M_2 = 1\ 000\ \text{Nm}$. A partir des valeurs de couple et de vitesse en sortie du réducteur on déduit que la puissance nécessaire est de 5 kW environ.



Pour calculer le facteur de service pour l'application, l'on suppose que la charge est lourde à cause du vent, des dimensions et de la forme de l'écran, que le temps de fonctionnement est de 8 heures par jour environ et que le moteur est démarré 60 fois par heure.

4. Solution Motovario

La meilleure solution pour cette application est un motoréducteur orthogonal équipé d'un moteur frein.

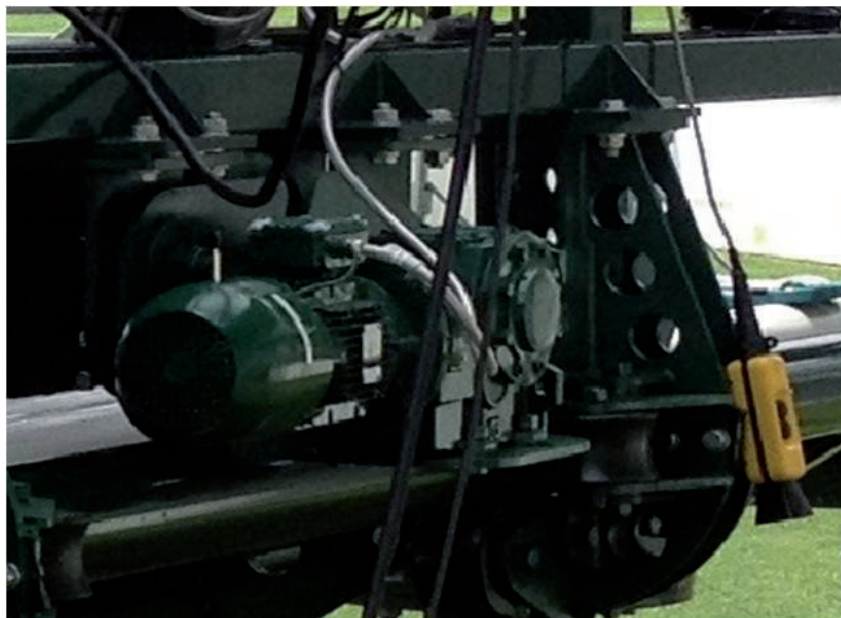
Tout d'abord il faut calculer le facteur de service en relation aux caractéristiques décrites ci-dessus : à partir du diagramme présent dans le catalogue B, on obtient un facteur de service minimum de 1,6.

Le réducteur choisi pour cette application est un réducteur orthogonal B103UC, avec un rapport de transmission de $i = 41,1$. Ce dispositif est relié à un moteur frein 4 pôles de taille 100 qui peut fournir une puissance de 3 kW. Cette solution peut garantir :

- une vitesse en sortie de 34 tr/mn
- une couple en sortie de 757 Nm avec un facteur de service de 2,2
- l'atteinte de la puissance en sortie nécessaire à l'application sans dépasser les limites du produit : la puissance thermique, le couple maximum et des charges radiales maximum sur l'arbre de sortie.

Secteur industriel : Industrie du Divertissement

Application : Écran pour Cricket



Pour atteindre la puissance requise il est nécessaire d'installer deux unités du motoréducteur sélectionné. Pour une question de redondance, l'installation de deux unités séparées avec un facteur de service beaucoup plus élevé que celui requis au lieu d'un seul motoréducteur plus puissant assure la continuité du service : dans le cas où un dispositif devait arrêter son fonctionnement, le deuxième peut continuer, en évitant d'interrompre le match.

La raison pour laquelle on a sélectionné un réducteur orthogonal (B) est due au rendement de la transmission ; ce type de réducteur garantit un rendement minimum de 90 % qui peut atteindre même le 95% dans les meilleures conditions d'emploi. Pour les dynamiques de l'application, ces réducteurs sont reliés à des moteurs frein : en effet, le frein assure que l'écran reste dans sa position pendant l'action de jeu. Au même temps, en cas de coupure de l'alimentation de deux moteurs électriques, il est possible de relâcher le frein avec le levier de déblocage et déplacer manuellement l'écran.



La solution complète comprend un inverseur de 7,5 kW (non livré par Motovario) qui contrôle à distance les deux motoréducteurs. Ce dispositif est utilisé pour faire en sorte que le déplacement de l'écran peut se passer même avec un actionnement non sur place.