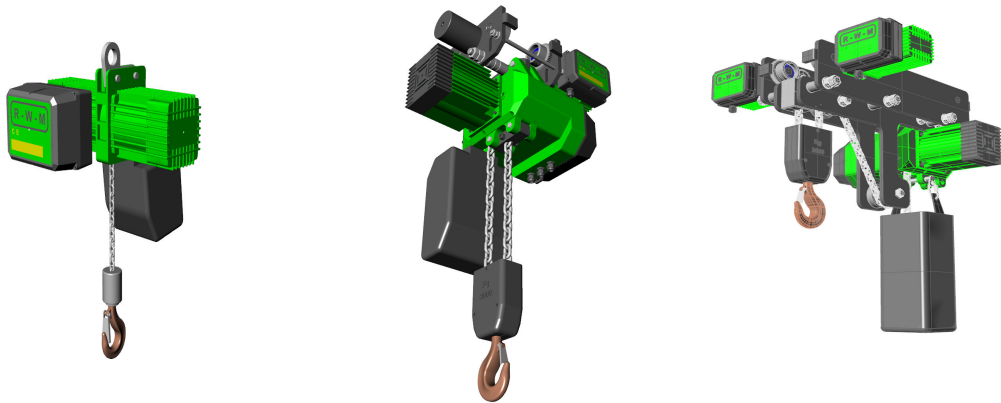




Palan électrique à chaîne



Manuel d'usage et d'entretien



IDENTIFICATION DU PALAN

Modele Type

Force matricule

Vitesse de levage

Année de construction

Course du crochet avec chariot

CONSTRUCTEUR

R.W.M. srl
Via Colleoni 80/7
36034 Molina di Malo (VI)
Tel. (39) 0445 - 637002
Fax (39) 0445 - 637019

IDENTIFICATION DU CLIENT

Sté

Adresse

.....

.....

.....

DIRECTIVE MACHINE

Ce manuel se réfère au palan avec chariot par poussée, chariot électrique et chariot mécanique construit par la Sté :

R.W.M. srl
Via Colleoni 80/7
36034 Molina di Malo (VI)
Tel. (39) 0445 - 637002 r.a.
Fax.(39) 0445 - 637019

Les palans sont projetés et construits selon les normatives suivantes :

2006/42/CE	Directive Machine
2006/95/CE	Directive Basse Tension
2004/108/CE	Directive Compatibilité Electromagnetic
UNI EN 12100 parti 1 et 2	Securité machine
UNI EN 60204 - 1	Securité des équipements électriques et électroniques
UNI EN 13850	Dispositif d'arrêt d'urgence, mode de fonctionnement

INDEX

1. Contenu du manuel
2. Les destinataires de ce manuel
3. Clef de lecture du manuel
4. Les conditions d'utilisation
5. Description du palan
6. Dispositifs de sécurité
7. Installation
8. Montage du palan
9. Montage du chariot libre par poussée
10. Montage du chariot manuel à chaîne
11. Modification de la tension
12. Essais de fonctionnement
13. Utilisation
14. Réutilisation du palan après une période d'inactivité
15. Manutentions et contrôles périodiques
16. Manutention

1. CONTENU DU MANUEL

Le manuel contient les instructions pour l'installation, l'utilisation et l'entretien du palan électrique à chaîne. Il doit être gardé par une personne responsable, et doit être toujours disponible afin d'être consulté. Il est impérativement conseillé de lire le manuel avant de commencer les opérations. Ce manuel est conforme aux normes communautaires 89/392 CEE et ses amendements successifs. Il intègre les obligations de l'utilisateur pour le respect, l'observation de la législation sur les mesures de sécurité et les mesures pour la prévention des accidents.

2. LES DESTINATAIRES DU MANUEL

Ce manuel s'adresse :

- aux responsables de l'usine, de l'atelier, du chantier
- aux personnels responsable des installations
- aux personnels chargés de la consultation

Ce manuel doit être gardé dans un lieu approprié afin d'être disponible pour sa consultation. Si vous perdez le manuel, vous pouvez redemander la documentation directement à :

R.W.M. srl
Via Colleoni 80/7 - 36034 Molina di Malo (VI)
Tel. ++39 +445 637002 Fax ++39 +445 637019

3. CLEF DE LECTURE DU MANUEL

?? Préter beaucoup d'attention :

Avant de commencer les opération, il est conseillé de lire ce manuel d'instructions. Le bon fonctionnement du palan est strictement lié à une correcte application des instructions contenues dans ce manuel.

Les instructions écrites dans ce manuel ne remplacent pas mais intègrent les obligations relatives au respect de la législation en vigueur sur les mesures de sécurité et celles pour la prévention des accidents.

4. LES CONDITIONS D'UTILISATION

Le palan diùoit etre uniquement utiliser seulement pour soulever verticalement sa charge nominale (ce rapporter au tableau des charges). Toutes utilisations impropres ou non conformes à la législation, déchargent la Sté R.W.M. de toutes ses responsabilités.

4.1 MESURES DE SECURITE

Porter beaucoup d'attention lors de l'utilisation de ce palan

Seule le personnel autorisé peu utiliser le palan

Ne pas utiliser le palan pour soulever ou transporter des personnes

Ne pas soulever des charges à proximité ou au-dessus des personnes

Informé les personnes à coté que la manoeuvre est en train de commencer

Ne pas soulever des charges qui sont supérieures à sa force

4.2 INSTRUCTIONS AVANT USAGE

Contrôler toujours :

Que la chaîne et le linguet de sécurité soient dans de bonnes conditions

Le frein de levage

La lubrification la chaîne

Que la chaîne ne soit pas entortillée

Ne pas rallonger la chaîne avec d'autres anneaux de chaîne non identiques

Ne pas modifier la poulie ou le crochet de levage

4.3 PENDANT L'USAGE

Ne pas faire osciller les charges suspendues

S'assurer que la charge soit bien fixée

Utiliser toujours le palan avec un maximum d'attention

Jamais heurter un mur avec la charge

En chargement, la chaîne en tension doit être toujours verticale au palan

Jamais utiliser la chaîne comme élingue

Eviter les impulsions continues aux commandes

Ne pas utiliser sans arrêt le limiteur de couple et le fin de course pour éviter une rupture du palan

Ne pas tirer le câble de la BàBP (boite à bouton)

4.4 APRES L'USAGE

Ne pas laisser des charges suspendues sans surveillance

Appuyer toujours sur le bouton d'arrêt d'urgence

Enlever la tension (moteur)

Jamais effectuer de réparations sans observer les instructions

4.5 L'ENTRETIEN

Huiler toujours la chaîne

Ne pas rallonger la chaîne avec d'autres maillons de chaîne non identiques

5. DESCRIPTION DU PALAN ET DE SES ACCESSOIRES

ALIMENTATION : 230/400 V triphasé 50 Hz. Le circuit électrique est alimenté en 24 V selon les mesures de sécurité (DBT 73/23/CEE)

EXECUTION : protection IP 54 DIN 40050

DEGRE D'ISOLEMENT : ISOLEMENT CLASSE F (max 95° C)

NIVEAU DE BRUIT : à vide 64 dB à pleine charge 67.5 dB

CHAINE : trempée et nitrurée; ces traitements spéciaux assurent un haut degré de résistance contre la corrosion et l'usure

POULIE D'ENTRAINEMENT : (sur spécifique dessin breveté) la poulie permet le glissement précis de la chaîne. La poulie est soumise à un traitement thermique pour prévenir l'usure de soi-même et de la chaîne

Caractéristique technique					Poids du palans			
380v 3Phase 50hZ								
Palan	tours	Moteur	nominale	marche	Oeillette	libre	electrique	mecanique
Code		Type	Courante	Curente	Suspension	Chariot	Chariot	Chariot
125W5	1400	4P	0.9	1.5	28	33	56	53
125W8	1400	4P	0.9	1.5	28	33	56	53
125W16	2800	2P	1.5	2.8	28	33	56	53
125W14	700/2800	2/8p	0.7/1	1/1.8	28	33	56	53
125W28	700/2800	2/8p	0.7/1	1/1.8	30	35	58	55
125W416	700/2800	2/8P	0.7/1	1.8/2.1	30	35	58	55
250W5	1400	4P	0.9	1.5	30	35	58	55
250W8	1400	4P	1.1	2.5	30	35	58	55
250W16	2800	2P	1.5	2.8	30	35	58	55
250W14	700/2800	2/8P	0.7/1	1/1.8	30	35	58	55
250W28	700/2800	2/8P	0.7/1	1.6/2.1	35	40	63	60
250W416	700/2800	2/8P	0.7/1	1.6/2.1	35	40	63	60
500W4	1400	4P	1.1	2.5	35	40	63	60
500W6	1400	4P	1.1	2.5	38	43	66	63
500W8	1400	4P	1.5	2.8	38	43	66	63
500W16	2800	4P	1.9	2.8	42	64	72	90
500W14	700/2800	2/8P	0.7/1.7	1.6/2.1	38	43	66	63
500W28	700/2800	2/8P	0.8/2.1	1.3/2.5	45	67	75	70
1000W4	1400	4P	1.5	2.4	45	67	75	70
1000W6	1400	4P	1.9	2.8	45	67	75	70
1000W8	1400	4P	2.3	3.4	60	82	90	85
1000W14	700/2800	2/8P	1.7/2	2.5/5.5	48	70	78	73
1000W28	700/2800	2/8P	1.2/2.5	1.7/3.4	60	82	90	85
1500W4	1400	4P	2.5	3.4	64	86	94	89
1500WR8	1400	4P	3.8	4.7	75	105	113	108
1500W14	700/2800	2/8P	1.2/2.5	1.7/3.4	64	86	94	89
1500WR28	700/2800	2/8P	1.6/3.8	2.1/4.7	75	105	113	108
2000W4	1400	4P	2.5	3.4	64	86	94	89
2000WR8	1400	4P	4.6	5.5	75	105	113	108
2000W14	700/2800	2/8P	1.2/2.5	1.7/3.4	64	86	94	89
3000WR4	2800	2P	3.8	4.7	86	116	124	120
3000WR14	700/2800	2/8P	1.6/3.8	2.1/4.7	86	116	124	120
4000WR4	2800	2P	4.6	5.5	88	116	124	120
5000WR4	2800	2P	4.6	5.5	88	116	124	120
Moteur de traslation								
All	0.2Kw	1 vitesse						
All	0.1/0.2Kw	2 vitesse						

6. DISPOSITIFS DE SECURITE

6.1 FREIN MOTEUR

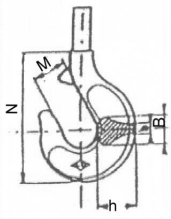
Le système frein moteur et du type électromagnétique il permet et garantie une utilisation fréquente du frein de levage/descente. Il garantie l'arrêt de la charge dans la position demandée. Le matériel utilisé ne contient pas des produit en amiante.

6.2 LIMITEUR DE COUPLE

Les palans RWM sont dotés d'une friction étudiée pour empêcher de soulever des charges excessives non conforme à la force du palan. La friction intervient aussi quand on va en fin de course avec le crochet de levage. De toute façon ici la friction est considérée comme fin course et ne doit pas être utilisée régulièrement pour éviter des ruptures du palan. **La friction est tarée au 15% respect la capacité nominale du palan.**

6.3 CROCHET DE LEVAGE

Le crochet est forgé avec du matériel à haute résistance empêchant la rupture en cas de surcharge. Le lignite de sécurité permet une prise sure de la charge en toute sécurité. Le crochet en cas de déformation, ne doit pas dépasser 0,25% de sa forme initial. Dans ce cas on doit impérativement le remplacer dans le plus bref délai par un crochet de fourniture RWM qui vous sera livré avec un certificat.

	Capacité Kg	M	H	B	N
	125	25	27	20	93
	250	25	27	20	93
	500	27	30	23	114
	1000	36	38	29	132
	2000	43	49	39	160
	3000	45	57	48	182
	4000	50	70	56	206
	5000	50	70	56	206

6.4 ARRET D'URGENCE

Comme prévu par les lois en vigueur (UNI EN 416). La B à BP (boîte à bouton) est dotée d'un champignon d'urgence qui permet d'arrêter le palan dans une situation d'urgence. Pour repartir, il faut tourner le champignon vers droite.

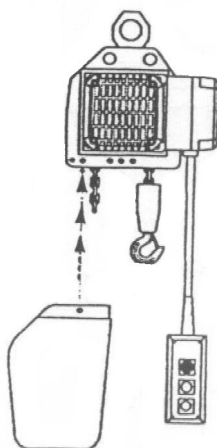
7. INSTALLATION

Avant l'installation il faut vérifier l'étanchéité de l'appui sur lequel le palan sera monté; il faut aussi s'assurer que la tension et l'absorption de ligne soient propres selon le certificat de bon fonctionnement.

8. MONTAGE DU PALAN

8.1 MONTAGE DU BAC A CHAINE

- 1) Positionner le bac à chaîne pour faire coïncider le trou avec celui du corps palan. Le chanfrein doit être orienté dans la partie postérieure, comme dans la figure ci-dessous.
- 2) Insérer la chaîne en ordre.
- 3) Ne jamais mettre toute la chaîne ensemble pour éviter des torsions irrégulières.
- 4) Insérer les vis et ensuite bloquer avec l'écrou à l'extrémité du corps central.



Après avoir effectué le montage définitif du palan à sa base, celui-ci est considéré par les lois en vigueur comme un nouvel ensemble de machine et pour cela il est soumis à de nouveaux essais du système en entier.

(UNI EN 292-2 89/392/CEE 91/368/CEE 93/44/CEE 93/68/CEE)

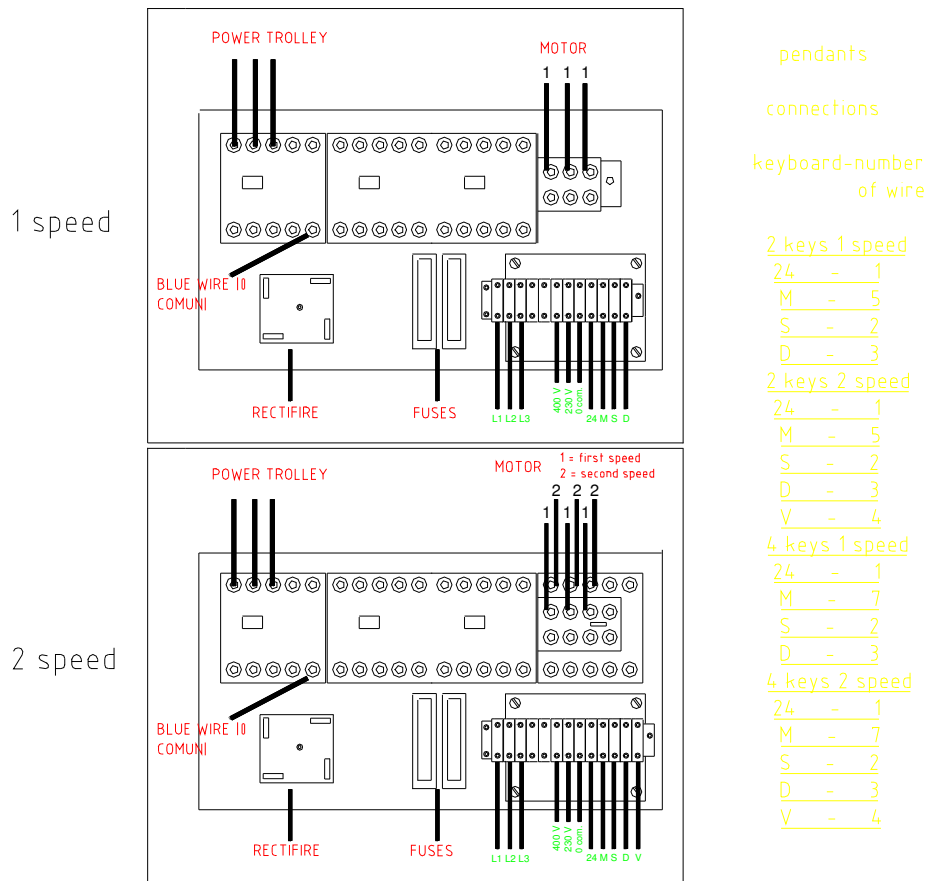
8.2 LUBRIFICATION DE LA CHAINE

Graisser la chaîne avec de l'huile industrielle pour prévenir l'usure de la chaîne et de la noix de charge.

8.3 CONNEXION A L'ALIMENTATION

Contrôler que le palan soit adapté pour la tension de ligne de l'installation ou la modifier pour l'adapter. Connecter la ligne d'alimentation au palan, par l'intermédiaire d'un sectionneur cadenassable de juste section (diamètre minimal du fil 1,5 mm) aux bornes R,S et T du circuit imprimé. Le quatrième fil, avec gaine isolante de couleur jaune vert, doit être connecté à la borne de terre mis à l'intérieur du panneau électrique.

ATTENTION : si on utilise une mauvaise tension, vous risquez d'endommager sérieusement votre palan. Vérifier donc que la tension de la ligne corresponde bien à demandée lors de la commande (les tensions sont indiqués sur la plaque).

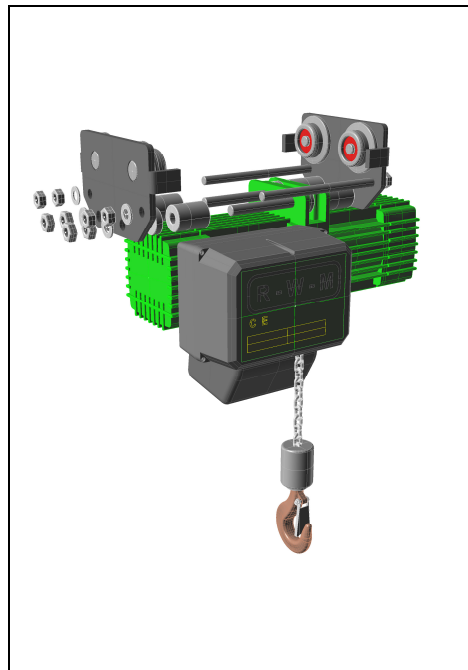


9. MONTAGE DU CHARIOT LIBRE PAR POUSSEE

- 1) Déterminer le nombre exact de chariot porte guirlande qui doivent être montés sur les tirants pour obtenir un tassement juste des guirlandes sur la poutre.
- 2) Dévisser les écrous et contres écrous (1) en desserrant les deux plaques ou si nécessaire les enlever.
- 3) Mettre le palan sur l'axe de suspension en passant par l'oeillet du palan.

ATTENTION : Contrôler que l'axe soit mis avec la gorge vers le haut.

- 4) Avec les écrou desserrés, mettre le chariot et le palan sur la poutre.
- 5) Ensuite, serrer les écrou et contres écrous de sécurité.

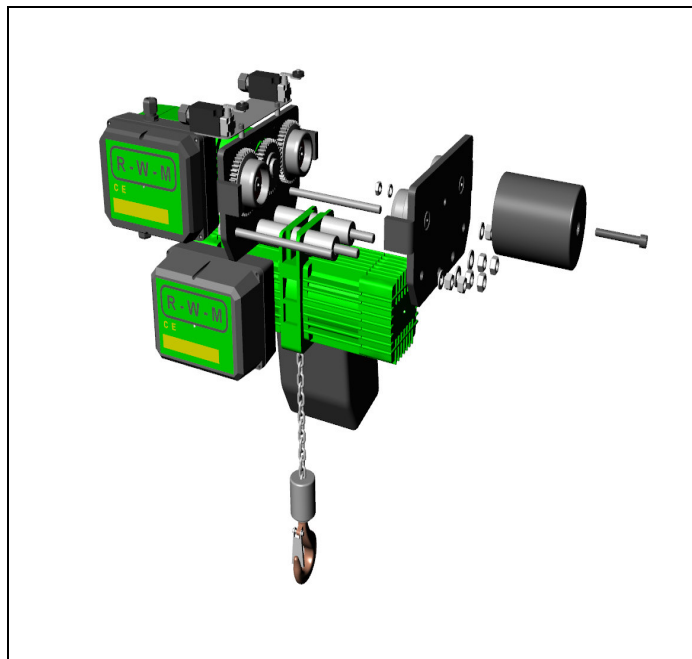


ATTENTION : Contrôler que les écrous soient bien serrés et que le chariot glisse correctement sur la poutre en le faisant glisser une fois sur toute la longueur de la poutre.

Le chariot a été dimensionné pour le palan et pour le rail de roulement pour laquelle il est destiné. Il ne doit pas être utilisé pour d'autres emplois.

10. MONTAGE DU CHARIOT ELECTRIQUE ET MANUEL A CHAINE

- 1) Déterminer le nombre exact de chariot porte guirlande qui doivent être montés sur les tirants pour obtenir un tassement juste des guirlandes sur la poutre.
- 2) Dévisser les écrous et contres écrous (1) en desserrant les deux plaques ou si nécessaire les enlever.
- 3) Mettre le palan sur l'axe de suspension en passant par les oeillet du palan.
- 4) Avec les écrous desserrés, mettre le chariot et le palan sur le rail de roulement.
- 5) Ensuite, serrer les écrous et contres écrous de sécurité.



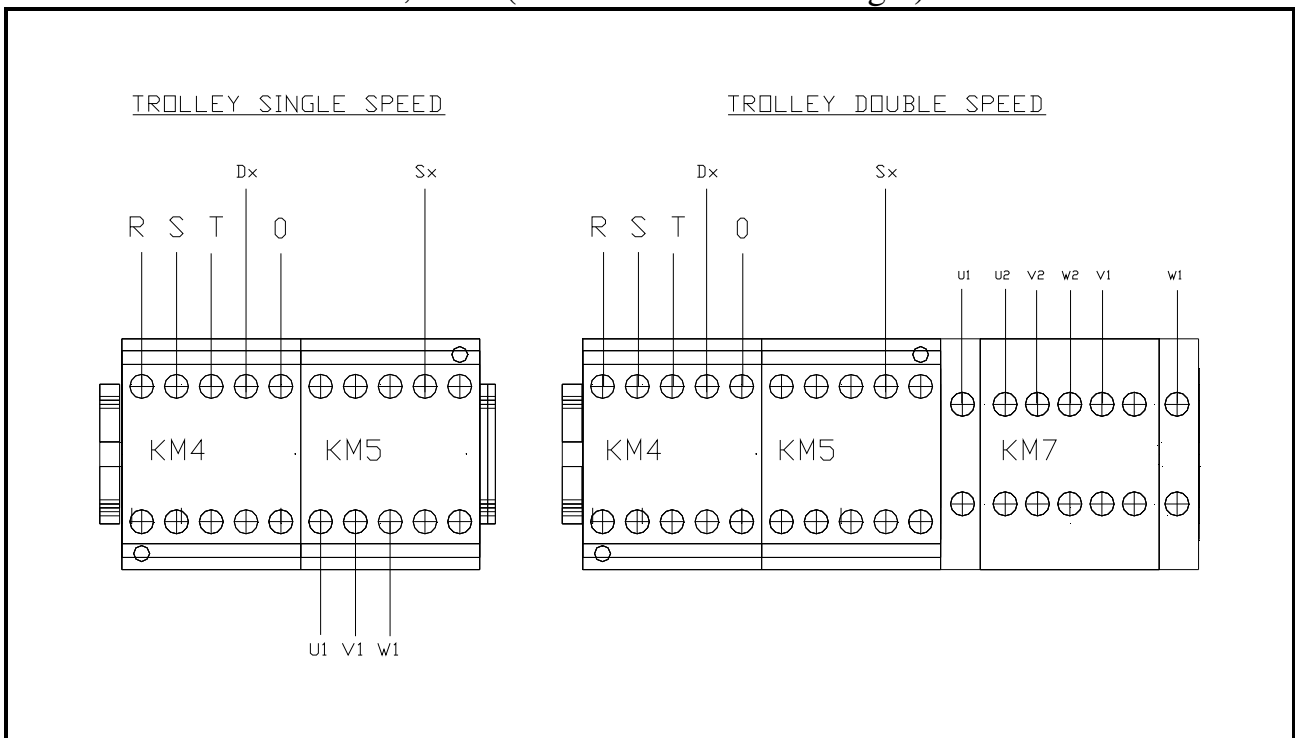
ATTENTION : Contrôler que les écrous soient bien serrés et que le chariot glisse correctement sur la poutre en le faisant glisser une fois sur toute la longueur de la poutre.

Le chariot a été dimensionné pour le palan et pour le rail de roulement pour laquelle il est destiné.

11. CHANGEMENT DE TENSION

ATTENTION : Le chariot est déjà prédisposé pour la tension d'utilisation demandée par le client. De toute façon, toutes les opérations de changement de tension doivent être effectuées par des personnes qualifiées.

- 1) Enlever le couvercle RWM en dévissant les vis
- 2) Pour les tensions de ligne à 400 V triphasé (voir l'illustration ci-dessous) connecter les trois fils que sortent du moteur entre eux une borne au volant (moteur en étoile)
- 3) Pour les tensions de ligne à 230 V triphasé connecter les trois fils aux bornes 2,4 et 6 (moteur connecté à triangle)





Vitesse	7 m/min or 14 m/min
Volt	230 - 400 Hz 50
Kw	0.2
Rpm	1400 (2 poli) - 2800 (4 poli)

ATTENTION : Quand le travail est fini, presser sur le champignon rouge. pour interrompre l'alimentation. Avant de procéder à la phase suivante du travail, tourner le champignon rouge vers la droite pour le débloquer.



12. ESSAI DE FONCTIONNEMENT

12.1 CONTROLE DU LEVAGE



Donner de la tension au palan avec l'interrupteur de ligne, ensuite tourner le bouton d'arrêt d'urgence vers la droite pour le débloquent.

Presser le bouton  ou  dans la BâBP et contrôler que le sens de rotation du moteur est correct et que le mouvement de la chaîne corresponde à celui indiqué sur la BâBP. En cas de rotation inversée, débrancher l'interrupteur général et changer les deux fils sur les bornes D et T. Si le crochet inférieur ne bouge pas, c'est que l'alimentation arrive au palan sans une phase. Effectuer alors un nouveau contrôle des connexions.


12.2 CONTROLE DE LA DEUXIEME VITESSE

Si le palan est à deux vitesses, les boutons poussoirs à double ressort seront marqués pour la montée  ou  pour la descente. Avec une pression moins importante le palan part en petite vitesse, alors qu'avec le bouton pressé à fond, le palan part à la deuxième vitesse.



12.3 CONTROLE DE LA DIRECTION

Presser le bouton  ou  dans la BâBP et vérifier que le chariot se déplace dans la bonne direction. Si la rotation est inversée, débrancher l'interrupteur général et changer les deux fils sur les bornes S et T du panneau électrique qui se trouve sur le moteur électrique du chariot.



12.4 CONTROLE DU FIN DE COURSE A FRICTION

Tenir pressé le bouton  sur la BâBP et faire monter le crochet jusqu'en fin de course ou il s'arrête. Effectuer la même manoeuvre en appuyant sur le bouton plusieurs fois. Dans les deux cas, contrôler que, quand le crochet s'arrête, le moteur tourne. En cas contraire appeler la Sté RWM (ou son intermédiaire)

12.5 CONTROLE DU FREIN

Presser plusieurs fois sur le bouton  ou  et vérifier que le crochet ne s'assète pas quand les boutons ne sont pas pressés.

12.6 CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DE L'ARRET D'URGENCE

Appuyer sur un des bouton  ou  et puis sur le bouton rouge d'urgence, vérifier que le palan s'arrête quand on presse le bouton d'arrêt et qu'il reste bloquer toute le temps ou le bouton d'urgence est débloquent. En cas contraire, contrôler les connexions.

13. UTILISATION

13.1 BUTS DU PALAN

Le palan est utilisé seulement pour soulever verticalement et pour transporter en horizontal des charges dont la portée maximale est spécifiée dans le tableau de bon fonctionnement.

13.2 SECURITE DANS LE LIEU DE TRAVAIL

- L'opérateur doit avoir une vision claire du milieu dans lequel le palan est utilisé
- Le palan doit être utilisé seulement pour le but prévu qui est celui du levage et du déplacement des charges.
- Les charges ne doivent pas dépasser le poids prévu dans sa portée spécifique qui se trouve dans la déclaration de conformité.
- Arrêter le palan quand il n'est pas utilisé.
- A la fin du travail appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence, pour interrompre l'alimentation électrique jusqu'à sa nouvelle utilisation.
- Avant de faire des opérations de manutention, de contrôles etc. s'assurer que l'alimentation électrique soit débranchée.
- Ne pas utiliser le palan avec un câble ou une fiche endommagés ou défectueux.
- La prise de courant doit être facilement accessible par l'opérateur.
- Ne pas altérer l'équipement électrique du palan, le connecter avec une tension électrique correcte.

- Ne pas modifier les structures physiques du palan.
- Toutes les utilisation impropres ou qui ne sont pas conformes à ce qui est spécifié ci-dessus déchargent la Sté RWM de toutes ses responsabilités.

14. INSTALLATION DU PALAN APRES UNE PERIODE D'INACTIVITE

Après une période d'inactivité (6-12 mois) du palan on conseille de contrôler le bon fonctionnement du moteur. Il est en effet possible que sur le palan laissé dans un milieu humide ou en présence de vapeur, produise le collage du frein à cause des phénomènes d'oxydation et déformation de la garniture. Dans ce cas pour garantir le bon fonctionnement du moteur il est suffisant de déplacer le couvercle, démonter la bobine et nettoyer le frein.

15. MANUTENTIONS ET CONTROLES PERIODIQUES

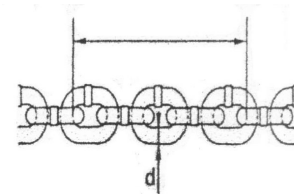
15.1 CONTROLES HEBDOMADAIRE

- 1) Contrôler le bon fonctionnement du frein (12.5)
- 2) Contrôler le bon fonctionnement de la friction (12.4)
- 3) Vérifier sur la BâBP que le champignon d'urgence fonctionne avec régularité
- 4) Vérifier le serrage de chaque composant
- 5) Contrôler que la chaîne soit bien lubrifiée. S' il y a de la poussière, repeter l'operation tous les jours.
- 6) Contrôler que le chariot se déplace régulièrement sur la poutre
- 7) Contrôler que les plaques latérales ne soient pas déformées
- 8) Contrôler l'efficacité des fins de course de direction
- 9) Contrôler que le frein du chariot fonctionne régulièrement

15.2 CONTROLES PERIODIQUES SEMESTRIELS

- 1) Effectuer le contrôles hebdomadaires
- 2) Contrôler que l'axe du chariot porte palan ne soit pas déformé
- 3) Contrôler que les plaques latérales ne soient pas déformées et que les galets ne soient pas usés.
- 4) Mesurer le passage de la chaîne et contrôler que les dimensions ne dépassent pas celles qui sont écrites sur le tableau suivant. En cas contraire, s'occuper du remplacement.

Nominal diameter	Pitch	5 link pitch		Tolerance limit (d)
		Standard	Limit	
4	12	60	62	3.6
5	15	75	77.5	4.5
7	22	110	113.5	6.3
10	28	140	135	9
11	31	155	149.5	9.9



- 5) Contrôler que le crochet ne soit pas déformé ni usuré.

	Capacite Kg	M	H	B	N
	125	25	27	20	93
	250	25	27	20	93
	500	27	30	23	114
	1000	36	38	29	132
	2000	43	49	39	160
	3000	45	57	48	182
	4000	50	70	56	206
	5000	50	70	56	206

ATTENTION : Monter sur le palan seulement des pièces de rechanges originales RWM

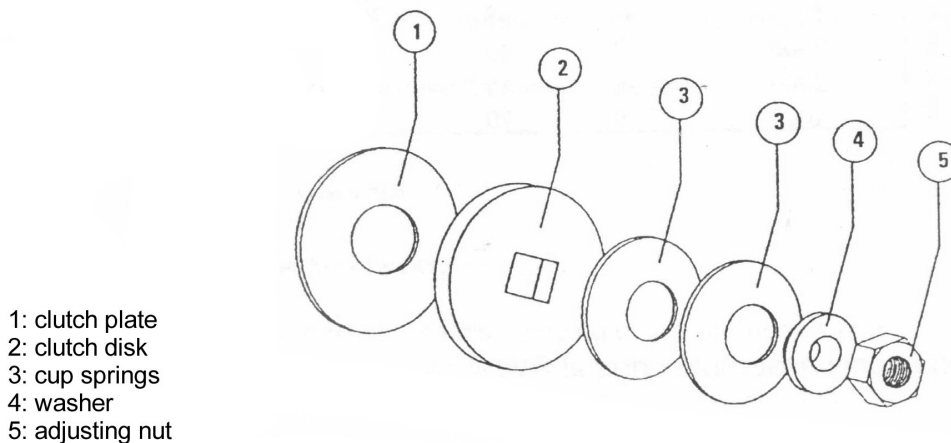
16. MANUTENTION

16.1 REMPLACEMENT DE L'ELEMENT DE FRICTION OU DU RESSORT BELLEVILLE

- 1) Débrancher l'alimentation électrique qui arrive au palan.
- 2) Enlever le couvercle lateral (en dévissant les vis à tête six pans et enlever le couvercle de son siège). Faire attention au contre poids qu'il contient.
- 3) Dévisser complètement l'écrou (7).
- 4) Enlever la plaque de poussée (6).
- 5) Enlever le ressort Belleville (4-5).
- 6) Enlever la plaque porte garniture (3).
- 7) Nettoyer le siège d'appui.
- 8) Monter la nouvelle plaque porte garniture (3).
- 9) Compléter la montage en insérant dans l'ordre suivant : le ressort Belleville, la plaque de poussée et l'écrou de fixation.
- 10) Régler le point d'intervention de la friction.
- 11) Positionner le couvercle et serrer les vis.

16.2 REGLAGE DE LA FRICTION

- 1) Débrancher l'alimentation électrique qui arrive au palan.
- 2) Enlever le couvercle lateral (en dévissant les vis à tête six pans et enlever le couvercle de son siège) faire attention au contre poids qu'il contient.
- 3) Régler la tension du ressort Belleville au moyen de l'écrou (7).
- 4) Alimenter le palan et essayer de soulever la charge. Répéter les phases 1 et 3
- 5) Jusqu'au moment ou la friction intervient selon la valeur de la charge souhaitée (la charge maximale est indiquée dans la documentation CE). Positionner le couvercle et serrer les vis.



16.3 REMPLACEMENT DE L'ÉLÉMENT FREINANT OU DES RESSORTS

- 1) Débrancher l'alimentation électrique qui arrive au palan.
- 2) Enlever le couvercle (en dévissant les vis à tête six pans et enlever le couvercle de son siège).
- 3) Dévisser complètement le capot (9) et enlever les ressorts.
- 4) Dévisser complètement les vis à tête six pans et enlever le magnéto (5).
- 5) Enlever la plaque porte garniture (2).
- 6) Nettoyer les sièges d'appui.
- 7) Monter la nouvelle plaque porte garniture.
- 8) Compléter le montage en insérant : le magnéto, les vis, les ressorts et le capôt de poussé des ressorts.
- 9) Régler le frein.
- 10) Positionner le couvercle et serrer les vis.

16.4 REGLAGE DU FREIN

- 1) Débrancher l'alimentation électrique qui arrive au palan.
- 2) Enlever le couvercle latéral (en dévissant les vis et enlever le couvercle de son siège).
- 3) Serrer ou desserrer le bouchon à vis (9) pour régler la tension des ressorts.
- 4) Alimenter le palan et essayer de freiner la charge. Répéter les phases 1,3 et 4 jusqu'au moment où le frein intervient selon la valeur de la charge souhaitée (la charge maximale est indiquée dans la documentation CE annexe palan).
- 5) Positionner la couvercle et serrer les vis.

ATTENTION : La distance entre la flange de freinage (4) et le magnéto (5) doit être de 0.2 à 0.5 mm

