

MP-240-DC



MANUEL DE MAINTENANCE

GUIDE D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATION DU MP-240

NUMÉRO DE SÉRIE : 122 60 62 ET PLUS

MISE À JOUR 23.10.2024
RÉALISÉ PAR MOTREC INTERNATIONAL



5-ANS DE GARANTIE LIMITEE SUR LES PRODUITS ALIMENTES PAR COURANT ALTERNATIF, LES CHARIOTS DE STOCKAGE ET LES REMORQUES.

2-ANS DE GARANTIE LIMITEE SUR LES PRODUITS ALIMENTES PAR COURANT CONTINU ET AUTRES PRODUITS MOTREC.

Motrec garantit à l'acheteur d'origine que ses produits sont exempts de défauts de pièces et de fabrication.

DATE DE DÉBUT DE LA GARANTIE. Les présentes conditions de la garantie limitée de Motrec s'appliquent uniquement aux nouveaux produits Motrec et ne remplacent aucune garantie préexistante. La période de garantie prend effet à partir de la date à laquelle l'acheteur enregistre le produit, à condition que l'enregistrement soit effectué dans les trente (30) jours suivant la réception et conformément au processus d'enregistrement de Motrec.

INSCRIPTION. IMPORTANT : EN TANT QU'ACHETEUR D'UN PRODUIT MOTREC, IL EST ESSENTIEL QUE VOTRE PRODUIT SOIT ENREGISTRÉ À VOTRE NOM CONFORMÉMENT À LA PROCÉDURE D'ENREGISTREMENT DES PRODUITS DE MOTREC. VEUILLEZ DEMANDER À VOTRE CONCESSIONNAIRE MOTREC D'ENREGISTRER VOTRE PRODUIT. LA GARANTIE LIMITÉE DE MOTREC DEVIENT EFFECTIVE AU MOMENT DE L'ENREGISTREMENT DU PRODUIT. SI VOUS OMETTEZ D'ENREGISTRER VOTRE PRODUIT DANS LES TRENTES (30) JOURS, LA GARANTIE NE SERA PAS APPLICABLE. SI VOUS AVEZ ACHETÉ LE PRODUIT DIRECTEMENT AUPRÈS DE MOTREC ET NON D'UN CONCESSIONNAIRE MOTREC, VOUS DEVEZ ENREGISTRER VOTRE PRODUIT EN SUIVANT LES INSTRUCTIONS CI-DESSOUS (CLAUSE 3) : <https://www.motrec.com/registration/>

DÉFAUTS. Sous réserve des modalités décrites ci-dessous, les pièces, composants ou accessoires installés sur le produit par Motrec qui présentent un défaut dans des conditions d'utilisation normales pendant la période de garantie, et qui sont prouvés défectueux, seront réparés ou remplacés sans frais pour les pièces ou la main-d'œuvre, sauf indication contraire dans les présentes. Il s'agit de la seule responsabilité de Motrec en vertu de cette garantie. La garantie exclut les éléments décrits dans (Clause 6). Motrec se réserve le droit d'exiger que toutes les pièces ou composants prétendument défectueux soient retournés pour inspection et vérification du défaut. L'acheteur est responsable de tous les frais d'expédition de toutes les pièces ou composants qu'il prétend être défectueux. Dans le cas où la pièce est encore sous garantie et que son défaut est confirmé après inspection par Motrec, les frais de retour de la pièce seraient crédités.

SERVICES DE GARANTIE. Tous les services de garantie doivent être effectués par des distributeurs Motrec autorisés et approuvés par écrit par Motrec avant d'entreprendre toute réparation ou ajustement. Les pièces Motrec doivent également être utilisées lors de l'exécution de la garantie, sinon la garantie sera annulée. Tous les services de garantie approuvés seront rémunérés selon les tarifs standard établis par Motrec. Plutôt que de remplacer ou de réparer des pièces ou des composants, Motrec peut, à sa discrétion, remplacer le produit ou rembourser un montant proratisé de son prix d'achat (en fonction du temps de service, de l'usure) lors du retour du produit défectueux.

PROCESSUS D'AUTORISATION. Aucun produit ne doit être retourné à Motrec sans son autorisation préalable. Toutes les réclamations de garantie doivent être communiquées à Motrec ou à son distributeur agréé dès que l'acheteur prend connaissance d'un défaut présumé ou de tout événement susceptible de donner lieu à une réclamation dans le cadre de la Garantie Limitée de Motrec. Toutes les réclamations doivent être traitées par l'intermédiaire d'un distributeur agréé de Motrec en utilisant la procédure de réclamation de garantie approuvée par Motrec.

LES TERMES ET CONDITIONS CI-DESSUS REPRÉSENTENT LES SEULES DÉCLARATIONS FAITES PAR MOTREC EN CE QUI CONCERNE SES PRODUITS. MOTREC NE FOURNIT AUCUNE AUTRE GARANTIE PARTICULIÈRE À L'UTILISATEUR DE SES PRODUITS. MOTREC NE FAIT AUCUNE GARANTIE EXPRESSE OU IMPLICITE OU REPRÉSENTATION CONCERNANT TOUT RÉSULTAT, PERFORMANCE OU DURABILITÉ ATTENDUS DE L'UTILISATION DE SES PRODUITS. MOTREC EXCLUT ET REFUSE TOUTE AUTRE GARANTIE DE CONVENANCE OU D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QU'ELLE SOIT PRÉVUE PAR LA LOI, PAR CONTRAT OU AUTREMENT.

LES MODIFICATIONS DU PRODUIT SONT INTERDITES. Motrec interdit et décline toute responsabilité pour toute modification apportée au produit, y compris, mais sans s'y limiter, les modifications susceptibles d'altérer la répartition du poids et la stabilité du produit, d'augmenter sa vitesse ou d'affecter sa sécurité. De telles modifications peuvent causer des blessures graves ou des dommages matériels, pour lesquels Motrec décline et exclut toute responsabilité. Il incombe à l'acheteur de veiller à ce que les techniciens intervenant sur le produit soient correctement formés, conformément aux exigences de l'OSHA (Administration de la sécurité et de la santé au travail : <https://www.osha.gov/>) et de l'ANSI-B56 (Institut national américain des normes : <https://webstore.ansi.org/default.aspx>). Les techniciens de service doivent lire, comprendre et suivre les instructions du Manuel du propriétaire de Motrec avant d'intervenir sur le produit. Seules les personnes qualifiées et autorisées sont autorisées à entretenir, réparer, ajuster et inspecter le produit.

FORMATION. Il incombe à l'acheteur de veiller à ce que le conducteur ou toute personne utilisant, entretenant ou manipulant le produit (ou ses accessoires) soit correctement formé et instruit sur les caractéristiques de sécurité et le fonctionnement du produit, y compris sa stabilité. Les conducteurs doivent lire, comprendre et suivre les consignes de sécurité et d'utilisation du Manuel du propriétaire de Motrec avant de conduire le véhicule. Les conducteurs ne seront pas autorisés à utiliser le produit tant qu'une formation complète et adéquate n'aura pas été dispensée par l'acheteur. La conduite d'un véhicule électrique comporte des risques. Le conducteur est responsable du contrôle du produit pendant la conduite et doit toujours évaluer toutes les situations inhabituelles auxquelles il peut être confronté. Le conducteur assume les risques inhérents à cette activité. Les produits Motrec sont conçus uniquement pour une utilisation hors route.

EXCLUSION DE RESPONSABILITÉ. Motrec décline toute responsabilité pour les dommages indirects ou consécutifs, y compris, mais sans s'y limiter, les blessures personnelles ou les dommages matériels découlant d'une mauvaise utilisation du produit, d'un manque d'entretien ou de tout défaut du véhicule.



EN AUCUN CAS MOTREC NE SERA RESPONSABLE DE TOUT DOMMAGE, QU'IL SOIT DIRECT, INDIRECT OU AUTRE, RÉSULTANT DE L'UTILISATION DE SES PRODUITS, MÊME SI MOTREC OU UN DE SES REPRÉSENTANTS ÉTAIT CONSCIENT DE LA POSSIBILITÉ D'UN TEL DOMMAGE. TOUTE RESPONSABILITÉ POUR UN VICE CACHÉ EST LIMITÉE AU PRIX DU PRODUIT.

1. Définitions

« Produit » : Le véhicule complet fabriqué et/ou assemblé par Motrec, comprenant ses pièces, composants et accessoires installés par Motrec.

« Acheteur » : La partie au nom de laquelle le produit est initialement enregistré au moment de l'achat, conformément à la procédure d'enregistrement des produits maintenue par Motrec à ce moment-là, soit : (a) la partie à qui Motrec a vendu le produit, si cette partie l'a acheté pour son propre usage, ou (b) le client d'un distributeur Motrec, qui a acheté le produit directement auprès de ce distributeur.

2. Période de garantie

Votre produit Motrec utilisant la technologie AC est couvert par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de cinq (5) ans ou 5 000 heures d'utilisation, selon la première échéance atteinte. Cette période de cinq (5) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

Votre chariot de stockage Motrec est couvert par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de cinq (5) ans ou 5 000 heures d'utilisation, selon la première échéance atteinte. Cette période de cinq (5) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

Votre remorque Motrec est couverte par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de cinq (5) ans. Cette période de cinq (5) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

Votre produit Motrec utilisant la technologie DC ou autre est couvert par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de deux (2) ans ou 2 000 heures d'utilisation, selon la première échéance atteinte. Cette période de deux (2) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

3. Enregistrement de la garantie

L'enregistrement de la garantie doit être effectué dans les trente (30) jours suivant l'achat du produit. Si l'enregistrement n'est pas effectué dans ce délai, la garantie sera annulée. Si vous avez acheté le produit auprès d'un concessionnaire Motrec, veuillez-vous assurer que le concessionnaire a bien effectué l'enregistrement. Si vous avez acheté le produit directement auprès de Motrec, veuillez-vous rendre sur ce lien (<https://www.motrec.com/registration/>) et enregistrer votre véhicule. En cas de problèmes d'enregistrement, veuillez contacter votre représentant Motrec.

4. Maintenance

Motrec exige que l'entretien préventif soit effectué aux intervalles indiqués dans le manuel du propriétaire (se référer au "Calendrier d'entretien préventif"). Si cet entretien prévu n'est pas effectué et que le produit tombe en panne en conséquence d'un défaut d'entretien adéquat, les réparations ne seront pas couvertes par la garantie.

5. La garantie sera annulée si :

- Le produit a été modifié de quelque manière que ce soit sans l'approbation écrite de Motrec.
- Le produit a été surchargé au-delà de sa capacité nominale.
- La vitesse maximale du produit a été augmentée.
- Les paramètres du contrôleur moteur du produit ont été modifiés sans l'autorisation de Motrec.
- Le produit a été utilisé de manière abusive (y compris, mais sans s'y limiter, une utilisation incorrecte, des essieux avant ou arrière tordus, pliés ou désalignés, des signes d'utilisation abusive).
- Le produit a été impliqué dans un accident.
- Le produit a été transféré à un deuxième propriétaire sans l'autorisation de Motrec.
- Le produit a été utilisé dans des environnements extrêmes (y compris, mais sans s'y limiter, des congélateurs, des zones à forte humidité, des environnements corrosifs, etc.).
- Le numéro de série du produit a été modifié ou altéré.
- Le produit a été réparé avec des pièces non-Motrec sans l'autorisation de Motrec.
- Le calendrier d'entretien préventif n'a pas été suivi tel que spécifié dans le manuel du propriétaire Motrec.

6. Les éléments suivants ne sont pas couverts par la garantie limitée Motrec :

- Batteries, chargeurs, composants du système de charge, roues (qui peuvent être couverts par les garanties des fabricants).
- Moteurs à combustion interne (qui peuvent être couverts par les garanties des fabricants).
- Pièces d'usure (phares, ampoules, diodes et fusibles, filtres et bougies d'allumage, lubrifiants, pneus, roulements de roue, sièges, plaquettes et garnitures de frein).
- Usure normale résultant d'une utilisation normale.
- Ajustements, y compris la configuration sur le terrain.
- Dommages ou défauts causés par l'utilisation de pièces, composants ou accessoires non-Motrec.
- Dommages d'expédition, qu'ils soient causés pendant le transport ou les procédures de chargement/déchargement.
- Frais d'expédition, de douane et/ou de courtage pour les pièces de garantie.
- Frais de remorquage, frais de déplacement pour assistance technique et réparation, retards ou temps passé à accéder aux installations du client, pour localiser un véhicule, pour charger/décharger ou pour déplacer un véhicule vers une zone de travail ou vers le concessionnaire.
- Dommages résultant d'un impact, d'une application de forces incorrecte ou excessive ou d'une utilisation incorrecte du véhicule.

APERÇU

BIENVENUE

MOTREC International Inc. s'est forgé une réputation solide en tant que concepteur et fabricant de classe mondiale de véhicules industriels électriques pour le transport horizontal de marchandises et de personnes.

Nous avons innové, réimaginé, conçu et nous sommes constamment dépassés pour atteindre cette position prééminente.

Nous avons également systématiquement dépassé les attentes des clients, c'est pourquoi des légions de clients satisfaits conduisent des véhicules MOTREC dans le monde entier depuis 1988.

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

© 2022, MOTREC. Tous droits réservés, y compris le droit de reproduire ce livre ou des parties de celui-ci sous quelque forme que ce soit. Toutes les informations contenues dans cette publication sont basées sur les informations disponibles au moment de l'approbation pour la publication. MOTREC se réserve le droit d'apporter des modifications sans préavis et sans engager aucune obligation.

MOTREC INFORMATIONS

- Adresse : 4685 Boulevard Portland, Sherbrooke, QC J1L 0J1, Canada
- Appelez-nous : Service clientèle de MOTREC : +1 (866) 846-3558
- Téléphone : +1 (819) 846-2010
- Fax : +1 (819) 846-3050
- E-mail : support@motrec.com

À PROPOS DU MANUEL

Assurez-vous de lire le manuel dans son intégralité avant d'utiliser ou de faire l'entretien du véhicule. Gardez le manuel à portée de main pour référence lorsque nécessaire. Ne jetez pas le manuel. Si le véhicule est vendu ou transféré, fournissez-le avec le véhicule.

Ce manuel est basé sur les informations les plus récentes disponibles au moment de sa publication.



TABLE DES MATIÈRES

SECTION 01

PRÉFACE	06 - 07
---------	---------

SECTION 02

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ	08
--------------------------	----

SECTION 03

VUE D'ENSEMBLE DU VÉHICULE	09 - 23
----------------------------	---------

SECTION 04

MAINTENANCE	24 - 53
-------------	---------

SECTION 05

ANNEXES	54 - 62
---------	---------

SECTION 06

RÉFÉRENCES	63 - 64
------------	---------



**“TOUT LE MONDE
PEUT TRAVAILLER,
NOUS SOMMES
PERFORMANTS,
C’EST MOTREC ”**

1. PRÉFACE

1.1. INTRODUCTION

Lire avant de procéder à l'utilisation



Lire et comprendre le contenu de ce manuel d'entretien avant d'utiliser ou de tenter d'effectuer la maintenance du véhicule. Fournir un aperçu du véhicule et des informations de sécurité pour l'opérateur, les passagers et les autres personnes, ainsi qu'une liste détaillée des entretiens à effectuer tout au long de la durée de vie du véhicule.

Conserver ce manuel pour référence future. Remettre ce manuel avec le véhicule en cas de vente ou de transfert.

MP-240



Le MP-240 se distingue comme un véhicule économique et performant, adapté à une large gamme d'industries. Son design compact permet une navigation aisée, tandis que sa robustesse garantit des performances durables, même dans des conditions exigeantes. Ce modèle permet de se déplacer, ainsi que de transporter des marchandises, trois fois plus rapidement qu'à pied, ce qui améliore considérablement la productivité opérationnelle. Parmi ses caractéristiques notables, on retrouve un compartiment de batterie pratique sous le siège, une entrée basse facilement accessible, ainsi que des barres de protection avant et latérales fiables. En option, une boîte à batterie amovible et un siège arrière rabattable sont disponibles. Ce véhicule polyvalent offre une excellente valeur et une fonctionnalité fiable pour un usage quotidien.

Conception modulaire



Le MP-240 s'adapte facilement aux exigences de travail changeantes. Il est équipé de plusieurs fonctionnalités supplémentaires qui améliorent ses performances. Le MP-240 peut être entièrement personnalisé pour répondre à des besoins spécifiques. Son design modulaire permet des modifications rapides de configuration, en fonction de la tâche à accomplir. Les besoins standards peuvent être satisfaits grâce à des forfaits et options prédéfinis, tandis que des solutions sur mesure sont disponibles pour répondre aux exigences spécifiques des clients. Pour plus d'informations sur les configurations disponibles, veuillez consulter le site www.motrec.com.

1.2. ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

°C : Celsius

°F : Fahrenheit

ANSI : Institut américain de normalisation (American National Standards Institute)

AUX : Auxiliaire

EMB : Frein électromagnétique (Electromagnetic Brake)

pi : Pieds

HP : Puissance (Horsepower)

HPD : Désactivation de la pédale haute (High Pedal Disable)

Hz : Hertz

ITSDF : Fondation pour le développement des normes applicables aux camions industriels (Industrial Truck Standards Development Foundation)

kg : Kilogramme

km/h : Kilomètre par heure

kW : Kilowatt

kWh : Kilowatt-Heure

lb : Livres (Poids)

lbf : Livres (Force)

LED : Diode électroluminescente (Light Emitting Diode)

m : Mètre

mL : Milliliter

mm : Millilitres

N/A : Non applicable

N·m : Newton Mètre

OSHA : Administration de sécurité et santé au travail (Occupational Safety and Health Administration)

P/N : Numéro de pièce (Part Number)

PWM : Modulation de largeur d'impulsion (Pulse Width Modulated)

SOC : État de charge (State of Charge)

SRO : Retour statique à l'état d'arrêt (Static Return To Off)

VCA/CA : Volts Courant alternatif / Courant alternatif

VCC/CC : Volts Courant continu / Courant continu

2. INFORMATIONS DE SÉCURITÉ

2.1 MOTS ET SYMBOLES DE SÉCURITÉ

Avant de mettre le véhicule en marche et de lire le manuel, il est important de se familiariser avec les mots et symboles de signalisation qui apparaissent tout au long du manuel et sur le véhicule. Comprendre leur signification contribuera à une utilisation sûre et efficace du véhicule.



AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT INDIQUE UNE SITUATION DANGEREUSE QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, POURRAIT ENTRAÎNER DE GRAVES BLESSURES.



ATTENTION

ATTENTION INDIQUE UNE SITUATION QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, POURRAIT ENTRAÎNER DES DOMMAGES À CERTAIN ÉQUIPEMENT.

NOTICE : Notice est utilisé pour aborder des pratiques qui ne sont pas liées à des blessures personnelles.

2.2 ÉTIQUETTES ET AUTOCOLLANTS DE SÉCURITÉ



AVERTISSEMENT

LES AUTOCOLLANTS, MARQUAGES OU ÉTIQUETTES DOIVENT ÊTRE MAINTENUS INTACTS ET LISIBLES EN TOUT TEMPS. REMPLACEZ TOUT AUTOCOLLANT, MARQUAGE OU ÉTIQUETTE ILLISIBLE. LE NON-RESPECT DE CETTE RÈGLE PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.

Le véhicule est équipé de nombreux autocollants de sécurité fournissant des informations essentielles à la fois pour l'opérateur et les techniciens. Pour consulter la liste complète de tous les autocollants, veuillez vous référer au **CATALOGUE DE PIÈCES (MPV)**.

3. VUE D'ENSEMBLE DU VÉHICULE

3.1. SPECIFICATIONS AND CONFIGURATIONS

Les spécifications et configurations du MP-240 peuvent varier selon le modèle et l'année du MP-240. Pour obtenir plus d'information et les détails les plus récents, il est préférable de consulter Motrec directement ou de se référer à notre site web www.motrec.com.

COMPARTIMENTS D'ÉQUIPEMENTS :

Le retrait du capot à l'arrière du véhicule permet d'accéder à tous les compartiments contenant les principaux systèmes du véhicule. Voir la figure 1 pour plus de détails.

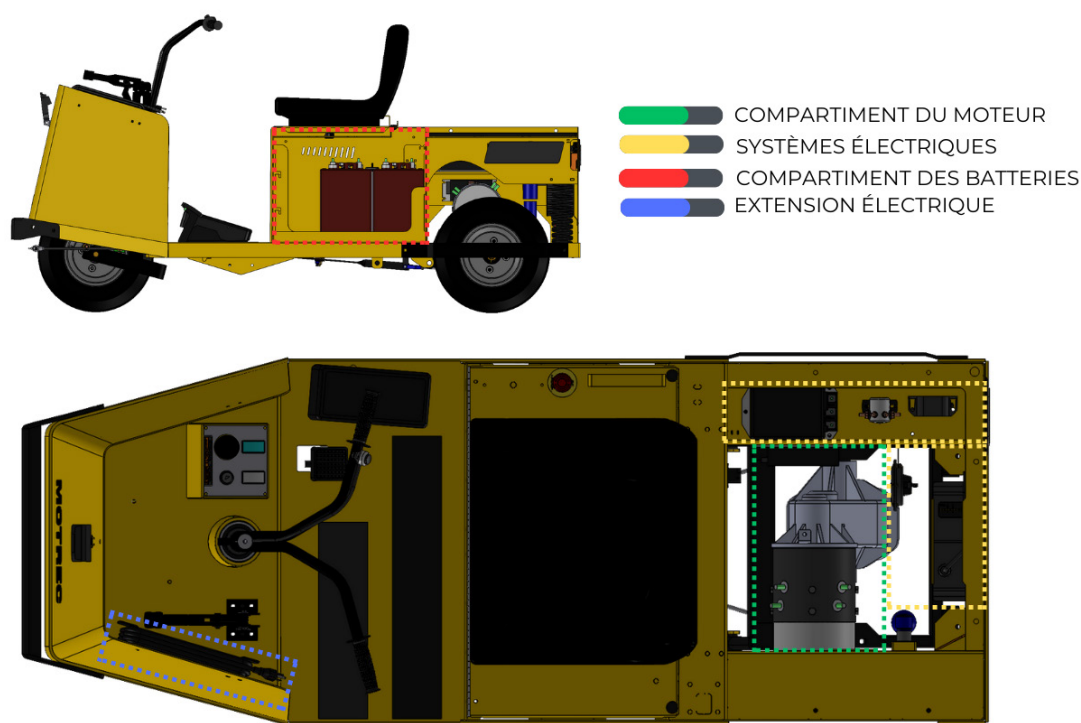


Figure 1. Compartiments des équipements.

NOTE 1 : Le véhicule est équipé d'une rallonge électrique pour le chargeur qui se trouve à l'avant, sur le côté gauche du conducteur, ce qui en facilite l'accès.

NOTE 2 : Pour accéder aux batteries situées sous le siège du conducteur, il suffit de soulever le couvercle à droite du conducteur.

3.2 COMPARTIMENT DES BATTERIES

! ATTENTION

NE PAS MODIFIER LA TENSION DE LA BATTERIE NI REMPLACER LE CHARGEUR DE BATTERIE. LE CHARGEUR DE BATTERIE INSTALLÉ EST SPÉCIFIQUE À LA TENSION DE LA BATTERIE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER L'APPAREIL.

Selon la configuration, la tension totale de la batterie du véhicule peut varier de 24V à 36V. Le véhicule peut être alimenté par plusieurs types de batteries, y compris :

- Inondée (plomb-acide).
- TPPL (Thin Plate Pure Lead - Plomb pur).
- GEL.
- AGM.

Compartiment des batteries :

Ce compartiment à batteries standard est dépourvu de tout composant mécanique, ce qui permet de retirer facilement les batteries en les soulevant simplement du compartiment. En outre, en fonction du nombre de boîtiers de batterie, il est possible de choisir entre des tensions de 24V ou 36V.

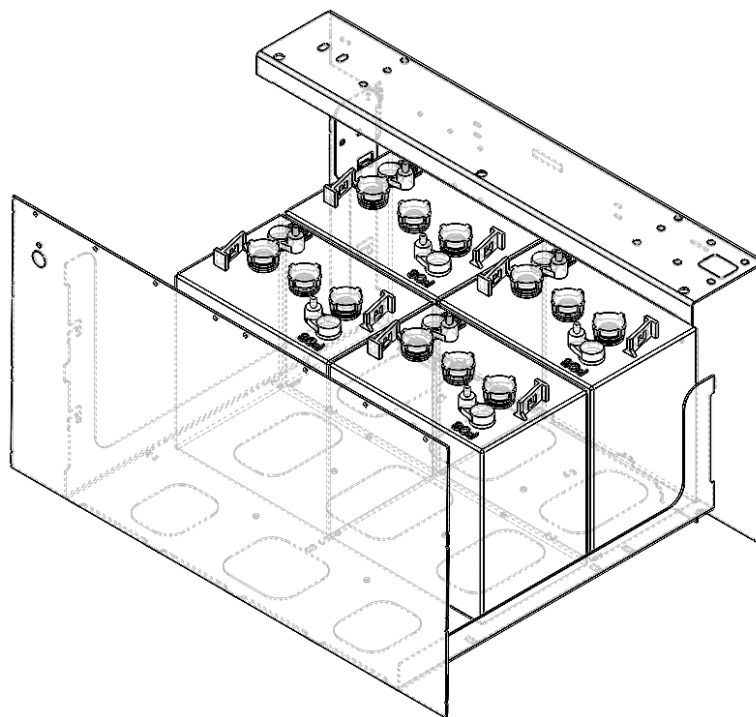


Figure 2. Compartiment des batteries (24 V).

3.3 SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

- 1 : CHARGEUR DES BATTERIES
- 2 : CONVERTISSEUR
- 3 : CONTRÔLEUR DE MOTEUR
- 4 : CONTACTEUR PRINCIPAL
- 5 : KLAXON
- 6 : ALARME DE RECUL

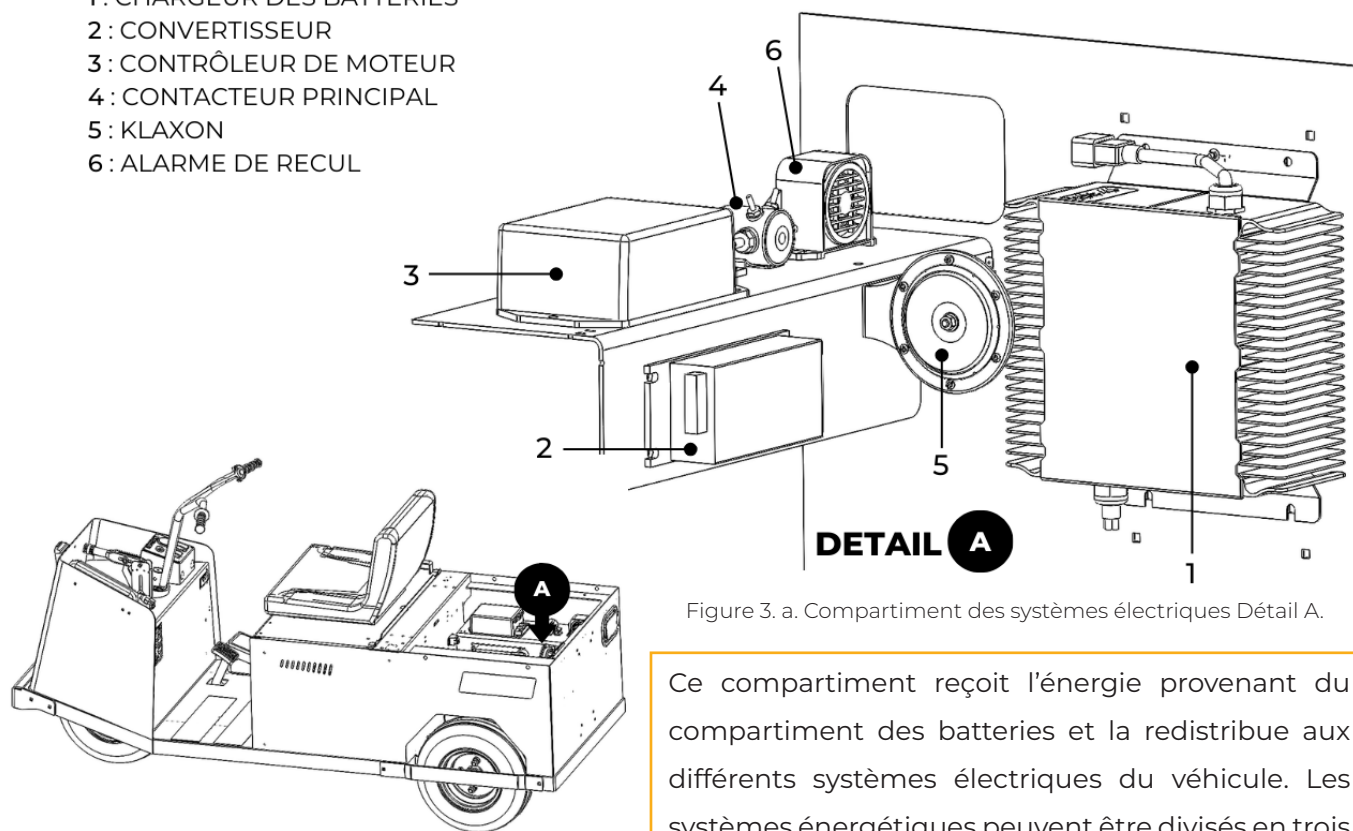


Figure 3. Compartiment des systèmes électriques.

Figure 3. a. Compartiment des systèmes électriques Détail A.

Ce compartiment reçoit l'énergie provenant du compartiment des batteries et la redistribue aux différents systèmes électriques du véhicule. Les systèmes énergétiques peuvent être divisés en trois catégories :

- L'énergie principale : qui utilise la tension totale de la batterie pour alimenter divers systèmes. Le moteur à courant continu, contrairement au moteur à courant alternatif, ne nécessite pas de conversion de tension par le contrôleur de moteur à courant alternatif puisqu'il fonctionne sur une tension continue.
- L'énergie auxiliaire : qui alimente les différents accessoires du véhicule (alarme de recul, console, klaxon, etc.) (12V).
- L'énergie de chargement : qui charge les batteries.

NOTE : Le châssis du véhicule ne doit pas être considéré comme une surface de mise à la terre. Aucun composant n'est connecté au châssis en circuit fermé.

Pour les détails de connexion, veuillez vous référer au schéma électrique du véhicule dans la section 5 "Annexes".

3.3.1 ÉNERGIE PRINCIPALE

Le système d'énergie principale englobe tous les éléments responsables du mouvement du véhicule, tels que le moteur CC, l'accélérateur et les alarmes de déplacement, entre autres.

Le flux d'énergie débute au niveau des batteries et passe par le fusible principal et le contacteur avant d'atteindre le contrôleur de moteur CC. Ce contrôleur utilise la tension CC pour alimenter différents composants sans nécessiter de conversion de tension, car la tension CC entraîne directement le moteur CC.

NOTE : Le câblage reste le même, mais l'emplacement des composants peut varier d'un modèle de véhicule à un autre.

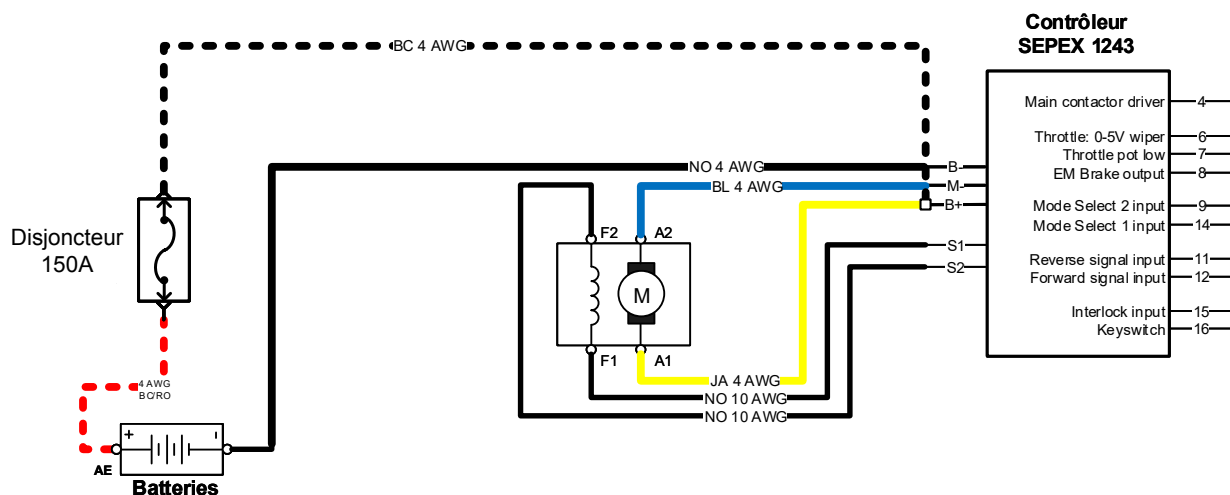


Figure 4. Connexion électrique de l'Énergie Principale (Annexes 5).

3.3.2 ÉNERGIE AUXILIAIRE

Pour alimenter les systèmes auxiliaires du véhicule, tels que l'alarme de recul, les feux, le klaxon, et autres. Ce convertisseur prend la tension de la batterie (24 ou 36 VCC) et la transforme en une sortie de 12 VCC / 13,4 VCC. Par la suite, cette tension passe par la boîte à fusibles auxiliaire et est distribuée aux différents accessoires du véhicule.

NOTE : Le câblage reste le même, mais l'emplacement des composants peut varier d'un modèle de véhicule à un autre.

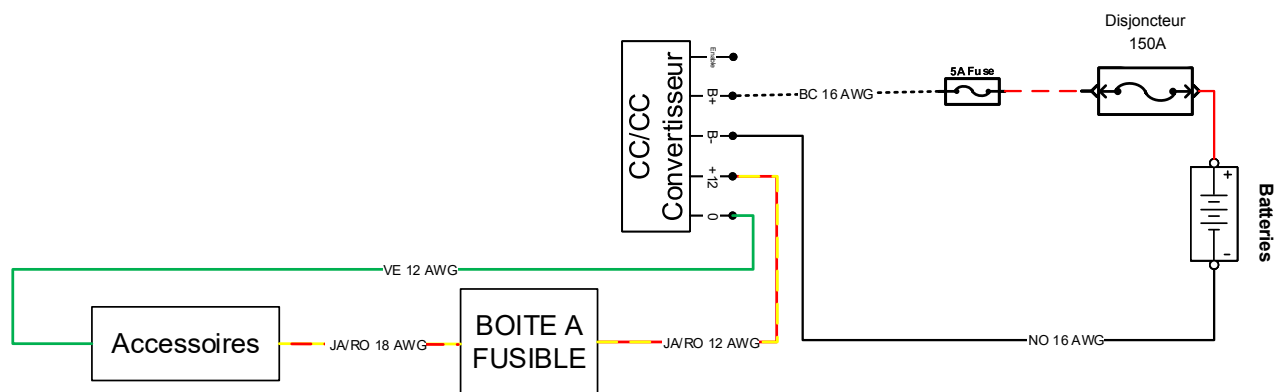


Figure 5. Connexion électrique de l'Énergie Auxiliaire (Annexes 5).

3.3.3 ÉNERGIE DE CHARGEMENT

NOTE: Cette section s'applique à tous les véhicules équipés d'un système de chargement embarqué.

Certaines configurations comprennent un chargeur de batterie conçu pour simplifier la procédure de chargement. Le chargeur installé est personnalisé pour correspondre à la tension et au type de batterie du véhicule. Le chargeur génère une tension de 24 ou 36 VCC, selon la configuration.

! ATTENTION

NE PAS MODIFIER LA TENSION DE LA BATTERIE NI REMPLACER LE CHARGEUR DE BATTERIE. LE CHARGEUR DE BATTERIE INSTALLÉ EST SPÉCIFIQUE À LA TENSION DE LA BATTERIE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER L'APPAREIL.

Pour charger les batteries, le chargeur obtient la tension de la prise murale et la convertit ensuite pour qu'elle corresponde à la tension requise par les batteries. Le courant converti est ensuite dirigé vers les batteries pour lancer le processus de charge.

NOTE : Le câblage reste le même, mais l'emplacement des composants peut varier d'un modèle de véhicule à l'autre.

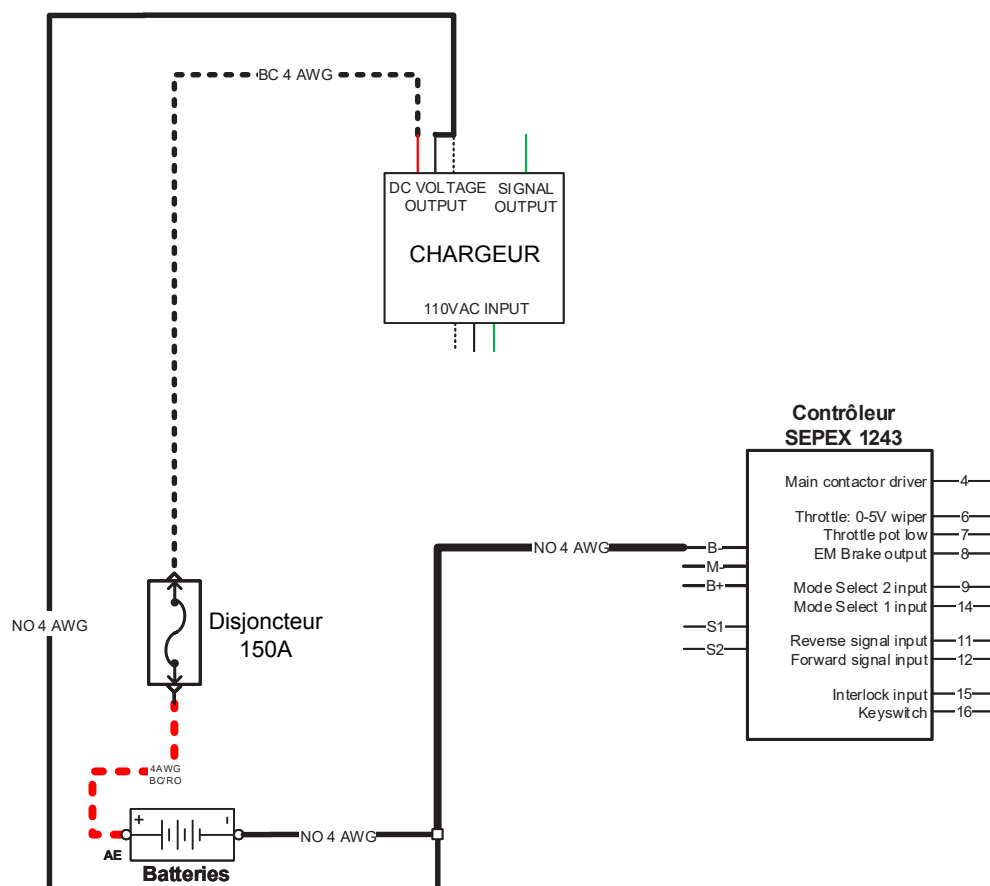


Figure 6. Connexion électrique de l'Energie de chargement (Annexes 5).

3.4 MOTEURS ET AXE ARRIÈRE

3.4.1 MOTEURS À COURANT CONTINU (CC)

Le moteur à courant continu intégré au véhicule électrique MP-240 présente plusieurs avantages, notamment un contrôle précis de la vitesse, un couple de démarrage élevé et une taille compacte. Grâce à sa distribution efficace de puissance, ce moteur permet au véhicule de se déplacer de manière efficace. Conçu pour des performances fiables et une durabilité, il répond aux exigences de diverses applications industrielles et commerciales. Pour de plus amples informations, consultez la section 3.3.1 ÉNERGIE PRINCIPALE. En outre, le moteur prend en charge le freinage par récupération, ce qui permet au véhicule de récupérer et de réutiliser l'énergie pendant la décélération ou le freinage. Cette caractéristique améliore considérablement l'efficacité énergétique et prolonge l'autonomie globale du véhicule.

Contrairement au moteur à courant alternatif qui propose deux boîtiers différents, le moteur à courant continu possède un seul boîtier qui reste constant quel que soit l'environnement d'exploitation du véhicule, appelé "refroidi par ventilateur".

Ce moteur est spécifiquement conçu pour fonctionner efficacement dans des environnements variés. Il est équipé d'un ventilateur intégré sur son rotor, qui aspire efficacement l'air pour améliorer la capacité de refroidissement du moteur.

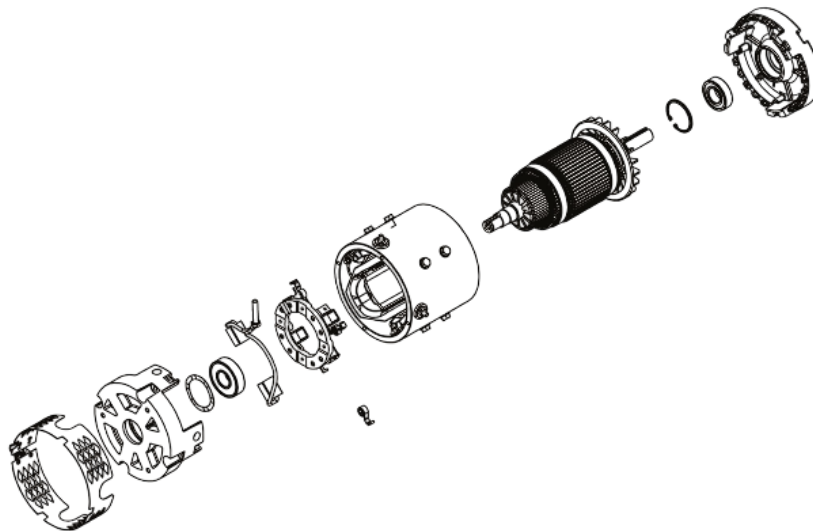


Figure 7. Moteur à Courant Continu Refroidi par Ventilateur.

3.4.2 FREINAGE RÉGÉNÉRATIF

Le freinage régénératif pour un moteur à courant continu consiste à modifier son fonctionnement pour permettre la récupération et la réutilisation de l'énergie lors de la décélération ou du freinage. En mode de freinage régénératif, le moteur à courant continu du système de propulsion du véhicule inverse son fonctionnement et agit comme un générateur. L'énergie rotationnelle des roues et de la transmission est utilisée pour alimenter le moteur en tant que générateur au lieu de consommer de l'énergie.

Il existe deux états distincts du freinage régénératif :

1. La Décélération naturelle : Le freinage régénératif est activé lorsque la pédale d'accélérateur est relâchée, permettant au véhicule de ralentir naturellement. Pendant cet état, le moteur agit comme une résistance, convertissant l'énergie cinétique du véhicule en énergie électrique, qui est ensuite renvoyée vers les batteries.
2. L'Assistance au freinage électrique : Le freinage régénératif est activé lorsque la pédale de frein est enfoncée. Dans cet état, le freinage régénératif fournit une assistance supplémentaire aux freins mécaniques, améliorant ainsi les performances de freinage globales du véhicule. La résistance du moteur aide à ralentir le véhicule tout en générant simultanément de l'électricité pour recharger les batteries.



AVERTISSEMENT

TOUS LES CONDUCTEURS DE VEHICULES DOIVENT ETRE AVERTIS SI LE NIVEAU DE DECELERATION DU FREINAGE REGENERATIF CHANGE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES OU ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT.

Il est important de noter que modifier le comportement du freinage régénératif dans un moteur à courant continu nécessite une expertise en systèmes de commande de moteurs, en électronique de puissance et en génie électrique. Il est recommandé de consulter des professionnels ou des spécialistes du domaine pour garantir des modifications sûres et efficaces.

3.5 ACCÉLÉRATEUR

Lorsque le conducteur appuie sur la pédale d'accélérateur, le potentiomètre (1) détecte le changement de position en raison de la rotation du mécanisme d'engrenage (2,3), génère un signal de tension proportionnel à la position de la pédale et envoie ce signal au contrôleur. Le contrôleur du moteur à courant continu ajuste ensuite le courant électrique délivré au moteur en fonction de la demande de puissance, augmentant ainsi la puissance de sortie et provoquant l'accélération du véhicule. Un micro-interrupteur (4) dans la pédale d'accélérateur est également chargé de convertir le mouvement de la pédale en un signal électrique qui régule la puissance du moteur, contribuant à la réactivité et au contrôle de l'accélération du véhicule.

NOTE : En retirant le cache de la pédale d'accélérateur, tous les composants deviennent accessibles pour des modifications ou un entretien.

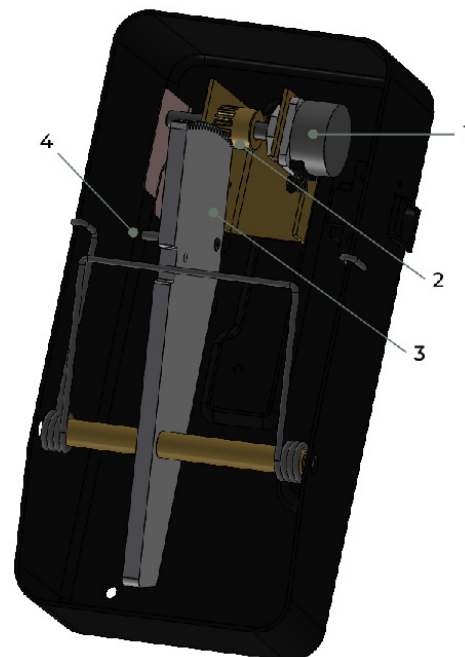


Figure 8. Système d'accélération.

3.5 SYSTÈME DE FREINAGE

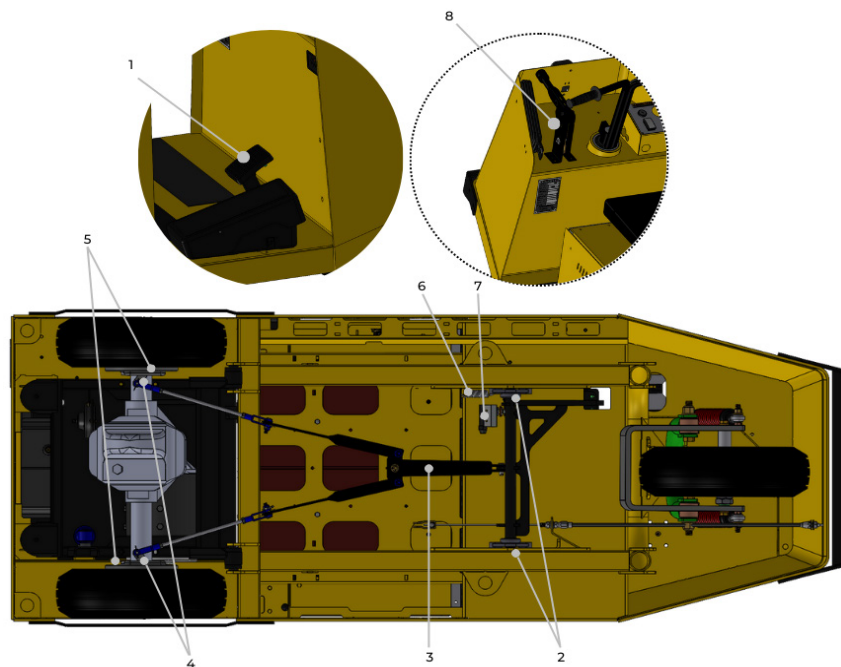


Figure 9. Système de freinage.

Lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein (1), l'ensemble tourne autour des paliers à bride (2), poussant le kit de frein (3) vers l'avant, la force de rotation entraînant le déplacement des patins de frein vers l'extérieur. Lorsque les patins de frein (4) se déplacent vers l'extérieur, les garnitures de friction des patins entrent en contact avec la surface intérieure du frein à tambour (5), créant un frottement qui ralentit la rotation de la roue ou arrête le mouvement du véhicule. Une fois relâchés, les ressorts de rappel (6) rétractent le kit de frein (3) dans un mouvement de recul. Les patins de frein (4), équipés de ressorts séparés, sont alors ramenés à leur position initiale de repos. Cette action crée un espace entre les patins et le tambour (5), rétablissant le système dans son état d'origine et permettant à la roue de tourner librement.

Lorsque la pédale d'accélérateur est relâchée, le contrôleur active le système de freinage régénératif en mode "roue libre". Cela utilise le courant électrique généré par la rotation de l'armature du moteur pour décélérer le véhicule et recharger les batteries. Lorsque la pédale de frein est enfoncée, le contrôleur active le mode "freinage" du freinage régénératif, réduisant davantage la vitesse du véhicule. Cela optimise la récupération d'énergie pendant la décélération et minimise l'usure du système de freinage traditionnel, maximisant ainsi l'efficacité globale.

NOTE : Se Refer à la FORMATION TECHNIQUE sur le portail des concessionnaires pour plus d'informations sur le freinage régénératif et ses réglages. (Formation DC Ragan à réaliser).

Un interrupteur de frein (7) est situé près de l'ensemble de la pédale de frein, à proximité du kit de frein mécanique. La proximité de l'interrupteur de frein avec le kit de frein mécanique permet l'interaction mécanique directe nécessaire pour détecter l'engagement ou le désengagement des freins. Lorsque les freins ne sont pas engagés, l'interrupteur est en position par défaut, indiquant que les freins ne sont pas activés. Dès que la pédale de frein est enfoncée, elle active les feux de freinage, signalant aux autres conducteurs que le véhicule ralentit, recule ou s'arrête.

Le modèle MP-240 est également équipé d'un frein à main (8), également appelé frein de stationnement (illustré ci-dessus), généralement situé à l'avant, du côté gauche du conducteur. Il est utilisé pour maintenir le véhicule à l'arrêt et l'empêcher de se déplacer.

3.6 SYSTÈME DE DIRECTION

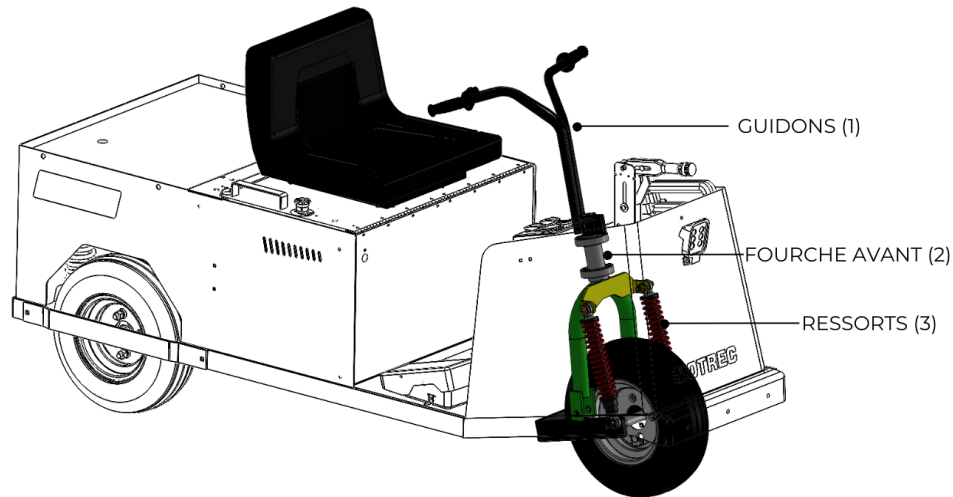


Figure 10. Système de direction.

Le système de direction d'un MP-240 est équipé de guidons, droite et gauche, directement reliées à la fourche avant. Lorsque le conducteur tourne la poignée vers la droite, il exerce une force de rotation sur la fourche avant, ce qui fait tourner la roue avant vers la droite. De même, si le conducteur tourne la poignée vers la gauche, la roue avant tourne vers la gauche.

En outre, le système comporte deux ressorts avec amortisseur intégré qui contribuent à maintenir la stabilité et le contrôle en absorbant les oscillations indésirables ou les secousses soudaines.

3.7 LA SUSPENSION

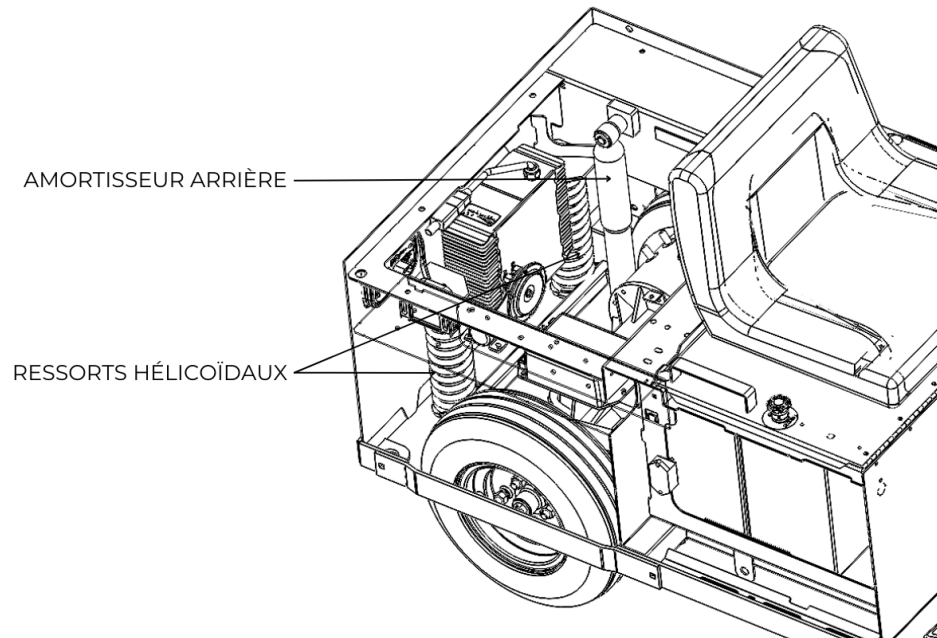


Figure 11. Suspension.

Le système de suspension est équipé de deux ressorts hélicoïdaux à l'arrière. Ces ressorts sont conçus pour absorber et répartir les chocs causés par les irrégularités de la route et les bosses. Lorsque le véhicule rencontre une surface inégale, les ressorts se compressent et absorbent l'énergie, contribuant ainsi à amortir le trajet.

L'amortisseur arrière est relié entre la carrosserie du véhicule et le système de suspension. Sa fonction principale est de contrôler les oscillations des ressorts hélicoïdaux. Lorsque les ressorts se compressent ou se détendent, l'amortisseur régule la vitesse à laquelle ces mouvements se produisent.

Le système de suspension, composé de ressorts hélicoïdaux et d'amortisseurs, présente plusieurs avantages. Il améliore le confort de conduite en absorbant les chocs causés par les irrégularités de la route, comme les nids-de-poule ou les dos-d'âne. Il aide également à maintenir le contact des pneus avec la route, ce qui améliore la traction, la maniabilité et la stabilité. De plus, le système de suspension contribue à la sécurité du véhicule en minimisant le roulis de la carrosserie dans les virages et en maintenant l'alignement correct des pneus. Une autre fonction importante du système de suspension est de soutenir le poids du véhicule et de ses occupants. Les ressorts hélicoïdaux à l'arrière aident à supporter la charge et à maintenir une hauteur de conduite adéquate, évitant ainsi un affaissement excessif ou le contact avec le sol.

NOTE : La rigidité d'un ressort dépend fortement du poids ou de la charge que le véhicule transporte.

3.8 COMPOSANTS GÉNÉRAUX

Les câbles électriques sont guidés et acheminés sous le véhicule. Ils suivent le chemin tracé par le châssis, qui fait office de chemin de câbles. Cet acheminement permet de s'assurer que les câbles sont bien organisés et protégés des dangers ou des obstructions. Ils se reconnectent ensuite à la console pour garantir le fonctionnement des composants électriques.

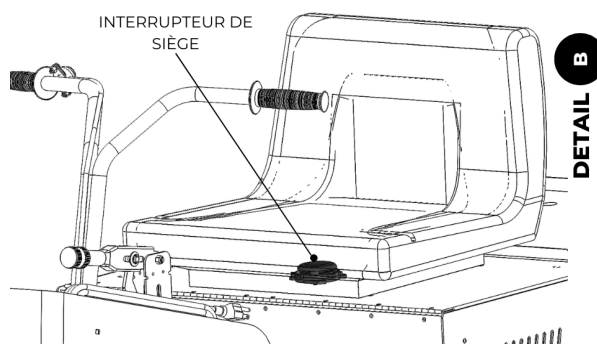
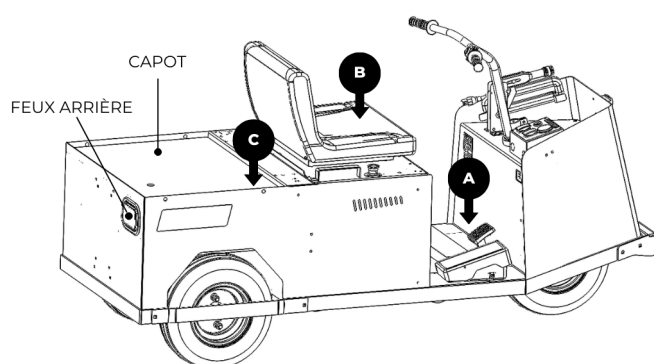
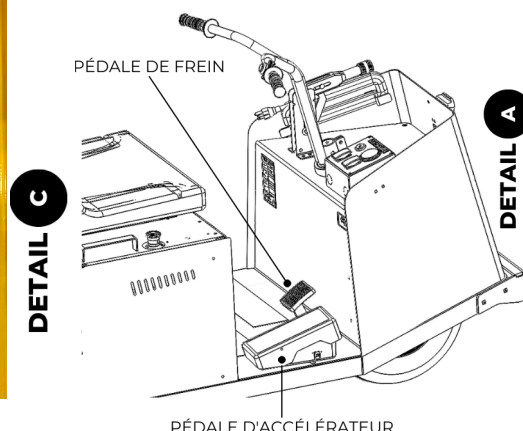


Figure 12. Composants généraux.

Interrupteur de siège

L'interrupteur de siège situé sur chaque siège conducteur agit comme un interrupteur de sécurité, nécessitant une pression de l'opérateur. De plus, il y a un délai de 3 secondes pour que le véhicule s'arrête en cas d'absence d'opérateur.

Disjoncteur

Il fonctionne comme un dispositif de sécurité qui interrompt automatiquement le flux d'électricité lorsqu'il détecte une surcharge ou un défaut dans le circuit. De plus, il peut être déconnecté manuellement de l'alimentation lors des opérations de maintenance ou de réparation.

Indicateur de charge des batteries

Le voyant LED clignotera en fonction du niveau de charge de la batterie. Son objectif principal est d'indiquer le niveau de charge de la batterie à l'opérateur pendant le processus de chargement sans avoir besoin de démarrer le véhicule et de regarder le niveau de charge sur l'écran d'affichage.

NOTE : L'explication de tous les symboles sur l'indicateur de décharge de la batterie se trouve dans la section 5 "Annexes" à la fin du document.

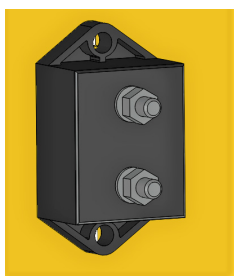


Figure 13. Disjoncteur.



Figure 14. Indicateur de charge.

3.9 CONSOLE

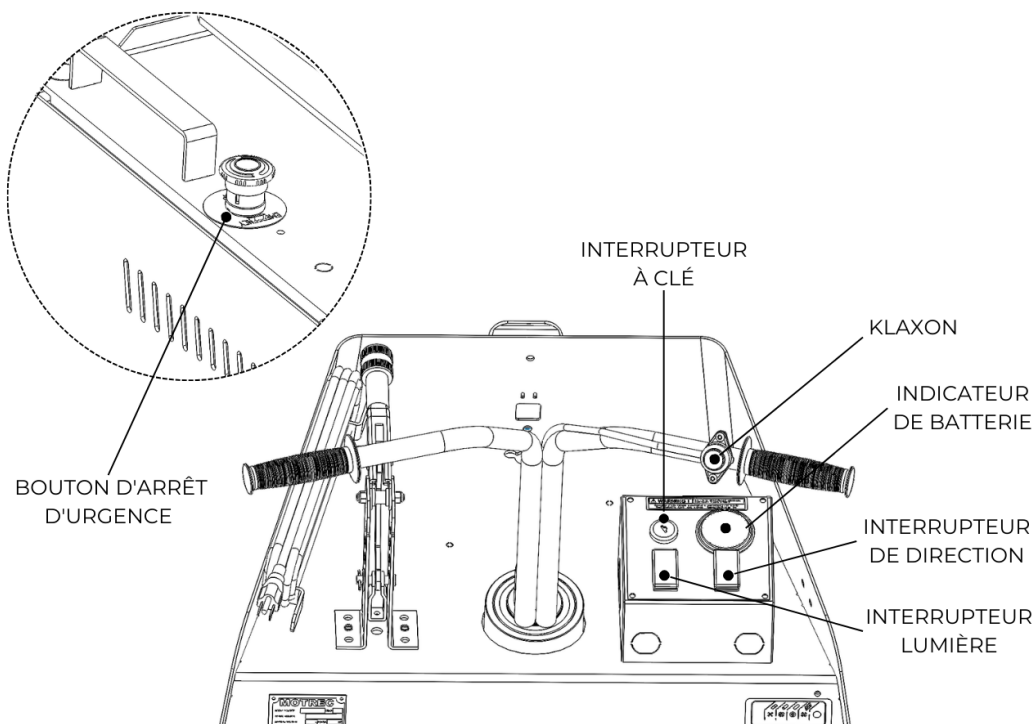


Figure 15. Console.

Interrupteur de direction (avant/arrière)

Cet interrupteur contrôle la direction de déplacement du véhicule :

- Pousser la partie supérieure met le véhicule en marche avant.
- Placer l'interrupteur au milieu met le véhicule en position neutre.
- Pousser la partie inférieure met le véhicule en marche arrière.

Interrupteur à clé

La clé est utilisée pour engager ou désengager l'interrupteur, permettant ou empêchant le flux d'électricité ou le fonctionnement du dispositif associé.

Afficheur

Il transmet l'information de manière efficace et facilite la communication entre le système et l'utilisateur, en fournissant une représentation visuelle des données ou du contenu d'une manière claire et compréhensible.

Bouton d'arrêt d'urgence

Le bouton d'arrêt d'urgence, le cas échéant, ne doit être utilisé qu'en cas d'urgence.

! ATTENTION

NE PAS UTILISER LE BOUTON D'ARRÊT D'ÉNERGIE POUR ÉTEINDRE LE VÉHICULE. UTILISER LE CONTACTEUR À CLÉ POUR LE CONTRÔLE NORMAL DE MISE EN MARCHÉ/ARRÊT. NE PAS SE CONFORMER À CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT.

Vitesse du véhicule



AVERTISSEMENT

NOTIFIER APRÈS QUE LA VITESSE MAXIMALE DU VÉHICULE A ÉTÉ MODIFIÉE. LE NON-RESPECT DE CETTE INSTRUCTION PEUT CAUSER DES ACCIDENTS ET DES DOMMAGES AU VÉHICULE.

Les véhicules alimentés en courant continu utilisant le contrôleur Curtis sont dotés de 4 modes de conduite intégrés en usine. Tous les véhicules sont réglés par défaut sur le MODE DE CONDUITE 4 (sauf indication contraire au moment de l'achat).

- ▶ Le MODE DE CONDUITE 1 fournira une modulation de largeur d'impulsion de 40% (environ 4 MPH).
- ▶ Le MODE DE CONDUITE 2 fournira une modulation de largeur d'impulsion de 72% (environ 6 MPH).
- ▶ Le MODE DE CONDUITE 3 fournira une modulation de largeur d'impulsion de 86% (environ 8 MPH).

NOTE : Ces trois modes de conduite sont pour des véhicules alimentés en 36V seulement.

SÉLECTION DU MODE 1

Pour sélectionner le mode de conduite 1 : Couper les fils connectés aux broches 14 et 9 du contrôleur.

SÉLECTION DU MODE 2

Pour sélectionner le mode de conduite 2 : Couper le fil à la broche 9 du contrôleur (voir sélection en bleu Figure 15).

SÉLECTION DU MODE 3

Pour sélectionner le mode de conduite 3 : Couper le fil à la broche 14 du contrôleur (voir sélection en orange Figure 15).

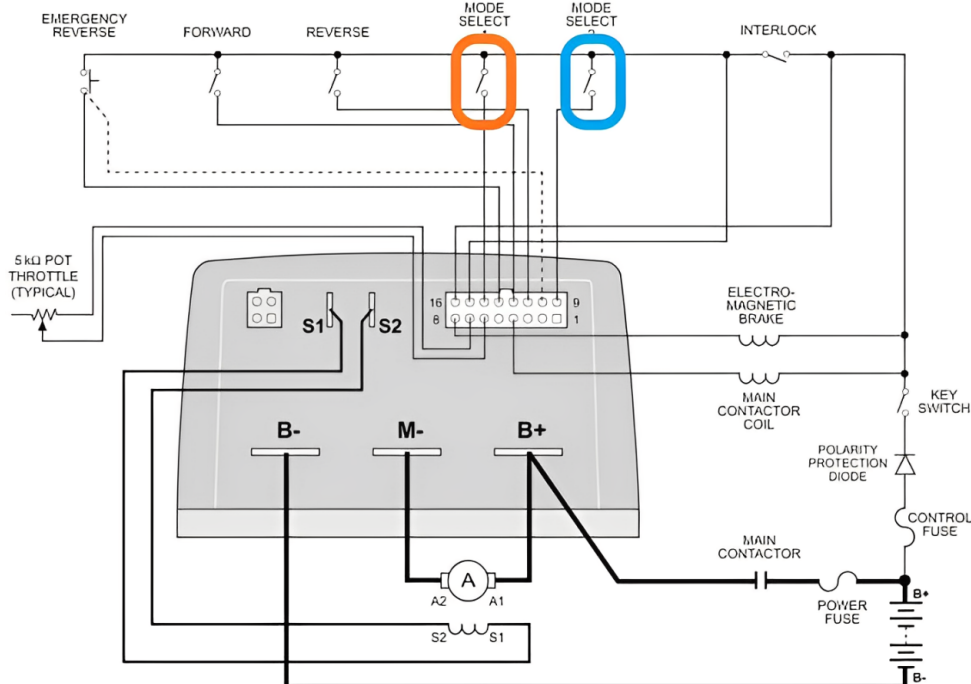


Figure 16. Sélection du mode de conduite.

3.10 CODES DE DÉFAUT

3.10.1 APERÇU DES CODES DE DÉFAUT

Chaque véhicule Motrec est équipé d'un contrôleur qui se base sur des signaux d'entrée, traite les informations et envoie des commandes de sortie. En cas de dysfonctionnement, le contrôleur émet un code de défaut, indiquant qu'il a détecté une situation "hors des paramètres". Les codes de défaut sont enregistrés dans le contrôleur jusqu'à ce qu'ils soient effacés. Il existe deux types de codes de défaut :

1. Les codes de défaut ACTIFS indiquent que le contrôleur **détecte** actuellement le problème.
2. Les codes de défaut STOCKÉS indiquent que le contrôleur a **détecté** le problème et a **enregistré** le défaut. Tous les codes sont stockés dans l'historique des défauts. La lecture des codes de défaut dans la section 5 Annexe devrait être votre première étape pour diagnostiquer tout problème.

3.10.2 LECTURE DES CODES DE DÉFAUT

Il existe 2 méthodes de lecture des codes de défaut (voir les pages 56 et 57) sur les véhicules à courant continu :

1 MÉTHODE DU PROGRAMMEUR

CURTIS: (C'est la méthode préférée) En connectant votre programmeur portatif Curtis, il est possible de surveiller et effacer les codes de défaut. Des diagnostics supplémentaires sont également possibles avec le programmeur.

2 MÉTHODE DU TÉMOIN D'ÉTAT

Les **codes** de défaut à 2 chiffres seront "flashés" directement sur le voyant LED du contrôleur.

3.11 SIGNIFICATION DES COULEURS DES FEUX ARRIÈRE

Il existe quatre couleurs de feux arrière disponibles dans le véhicule, qui sont les suivantes :

1. Blanc pour la marche arrière : Les feux blancs sont utilisés pour indiquer qu'un véhicule recule. Ils signalent aux autres usagers de la route que le véhicule effectue une manœuvre en marche arrière.
2. Rouge pâle (standard) au démarrage du véhicule : Lorsqu'un véhicule démarre, un feu rouge pâle s'allume généralement. Cette lumière indique que le véhicule est en marche et sert d'avertissement général ou de notification.
3. Rouge intense lors du freinage : Lorsque le véhicule actionne les freins, le feu rouge pâle devient plus intense. Cette lumière rouge plus vive constitue un avertissement plus fort pour informer les conducteurs proches que le véhicule ralentit ou s'arrête.
4. Orange pour l'activation du clignotant (si applicable) : Lorsque l'option de clignotant est disponible dans un véhicule, un feu orange est activé. Ce feu clignote pour indiquer l'intention du véhicule de changer de voie ou de tourner. Il alerte les autres conducteurs de la manœuvre imminente.

Ces signaux de couleur sont utilisés pour améliorer la sécurité et la communication sur la route.

4. MAINTENANCE

4.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Cette section présente une vue d'ensemble des procédures d'entretien d'un véhicule MP-240 standard. Bien que les images affichées puissent ne pas correspondre au produit exact en raison des différentes configurations et accessoires, les étapes de maintenance décrites ici sont applicables à tous les modèles MP-240 car elles couvrent les processus fondamentaux. Pour toute question relative à l'entretien et spécifique aux caractéristiques de votre produit, veuillez contacter MOTREC pour obtenir de l'aide.

Avant de procéder à toute opération de maintenance, à l'exception de la maintenance préventive quotidienne et hebdomadaire, il est recommandé de retirer tous les accessoires obstruant installés à l'arrière du véhicule. Cela facilitera les manipulations nécessaires et garantira des procédures de maintenance plus fluides.



AVERTISSEMENT

NE MANIPULER PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUER D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUSSURES D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHER TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISER DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.



AVERTISSEMENT

GARDER VOTRE DISTANCE PAR RAPPORT AUX PIÈCES MOBILES COMME LES PNEUS, LES POULIES ET LE MOTEUR. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DES BLESSURES.



AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UN ÉCRAN DE VISAGE ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.



ATTENTION

SEULES LES PERSONNES QUALIFIÉES ET AUTORISÉES SONT EN MESURE D'ENTREtenir, DE RÉPARER, DE RÉGLER ET D'INSPECTER LES VÉHICULES ET LEURS BATTERIES. LE NON-RESPECT DE CES INSTRUCTIONS PEUT ENTRAÎNER DES DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT.



ATTENTION

UTILISER UNE CLE POUR MAINTENIR LE CONTRE-ECROU INFÉRIEUR ET UNE SECONDE POUR DESSERRER L'ECROU SUPÉRIEUR, LORSQUE VOUS DÉCONNECTER OU SERRER LES BORNES DE LA BATTERIE OU DU MOTEUR. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES FISSURES DANS LES SOUDURES DES BORNES OU DES BORNES DE LA BATTERIE.

NOTICE

Il faut suivre les instructions d'entretien applicables au type de réparation, d'entretien ou de service.

NOTICE

Avant toute intervention d'entretien, inspecter les autocollants et les étiquettes de sécurité. Les remplacer si elles sont endommagées ou si une partie du texte est illisible.

NOTICE

Avant de remplacer un fusible ou un disjoncteur, identifier et réparer la cause de la défaillance.

4.1.1 POINTS DE LEVAGE

La plaque signalétique (voir Figure 17), située sur le côté gauche de la console, permet de déterminer le poids total du véhicule. Il est important de noter que le poids peut varier en fonction de la configuration spécifique du véhicule, des accessoires et de la capacité de la batterie.

Lorsque vous utiliser un dispositif de levage, il faut s'assurer qu'il peut supporter le poids précis du véhicule. Les points de levage (voir Figure 18) suggérés sont mis en évidence ci-dessous comme guide pour des opérations de levage sûres et efficaces.

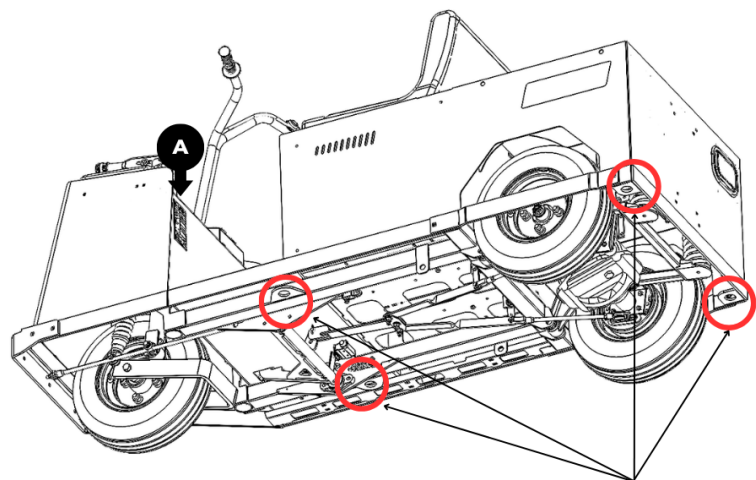


AVERTISSEMENT

AVANT DE SOULEVER LE VÉHICULE, VÉRIFIER TOUJOURS QUE L'APPAREIL DE LEVAGE PEUT SUPPORTER LE POIDS TOTAL DU VÉHICULE, TEL QU'IL EST INDiqué SUR LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE DU VÉHICULE, ET VÉRIFIER LA STABILITÉ DE LA CHARGE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, PARFOIS MORTELLES.

DÉTAIL A

MOTREC	
MODEL NUMBER	YEAR
SERIAL NUMBER	
BATTERY VOLTAGE	V POWER HP
BATTERIES CAPACITY	AH
VEHICLE WEIGHT WITHOUT BATTERIES	LBS
WEIGHT OF BATTERIES	MIN. LBS
	MAX. LBS
APPROX. OPERATING WEIGHT OF VEHICLE	LBS
RATED CAPACITY	LBS
GROSS WEIGHT MAX.	LBS
DRAW BAR PULL	NORMAL LBS
	MAX. LBS
MAX. VERTICAL LOAD ON HITCH	LBS
<small>VEHICLES COMPLY WITH ANSI B56.3 TYPE E TRACTORS COMPLY WITH ANSI B56.3 TYPE E AS TO FIRE AND ELECTRIC SHOCK HAZARD ONLY 28AS</small>	
<small>200, DES PNE SHOCKBROCK, QUICREC WWW.MOTREC.COM</small>	
MADE IN CANADA	



POINTS DE LEVAGE

Figure 17. Serial Data Plate.

Figure 18. Lifting Points.

4.1.2 L'ISOLATION ÉLECTRIQUE DU VÉHICULE



AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTEZ TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UN ÉCRAN DE VISAGE ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

Cette procédure doit être suivie pour isoler le véhicule de toute charge électrique :

1. Retirer la clé.
2. Éteindre tous les interrupteurs.
3. Déconnecter le chargeur. Il est essentiel de vérifier que le chargeur est bien déconnecté.



AVERTISSEMENT

NE MANIPULEZ PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUEZ D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUSSURES D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHEZ TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISEZ DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.

4. Soulever le couvercle, à droite du conducteur, pour accéder aux batteries situées sous le siège du conducteur.
5. Déconnecter le bloc de batteries :
 - 5.1. Déconnecter la borne négative (-) (1) de la dernière batterie.
 - 5.2. Déconnecter la borne positive (+) (2) de la première batterie.
6. Pour reconnecter le circuit électrique, effectuer cette procédure en sens inverse.

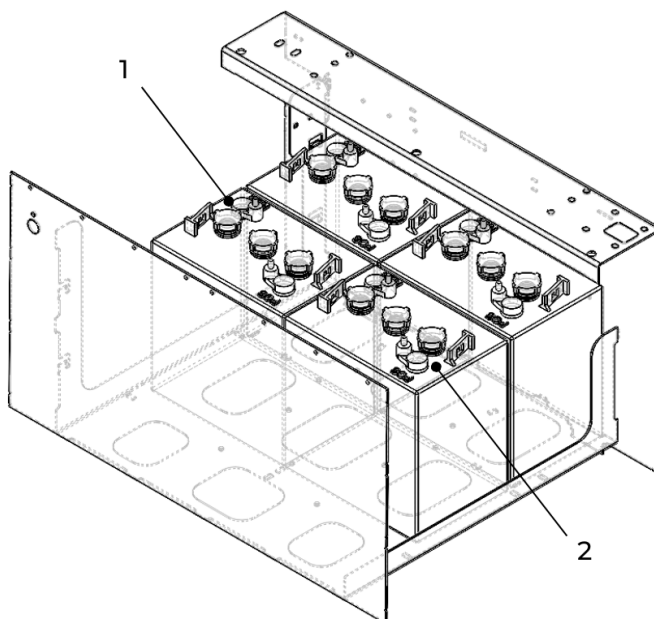


Figure 19. Isolation électrique.

4.2 MAINTENANCE PRÉVENTIVE



AVERTISSEMENT

SUIVRE LE PROGRAMME D'ENTRETIEN FOURNI DANS CE MANUEL. LE NON-RESPECT DE CE PROGRAMME PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES OU DES ENDOMMAGEMENTS DU VÉHICULE.

NOTICE

Le programme d'entretien préventif spécifie les exigences minimales d'entretien en fonction de l'utilisation standard du véhicule. Un entretien préventif anticipé peut être nécessaire si le véhicule est utilisé dans des conditions difficiles.

L'entretien préventif est essentiel pour assurer la durabilité du produit et la sécurité de l'opérateur. L'entretien doit être effectué à des intervalles spécifiques (quotidien, hebdomadaire, 250 heures, 500 heures, 1000 heures ou 2000 heures), en fonction de la durée de fonctionnement du véhicule ou du temps écoulé, selon ce qui se produit en premier. Cette approche proactive permet d'identifier et de traiter tout problème potentiel avant qu'il ne s'aggrave, contribuant ainsi à la longévité globale et aux performances optimales du produit.

NOTE : La durée d'utilisation du véhicule est comptabilisée lorsque le véhicule est en marche et n'est pas affectée lorsque la clé est en position ON et que le véhicule est à l'arrêt. La durée d'utilisation du véhicule est indiquée en bas à gauche de l'écran d'affichage lors du démarrage du véhicule.

4.2.1 MAINTENANCE QUOTIDIENNE

Outils Spécifiques	Les Consommables
► N/A	► N/A

NOTICE — Remplacer tout composant défectueux identifié lors de l'inspection énumérée ci-dessous.

Procédures de maintenance

Inspection des dommages visibles

Inspecter les dommages visibles excessifs sur l'extérieur du véhicule ou sur les composants situés sous le véhicule.

Inspection des fuites de fluide

Une fuite peut provenir du différentiel ou du système de freinage. Le véhicule peut être soulevé pour une inspection plus approfondie de ce symptôme si nécessaire.

Procéder comme suit pour l'inspection :

1. Enlever le capot (1).

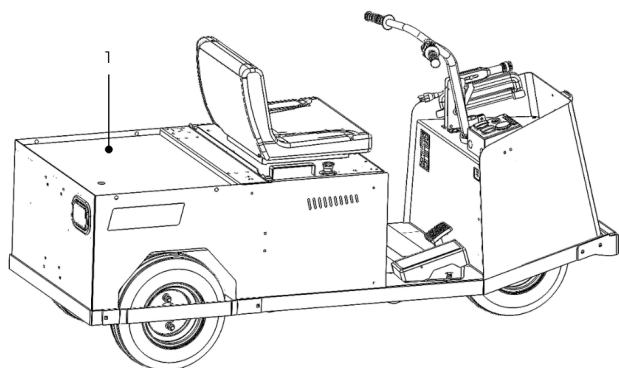


Figure 20. Enlèvement du capot.

2. Vérifier l'ensemble de transmission (3) pour déceler d'éventuels signes de fuites aux emplacements suivants :
 - Couvercles.
 - Extrémités des essieux.
 - Surfaces d'assemblage du boîtier.
 - Bouchons de vidange/remplissage.

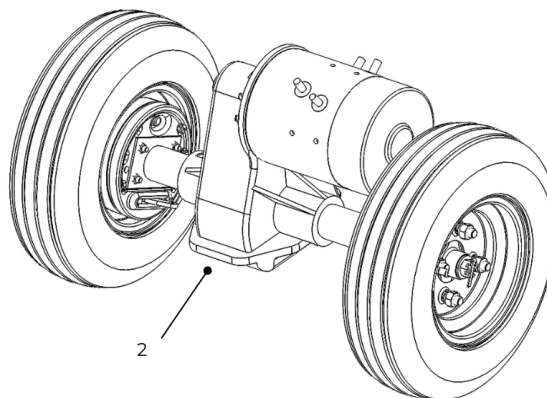


Figure 21. Fuites de liquide de l'ensemble de transmission.

3. Réinstaller le capot (1).

Inspection du système de direction

1. Secouer les guidons (ou le volant, si applicable) et examiner la surface pour détecter toute usure excessive, déchirure ou perte de texture.
2. Inspecter le système de direction pour vérifier qu'il n'y a pas de direction difficile, de jeu excessif ou de bruits inhabituels dans les virages.

Inspection du klaxon et des feux

Vérifier le bon fonctionnement de tous les feux, des feux stroboscopiques, du klaxon et de l'alarme de marche arrière.

Inspection de l'interrupteur de siège

1. Vérifier que l'interrupteur de siège est opérationnel en prenant place sur le siège du conducteur.
2. Vérifier que le véhicule s'arrête lorsqu'on enlève tout le poids du siège du conducteur.



AVERTISSEMENT

NE PAS DÉPASSER LA VITESSE DE 2 KM/H (1 MPH) LORSQUE L'ON TENTE D'UTILISER L'INTERRUPTEUR DE SIÈGE. LA DESACTIVATION DE L'INTERRUPTEUR DE SIÈGE ARRÊTERA BRUSQUEMENT LE VÉHICULE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

Inspection du Frein de Stationnement

1. Mettre le véhicule au point mort.
2. Activer le frein de stationnement (frein à main).
3. Pousser le véhicule pour vérifier que le frein de stationnement est correctement engagé. Le véhicule ne doit pas bouger.

Inspection de la Pédale d'Accélérateur

1. Retirer le couvercle de la pédale d'accélérateur pour accéder à tous les composants.
2. Inspecter visuellement les composants mécaniques, y compris la pédale d'accélérateur, le potentiomètre et les liaisons associés, en recherchant des signes de dommage, d'usure excessive ou de connexions lâches.
3. Vérifier que le potentiomètre est solidement fixé et fonctionne correctement. Tester le mouvement de la pédale pour s'assurer que le signal du potentiomètre change de manière fluide et précise.
4. Examiner les pignons mécaniques reliant les pédales au potentiomètre ainsi qu'aux systèmes de freinage et d'accélération du véhicule, en recherchant des signes d'usure, de désalignement ou de connexions lâches.
5. Vérifier le mouvement fluide et toute résistance ou point de blocage, en s'assurant que la pédale revient à sa position d'origine lorsqu'elle est relâchée.

Inspection de la pédale de frein

1. Tester la capacité de la pédale à enclencher et désenclencher le système de freinage en douceur. Toute incohérence ou difficulté dans le fonctionnement de la pédale de frein peut indiquer des problèmes au niveau des composants mécaniques ou de la connexion.

2. Examiner la pédale pour s'assurer qu'elle a une liberté de mouvement adéquate et qu'elle est solidement fixée.

Inspection du bouton d'urgence

1. Inspecter visuellement le bouton pour vérifier qu'il n'y a pas de dommages ou d'irrégularités visibles.
2. Tester le bouton d'urgence pour vérifier qu'il s'active comme prévu. Vérifier qu'il s'enfonce et se relâche en douceur, sans se coincer.

4.2.2 MAINTENANCE HEBDOMADAIRE

Outils Spécifiques	Les Consommables
► N/A	► Eau distillée

NOTICE — Remplacer tout composant défectueux trouvé lors de l'inspection décrite dans cette procédure.

Procédures de maintenance

Inspection des sangles anti-statiques

Vérifiez la sangle anti-statique (1) (si applicable) pour détecter les signes d'usure excessive et assurer qu'elle a une longueur adéquate. Lorsque le véhicule est sur ses roues et à l'arrêt, la sangle doit avoir un minimum de deux pouces en contact avec le sol.

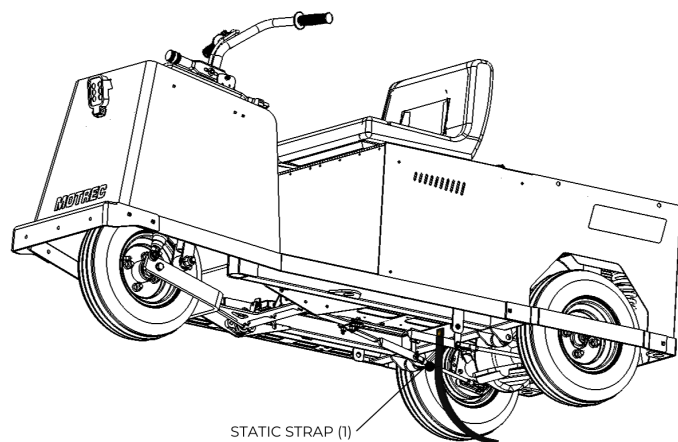


Figure 22. Sangle Anti-statique.

Inspection de la pression des pneus

Vérifier que chaque pneu maintient une pression nominale d'environ 60 psi (uniquement si les pneus sont pneumatiques). De plus, inspecter minutieusement les pneus à la recherche de signes de crevaisons, de dommages ou d'usure excessive.

Inspection de l'électrolyte de la batterie et complément de niveau



AVERTISSEMENT

WHEN WORKING AROUND BATTERIES, ALWAYS WEAR ACID PROOF PROTECTIVE EQUIPMENT, SUCH AS FACE SHIELD AND THE APPROPRIATE GLOVES. BATTERIES CONTAIN SULFUR ACID THAT CAN CAUSE SEVERE BURNS ON SKIN OR EYES. RINCE CONTAMINATED AREA IMMEDIATELY WITH WATER.

NOTE: Cette inspection ne s'applique pas aux batteries scellées ou aux batteries au lithium.

1. Charger à fond les batteries.

NOTE: Lorsque les batteries sont chargées, le liquide se dilate et peut s'écouler s'il est trop rempli. Remplissez chaque cellule après une charge complète lorsque le liquide a atteint son niveau maximal.

2. Déconnecter le chargeur.



AVERTISSEMENT

NE PAS OUVRIR LE COMPARTIMENT DE LA BATTERIE AVANT DE DÉCONNECTER LE CHARGEUR. LES BATTERIES ÉMETTENT DES GAZ HAUTEMENT EXPLOSIFS QUI AUGMENTENT CONSIDÉRABLEMENT PENDANT LA CHARGE. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DES BLESSURES GRAVES.

3. Soulever le couvercle, à droite du conducteur, pour accéder aux batteries situées sous le siège du conducteur.

4. Pour chaque batterie dans le compartiment, inspecter et remplir au besoin avec de l'eau distillée jusqu'au niveau recommandé par le fabricant.

5. Abaisser le couvercle pour dissimuler les batteries.

NOTE: Après le chargement normal, débrancher le chargeur du banc de batteries pendant 10 secondes, puis le rebrancher. Cela permet au chargeur de réévaluer l'état des batteries et d'ajuster les paramètres de charge pour une répartition uniforme du courant, optimisant ainsi les performances et la longévité des batteries.

4.2.3 MAINTENANCE APRÈS 250 HEURES OU TOUS LES 3 MOIS

Outils Spécifiques	Les Consommables
<ul style="list-style-type: none">▶ Dispositif de levage▶ Résistance : 10 ohms, 25 W	<ul style="list-style-type: none">▶ Graisse multi-usages▶ Lubrifiant en spray▶ Air comprimé

NOTICE

Remplacer tout composant défectueux trouvé lors de l'inspection décrite dans cette procédure.

NOTICE

Le cas échéant, soulever le véhicule à l'aide d'un appareil de levage conformément à la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.

Étapes de préparation de la maintenance

Avant d'effectuer toute tâche de maintenance, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir la sécurité pendant la maintenance et permettre un accès facile aux composants.

1. Enlever le capot (1).

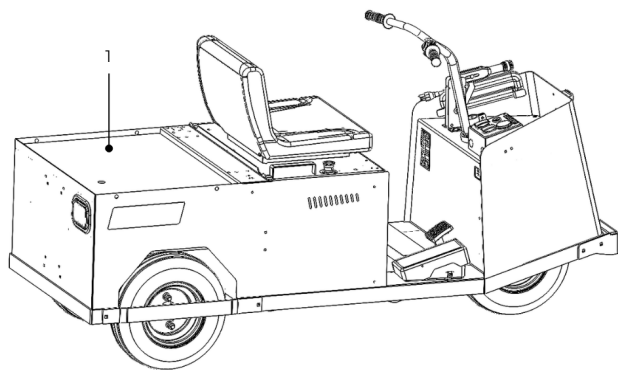


Figure 23. Enlèvement du capot.

2. Retirer le couvercle du tableau de bord (2).

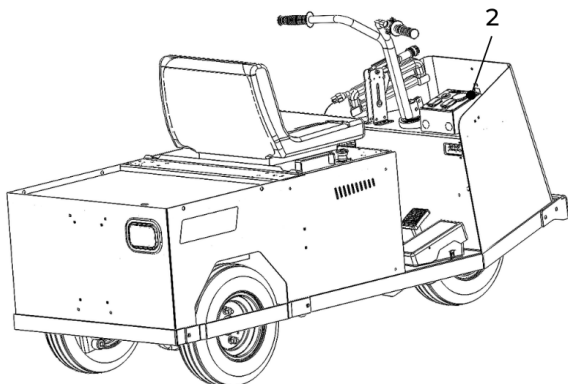


Figure 24. Couvercle du tableau de bord.

3. Prendre les mesures nécessaires pour éliminer les risques électriques en débranchant le circuit conformément au **section 4.1.2** page 26, qui fournit des lignes directrices pour l'isolation électrique du véhicule.

**AVERTISSEMENT**

NE PAS INTERVENIR SUR LES COMPOSANTS DU SYSTEME ELECTRIQUE TANT QUE LE VEHICULE N'EST PAS ISOLE ELECTRIQUEMENT. DES TENSIONS ALLANT JUSQU'A 40 V ET PLUS PEUVENT ETRE PRESENTES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

Procédures de maintenance

Inspection de la suspension

1. Effectuer une inspection visuelle des composants de la suspension, en recherchant d'éventuels signes de dommages, de corrosion ou de fuite.
2. Vérifier les ressorts hélicoïdaux (1) pour détecter des signes d'usure ou de dommages. Observer un espacement irrégulier entre les spires, ce qui pourrait indiquer un ressort cassé ou affaibli. S'assurer que les deux ressorts (1) sont bien en place et correctement alignés.
3. Examiner l'amortisseur arrière (2) pour repérer des fuites d'huile, des dommages ou une rouille excessive. Vérifier qu'il est solidement fixé à la suspension et au châssis du véhicule. Tester l'amortisseur (2) en appliquant une pression et en s'assurant qu'il résiste et rebondit de manière fluide.
4. Vérifier les points de fixation des ressorts (1) et de l'amortisseur arrière (2).
5. Pousser l'arrière du véhicule pour tester le mouvement des suspensions. La réponse doit être souple, sans rebondissement ni bruit excessif. Faire attention à tout bruit anormal, tel que des grincements ou des cliquetis, qui pourraient indiquer des composants usés ou des connexions desserrées.

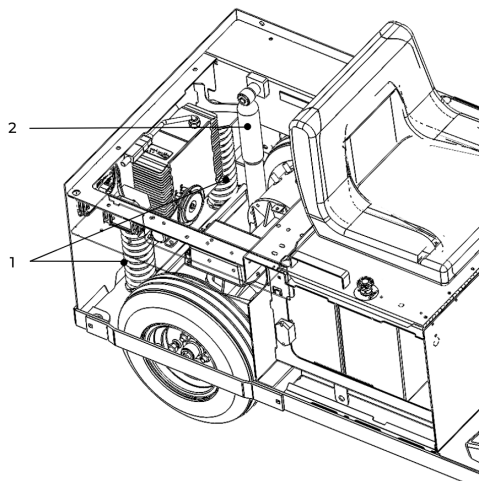


Figure 25. Inspection de la suspension arrière.

Inspection du système de direction

1. Vérifier l'absence de signes d'usure, de dommages ou de fissures sur les guidons (1). Assurer leur fixation en toute sécurité.
2. Inspecter la fourche avant (2) pour détecter tout signe de fuite d'huile, de dommage ou de rouille excessive. Assurer la fixation de la fourche sur le cadre.
3. Tester le mouvement de la fourche avant (2) en la comprimant vers le bas et en la relâchant. Elle doit réagir en douceur, sans bruit ni résistance inhabituels. Surveiller toute anomalie dans la course ou le rebond de la fourche.
4. Vérifier que les ressorts (3) ne présentent pas de signes d'usure, d'affaissement ou de détérioration. Assurer qu'ils sont bien montés et alignés.
5. Vérifier qu'il n'y a pas de bruits inhabituels, de vibrations ou d'incohérences dans le système de direction.

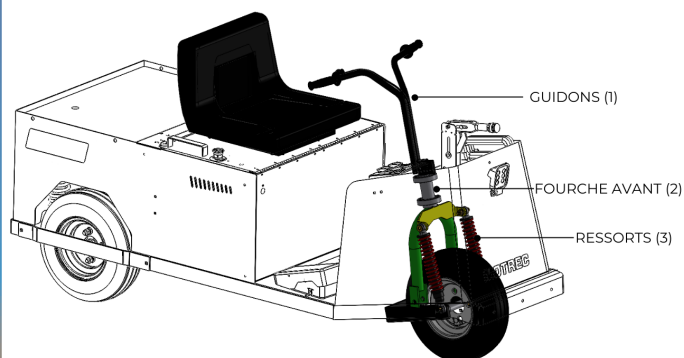


Figure 26. Inspection générale du système de direction.

Lubrification

Lubrifier les composants suivants :

- Kit de freinage mécanique (voir figure 9 page 17 élément N°3).
- chaîne (le cas échéant).

NOTE : Dans le cas d'une configuration avec volant au lieu de poignées, comme dans certains modèles de véhicules du MP-240, il peut être nécessaire de lubrifier la chaîne.

Dépoussiérage du moteur

Si le véhicule est équipé d'un moteur à courant continu refroidi par ventilateur, nettoyer les événements d'air du moteur avec de l'air comprimé.

NOTE: Nettoyer toute accumulation de poussière sur les autres composants si nécessaire.

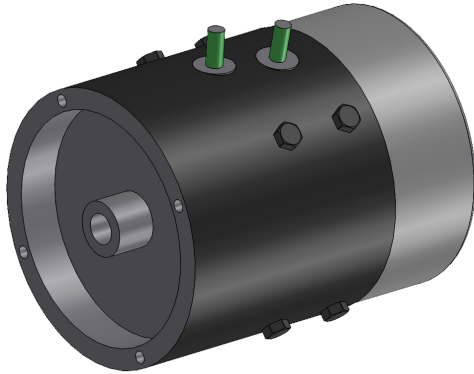


Figure 27. moteur à courant continu.

Inspection du circuit d'alimentation

1. inspecter les câbles d'alimentation pour vérifier qu'ils ne subissent pas de dommages visibles.
2. Inspecter les connexions électriques pour vérifier qu'il n'y a aucune trace de:
 - Corrosion.
 - Connexions lâches.

Inspection des batteries



AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTEZ TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UN ÉCRAN DE VISAGE ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

1. Inspecter les batteries pour les éléments suivants :
 - Connexions lâches.
 - Câbles endommagés.
 - Éclaboussures d'acide.
 - Bornes des terminaux desserrées.

- Corrosion.
 - Boîtier gonflé.
2. Si de la corrosion est présente sur les bornes de la batterie :
 - a. Retirer les connecteurs de câble.
 - b. Utiliser une brosse métallique pour enlever les particules.
 - c. Nettoyer les bornes avec un produit prévu à cet effet.
 - d. Réinstaller les câbles retirés.



ATTENTION

APRÈS LE NETTOYAGE, NE PAS APPLIQUER DE NOUVELLE ALIMENTATION AVANT QUE LES ZONES DES BORNES NE SOIENT COMPLÈTEMENT SÈCHES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT ENDOMMAGER LE VÉHICULE.

Essai de conduite

Une fois la maintenance terminée, il est nécessaire de réinstaller toutes les pièces démontées et de procéder à un test approfondi du véhicule pour s'assurer que tous les systèmes fonctionnent correctement.

1. Réinstaller le couvercle du tableau de bord.
2. Reconnecter le circuit électrique :
 - i. Rebrancher les câbles de la batterie.
 - ii. Allumer tous les interrupteurs.
 - iii. Insérer la clé.
3. Effectuer un essai sur route du véhicule :
 - i. Tourner le volant et vérifiez s'il y a un jeu excessif.
 - ii. Appuyer et relâchez l'accélérateur pour tester le frein.
 - iii. Écouter s'il y a des bruits anormaux.
4. Réinstaller le capot.

4.2.4 MAINTENANCE APRÈS 500 HEURES OU TOUS LES 6 MOIS

Special Tools	Consumables
► N/A	► Lubrifiant en spray

NOTICE — Remplacer tout composant défectueux trouvé lors de l'inspection décrite dans cette procédure.

NOTICE — Le cas échéant, soulever le véhicule à l'aide d'un appareil de levage conformément à la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.

NOTICE — L'entretien préventif de 250 heures ou 3 mois doit être effectué en même temps que cet entretien. Certaines étapes peuvent ne pas être nécessaires en raison de la redondance.

Étapes de préparation de la maintenance

Avant d'effectuer toute tâche de maintenance, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir la sécurité pendant la maintenance et permettre un accès facile aux composants.

1. Enlever le capot (1).

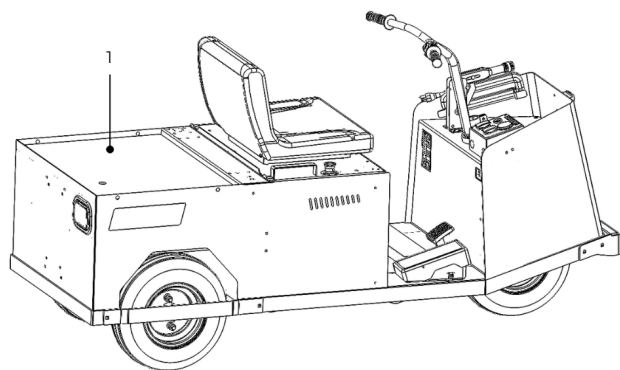


Figure 28. Enlèvement du capot.

2. Prendre les mesures nécessaires pour éliminer les risques électriques en débranchant le circuit conformément au **section 4.1.2** page 26, qui fournit des lignes directrices pour l'isolation électrique du véhicule.



AVERTISSEMENT

NE PAS INTERVENIR SUR LES COMPOSANTS DU SYSTEME ELECTRIQUE TANT QUE LE VEHICULE N'EST PAS ISOLE ELECTRIQUEMENT. DES TENSIONS ALLANT JUSQU'A 50 V ET PLUS PEUVENT ETRE PRESENTES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

Procédures de maintenance

Inspection des étiquettes et des autocollants

Inspecter les étiquettes et les autocollants de sécurité pour détecter d'éventuels dommages. Remplacer les si une partie du texte est illisible.

Inspection du châssis

1. Inspecter le châssis du véhicule à la recherche de fissures, de dommages ou de corrosion.
2. Les emplacements suivants du châssis doivent être inspectés :
 - Coins des panneaux latéraux (1) (des deux côtés). Il existe une possibilité de formation des fissures dans ces coins car ils subissent des contraintes importantes (voir Figure 29).
 - Les Supports de montage des suspensions arrière (2) (voir Figure 30).
 - Colonne de direction (voir figure 31).
 - Zone de montage de l'attelage (le cas échéant).

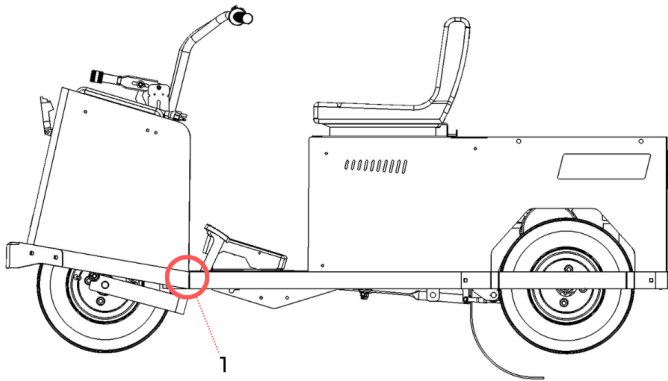


Figure 29. Coins des panneaux latéraux.

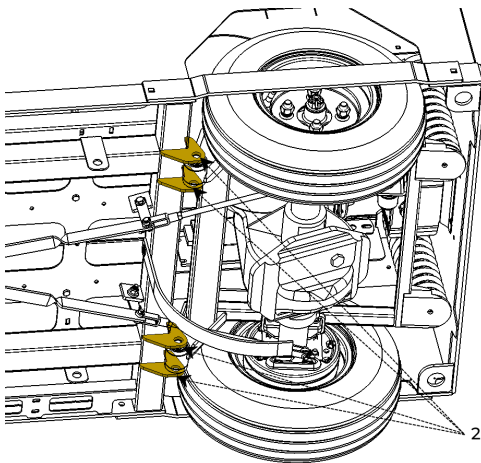


Figure 30. Supports de montage des suspensions arrière.

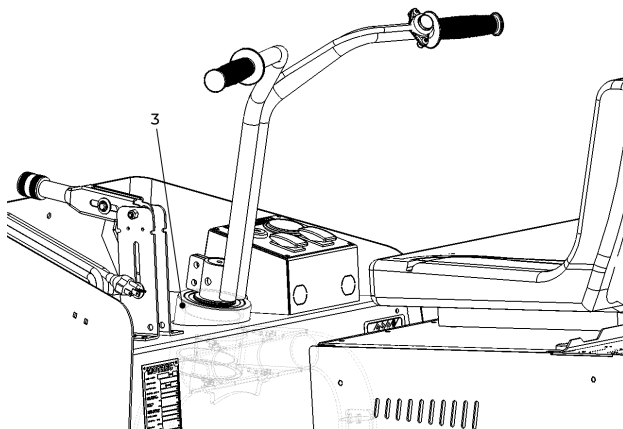


Figure 31. Cylindre de direction.

Inspection des freins à tambour

Procéder comme suit pour chacun des freins à tambour du véhicule :

1. Retirer les protections de roue arrière (1).
2. Retirer les écrous de roue (2).
3. Retirer la roue (3).
4. Retirer le tambour de frein (4).
5. Nettoyer la poussière de frein avec de l'eau.
6. Inspecter le tambour de frein (4) pour détecter une usure excessive ou des rayures.
7. Inspecter les patins du tambour. Remplacer les patins et les ressorts si l'épaisseur de la garniture est inférieure ou égale à 1/16 in (2 mm).
8. Inspecter le système de frein à tambour (5) pour détecter la corrosion, l'usure, les fuites de liquide de frein et la poussière de frein.
9. Réinstaller le tambour de frein (4), la roue (3) et les écrous de roue (2).
10. Serrer les écrous de roue (2) selon les valeurs standard de couple. La valeur de couple appropriée est de 80 lb-pi.

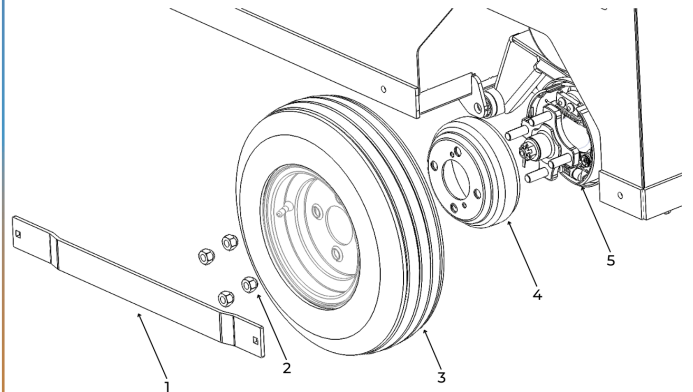


Figure 32. Inspection des freins à tambour.

Inspection du système de freinage

1. Inspecter les éléments suivants du système de freinage pour déceler tout signe d'usure, de corrosion, de dommage ou de desserrage :
 - Pédale de frein (1).
 - Deux paliers à bride (2).
 - Kit de frein mécanique (3).

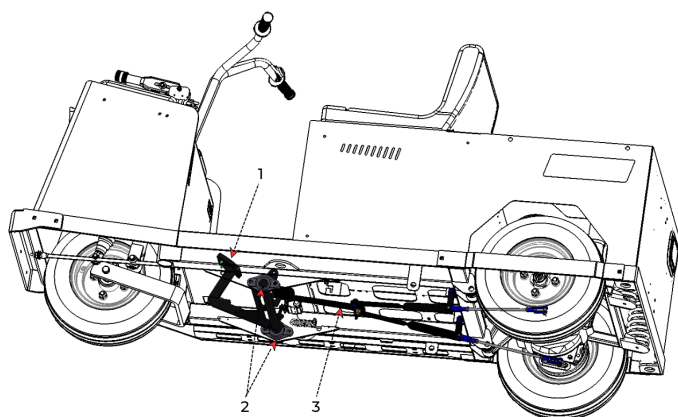


Figure 33. Inspection du système de freinage.

Essai de conduite

Une fois la maintenance terminée, il est nécessaire de réinstaller toutes les pièces démontées et de procéder à un test approfondi du véhicule pour s'assurer que tous les systèmes fonctionnent correctement.

1. Reconnecter le circuit électrique :
 - i. Rebrancher les câbles de la batterie.
 - ii. Allumer tous les interrupteurs.
 - iii. Insérer la clé.
2. Effectuer un essai sur route du véhicule :
 - i. Tourner le volant et vérifiez s'il y a un jeu excessif.
 - ii. Appuyer et relâchez l'accélérateur pour tester le frein.
 - iii. Écouter s'il y a des bruits anormaux.
3. Réinstaller le capot.

4.2.5 MAINTENANCE APRÈS 1000 HEURES OU TOUS LES 12 MOIS

Outils Spécifiques	Les Consommables
<ul style="list-style-type: none">▶ Dispositif de levage▶ Élingues▶ Récipient d'huile	<ul style="list-style-type: none">▶ Huile : SAE 80W90 GL5▶ Graisse au bisulfure de molybdène (6g)▶ Lubrifiant en spray▶ Graisse pour roulements▶ Goupille fondue (taille : 1/8x2 à l'avant, 1/16x2 à l'arrière)

NOTICE

Le cas échéant, soulever le véhicule à l'aide d'un appareil de levage conformément à la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.

NOTICE

L'entretien préventif de 500 heures ou 6 mois doit être effectué en même temps que cet entretien. Certaines étapes peuvent ne pas être nécessaires en raison de la redondance.

Étapes de préparation de la maintenance

Avant d'effectuer toute tâche de maintenance, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir la sécurité pendant la maintenance et permettre un accès facile aux composants.

1. Enlever le capot (1).

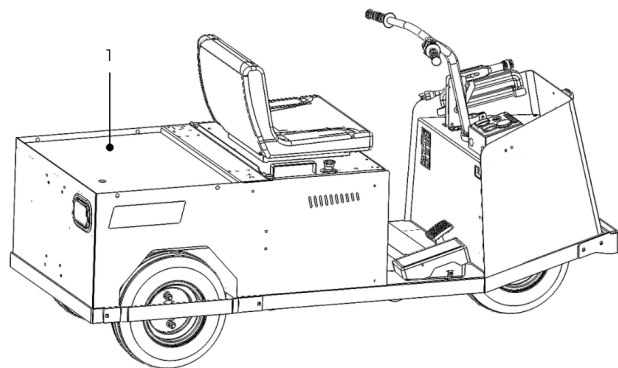


Figure 34. DEnlèvement du capot.

3. Prendre les mesures nécessaires pour éliminer les risques électriques en débranchant le circuit conformément au **section 4.1.2** page 26, qui fournit des lignes directrices pour l'isolation électrique du véhicule.



AVERTISSEMENT

NE PAS INTERVENIR SUR LES COMPOSANTS DU SYSTEME ELECTRIQUE TANT QUE LE VEHICULE N'EST PAS ISOLE ELECTRIQUEMENT. DES TENSIONS ALLANT JUSQU'A 50 V ET PLUS PEUVENT ETRE PRESENTES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

Procédures de maintenance

Maintenance des cannelures d'entraînement

1. Débrancher tous les câbles électriques du moteur à courant continu (1).
2. Placer les élingues autour du moteur.
3. Maintenir le moteur à courant continu (1) à l'aide d'un dispositif de levage approprié afin de pouvoir le déplacer légèrement horizontalement une fois les vis (2) retirées.

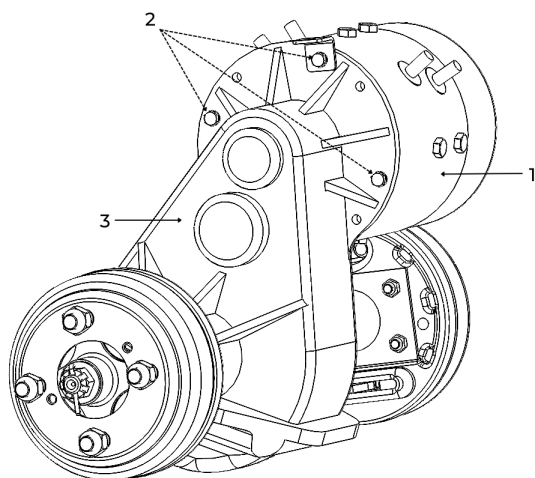


Figure 35. Support du moteur à courant.

! ATTENTION

NE DÉTACHER PAS LE MOTEUR DU DIFFÉRENTIEL TANT QU'IL N'EST PAS CORRECTEMENT SUPPORTÉ. LE MOTEUR PÈSE ENVIRON 40LB (18 KG). LE NON RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT.

4. Retirer les vis (2) reliant le moteur (1) au différentiel (3).
5. Séparer le moteur (1) du différentiel (3) pour accéder aux cannelures d'entraînement (4).

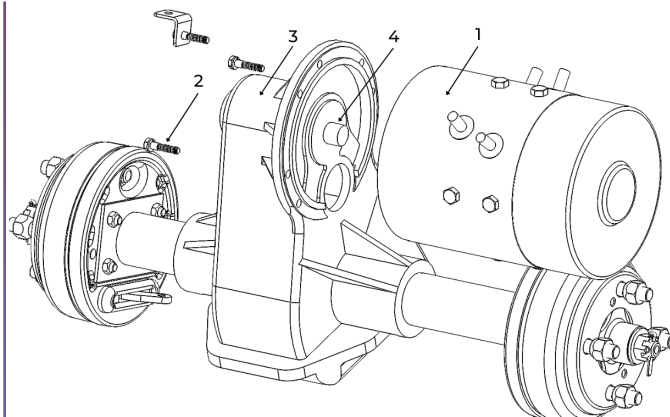


Figure 36. Démontage du moteur.

6. Nettoyer le moteur (1) des accumulations de poussière ou de débris (si nécessaire).
7. Inspecter le moteur (1) et les cannelures d'entraînement du différentiel (4) pour détecter de la corrosion ou des dommages.
8. Lubrifier le moteur (1) et les cannelures d'entraînement du différentiel (4) avec de la graisse au disulfure de molybdène (1/2 cuillère à thé est nécessaire).
9. Réinstaller le moteur (1) sur le différentiel (3) à l'aide des six vis (2).
10. Serrer les vis (2) selon les valeurs de couple standard. La valeur de couple appropriée est de 24 lb-pi.
11. Retirer le dispositif de levage du moteur (1).
12. Rebrancher les câbles électriques au moteur à courant continu (1).

Maintenance du différentiel

1. Placer un récipient sous le différentiel pour recueillir l'huile vidangée lors des prochaines étapes.
2. Retirer le bouchon de vidange (1) jusqu'à ce que le carter d'huile (2) soit complètement vidé de son huile.
3. Réinstaller le bouchon de vidange (1).
4. Retirer et nettoyer le carter d'huile (2).
5. Éliminer tous les résidus d'ancien mastic d'étanchéité et d'huile des surfaces de jointure du couvercle et du boîtier de différentiel.
 - **NOTE** : Mastic d'étanchéité recommandé : Permatex RTV gasket maker (P/N 81182) ou équivalent.
6. Appliquer une couche de mastic d'étanchéité sur la surface de jointure du carter d'huile (2).
7. Ajouter 350 mL d'huile au fond du carter d'huile (2). Ne mélanger pas l'huile avec le mastic d'étanchéité.
8. Installer le carter d'huile (2).
9. Serrer les vis 5/16 à un couple de 178 pouces-livres.

ASTUCE : Pour faciliter le remplissage du boîtier de transmission DANA avec le couvercle, fabriquer un adaptateur de tuyau qui se visse dans les filets du l'évent. Retirer le l'évent. Remplissez avec 500 mL d'huile par le trou du l'évent. Réinstaller le l'évent.

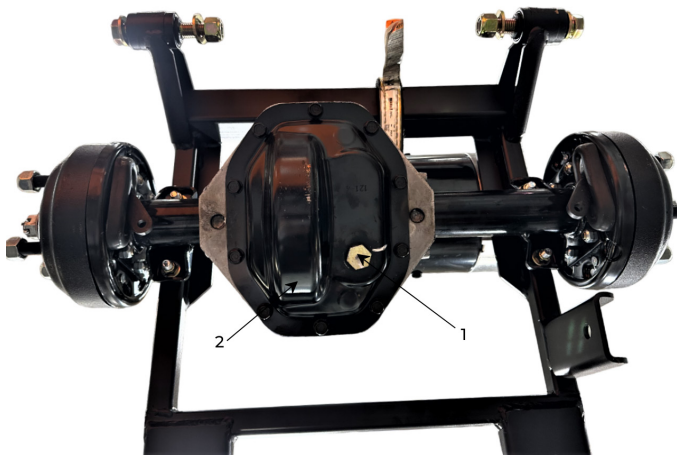


Figure 37. DANA Case Oil Change.

Maintenance du moyeu avant

1. Caler les roues arrière.
2. Desserrer les vis (1) et les rondelles de blocage (2) des deux côtés du garde-roue avant.
3. Retirer la garde-roue avant (3).

NOTE : Avant de retirer la garde-roue avant (3), il est nécessaire de desserrer les vis aux extrémités des ressorts de l'amortisseur.

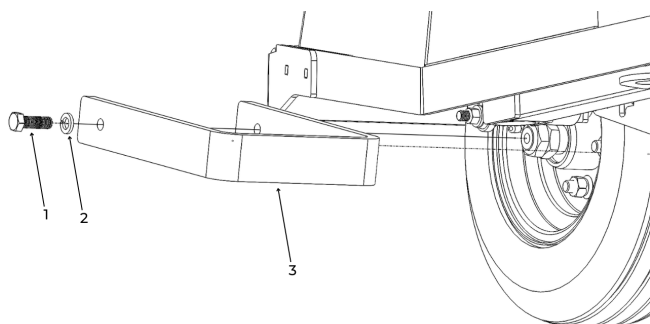


Figure 38. Démontage des roues avant.

4. Retirer les deux écrous d'accouplement (4).
5. Retirer les écrous de roue (5) et la roue (6).

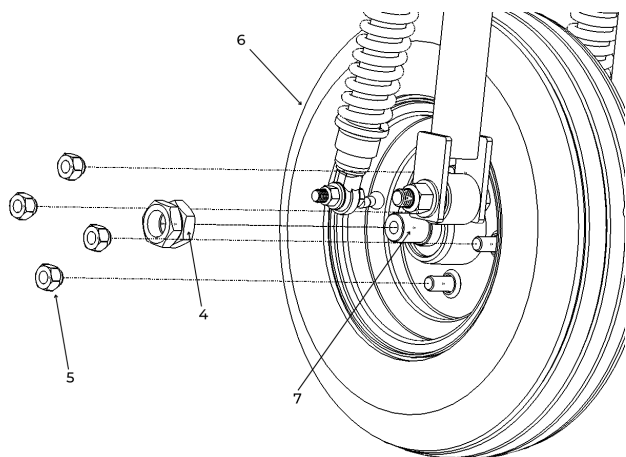


Figure 39. Démontage des roues avant.

6. Retirer le moyeu (8) de l'axe (7).
7. Inspecter l'usure des roulements (9) et de leurs bagues.
8. Jeter le joint (10). Se reporter au CATALOGUE DES PIÈCES pour le remplacement du joint.
9. Nettoyer les roulements (9) et, s'ils sont encore utilisables, les graisser.
10. Installer un nouveau joint (10) et les roulements (9) dans le moyeu (8).

11. Sur l'axe (7), nettoyer la surface d'appui du moyeu (8) de tout débris.

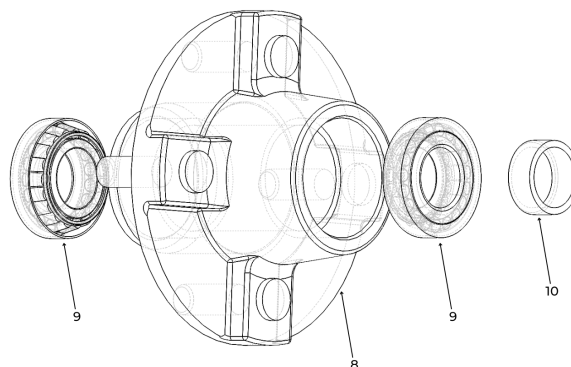


Figure 40. Moyeu de roue avant.

12. Positionner le moyeu (8) sur l'axe (7).
13. Réinstaller la roue (6) et les écrous de roue (5). Serrer les écrous de roue (5) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 ft lbs. Réinstaller les écrous d'accouplement (4).
14. Serrer les écrous d'accouplement (4) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée pour le premier écrou d'accouplement est de 20 pieds-livres et de 100 pieds-livres pour le second.
15. Réinstaller la protection de la roue avant (3), les vis (1) et les rondelles de blocage à anneau fendu (2). Serrer les vis à 90 ft lbs.

Maintenance du moyeu arrière

1. Caler les roues avant.
2. Libérer le frein à main.
3. Retirer les garde-roue arrière (1).
4. Retirer les écrous de roue (2).
5. Retirer la roue (3).

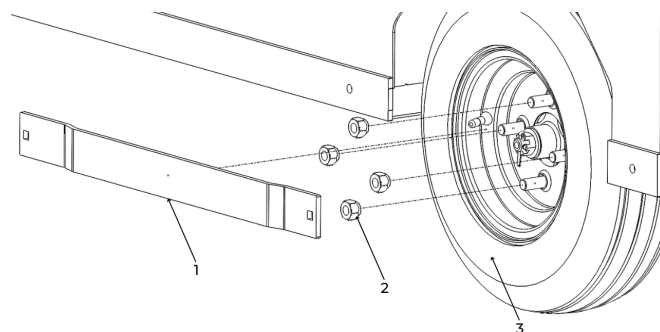


Figure 41. Démontage des roues arrière.

6. Retirer le tambour de frein (4).
7. Nettoyer la poussière de frein avec de l'eau.
8. Enlever la goupille fondue (5) et dévisser l'écrou crénelé (6).
9. Retirer le moyeu (7) de l'axe (8).

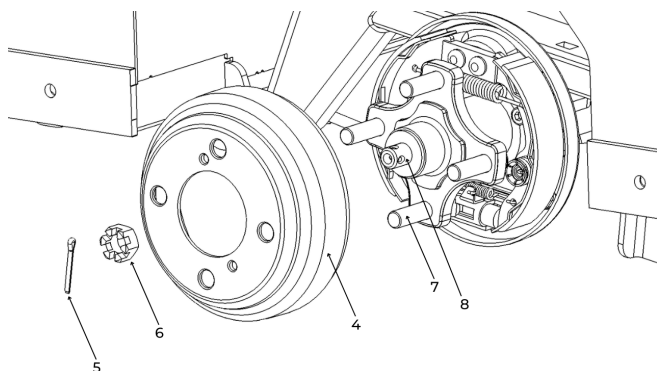


Figure 42 Moyeu arrière.

10. Examiner le moyeu arrière (7) pour détecter tout bruit anormal ou signe de desserrement.
11. Ajuster le positionnement du moyeu (7) sur l'axe (8).
12. Réinstaller l'écrou crénelé (6) et le serrer à 103 ft-lbf.
13. Remplacer la goupille fendue (5) par une nouvelle et l'installer.
14. Réinstaller le frein à tambour (4).
15. Réinstaller la roue (3) et les écrous de roue (2). Serrer les écrous de roue (1) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 ft lbs.
16. Réinstaller les garde-roue arrière (1).

Inspection du système de freinage

1. Inspecter les éléments suivants du système de freinage pour déceler tout signe d'usure, de corrosion, de dommage ou de desserrage :
 - Pédale de frein (1).
 - Deux paliers à bride (2).
 - Kit de frein mécanique (3).

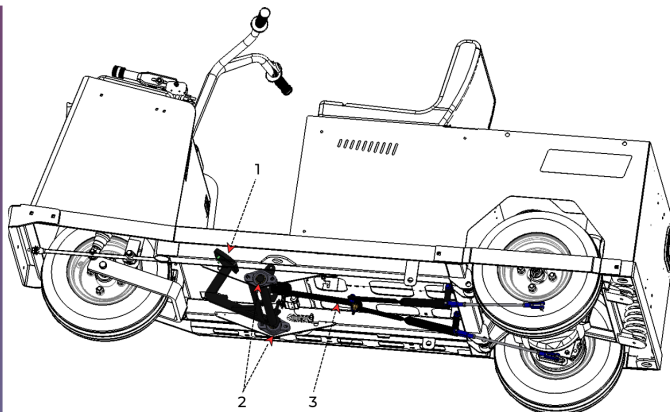


Figure 43. Inspection du système de freinage.

Maintenance matérielle

1. Vérifier et resserrer toutes les connexions électriques. Nettoyer ou Remplacer toute connexion présentant des signes de rouille ou de dommage.
2. Vérifier et resserrer tous les éléments mécaniques. Remplacer toute connexion présentant des signes de dommage.

Consulter la section **RÉFÉRENCES** à la fin de ce document pour connaître les valeurs de couple recommandées.

Essai de conduite

Une fois la maintenance terminée, il est nécessaire de réinstaller toutes les pièces démontées et de procéder à un test approfondi du véhicule pour s'assurer que tous les systèmes fonctionnent correctement.

3. Reconnecter le circuit électrique :
 - i. Rebrancher les câbles de la batterie.
 - ii. Allumer tous les interrupteurs.
 - iii. Insérer la clé.
2. Effectuer un essai sur route du véhicule :
 - i. Tourner le volant et vérifiez s'il y a un jeu excessif.
 - ii. Appuyer et relâchez l'accélérateur pour tester le frein.
 - iii. Écouter s'il y a des bruits anormaux.
3. Réinstaller le capot.

Page laissée intentionnellement vide

4.3 MAINTENANCE CORRECTIVE

4.3.1 FREINS À TAMBOUR

Procédures

Remplacement des freins à tambour

1. Fixer le véhicule en toute sécurité à l'aide de crics.
2. Libérer le frein à main.
3. Retirer les garde-roues arrière (1).
4. Retirer les écrous de roue (2).
5. Retirer la roue (3).
6. Nettoyer la poussière du frein à tambour (4) avec de l'eau.
7. Retirer le tambour de frein (4).
8. Inspecter l'usure des garnitures du système de frein à tambour (3).
 - Remplacer les patins et les ressorts si l'épaisseur des garnitures est inférieure ou égale à 1/16 in (2 mm).

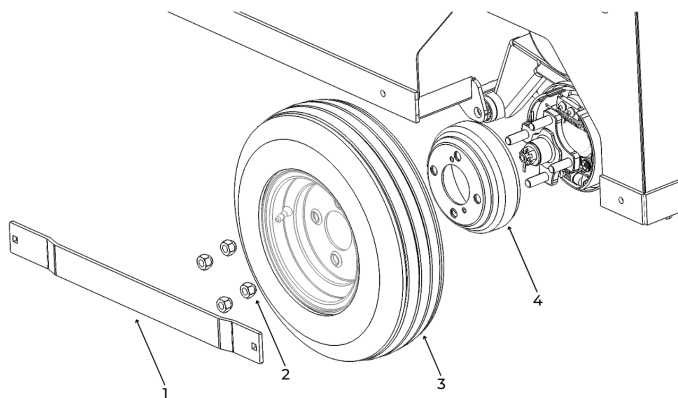


Figure 44. Remplacement des freins à tambour.

9. Placer le tambour de frein (4) en position.
10. Tourner le tambour de frein (4) pour vérifier que les patins ne sont pas trop serrés. Les roues doivent tourner librement lorsque la pédale de frein est relâchée.
11. Réinstaller les roues (3). Serrer les écrous de roue (2) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 ft lbs.
12. Réinstaller les garde-roues arrière (1).

4.3.2 ESSIEU ARRIÈRE

Procédures

Démontage de l'essieu arrière

NOTE : Vérifier que le véhicule est correctement soutenu par des chandelles et que les roues sont calées pour éviter tout mouvement accidentel.

1. Retirer les garde-roue de roue arrière (1).
2. Retirer les écrous de roue (2).
3. Retirer la roue (3).
4. Retirer le tambour de frein (4).
5. Nettoyer la poussière de frein avec de l'eau.

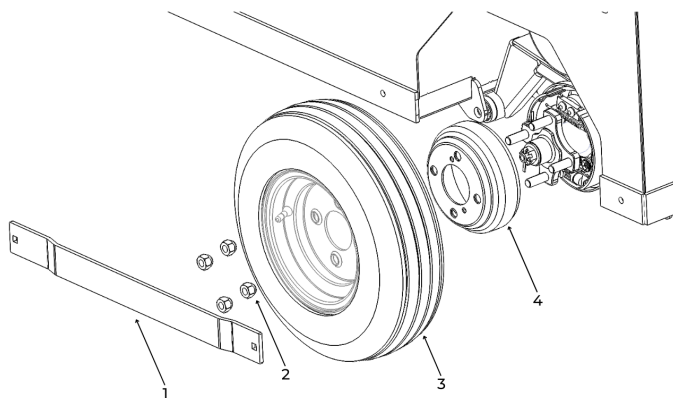


Figure 45. Démontage des freins à tambour.

6. Vidanger le liquide du différentiel (si nécessaire). Prévoir un récipient approprié pour recueillir le liquide et l'éliminer correctement.
7. Retirer la goupille fendue (5) qui fixe l'écrou crénelé. Utiliser une pince ou un extracteur de goupille fendue pour la retirer. Redresser la goupille si nécessaire pour faciliter son retrait.
8. Retirer l'écrou crénelé (6) qui fixe l'arbre d'essieu à l'aide d'une douille ou d'une clé appropriée.
9. Retirer la rondelle (7).
10. Retirer l'axe (8) pour accéder correctement à l'arbre d'essieu.

11. Retirer le circlip de retenue (9) qui maintient les roulements. Utiliser l'outil approprié, tel qu'une pince à circlips, pour le retirer. Faites glisser délicatement le circlip pour libérer l'arbre d'essieu (10).
12. Retirer doucement l'arbre d'essieu (10) en faisant attention de ne pas endommager les joints ou les composants environnants.
13. Inspecter l'arbre pour vérifier qu'il n'est pas endommagé ou usé. Si nécessaire, remplacer l'arbre d'essieu (10), les joints ou tout autre composant présentant des signes de détérioration.
14. Inspecter l'axe (8) pour vérifier qu'elle n'est pas endommagée ou usée.

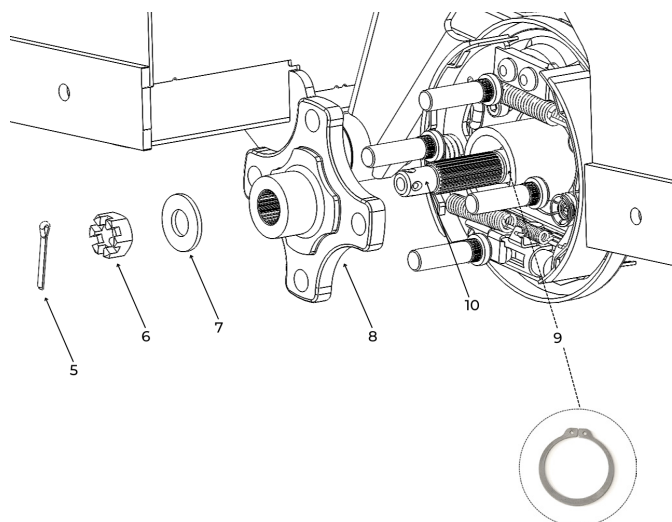


Figure 46. Inspection de l'arbre d'essieu.

15. Remettre l'arbre d'essieu (10) dans le différentiel en l'alignant sur les cannelures.
16. Réinstaller le circlip de retenue (9) pour fixer les roulements en place. S'assurer que le circlip est bien en place et qu'il maintient l'arbre d'essieu (10).
17. Réinstaller l'axe (8).
18. Réinstaller la rondelle (7).
19. Remettre en place et serrer l'écrou crénelé (6) à l'aide de la douille appropriée. Le couple de serrage approprié est de 103 ft lbs.
20. Glisser une nouvelle goupille fendue (5) dans le trou de l'écrou à créneaux et plier les extrémités de la goupille pour l'empêcher de se détacher.
21. Réinstaller le tambour de frein (4).
22. Réinstaller la roue (3).
23. Serrer les écrous de roue (2) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 ft lbs.
24. Réinstaller les garde-roue des roues arrière (1).
25. Vérifier que le niveau d'huile du différentiel est adéquat. Pour plus de détails, consulter la **section 4.3.5 sous-section CHANGEMENT D'HUILE DU DIFFÉRENTIEL**.

4.3.4 BROSSES EN CARBONE

Procédures

Remplacement des brosses en carbone

1. Détacher tous les composants électriques du moteur.
2. Supporter le moteur (1) avec le dispositif de levage approprié afin que le moteur puisse être légèrement déplacé horizontalement une fois que les vis (2) reliant le moteur (1) au différentiel (3) sont retirées. (Voir Figures 35 et 36)
3. Localiser les brosses (4). Il suffit de retirer l'enceinte (5) pour les trouver ou, dans d'autres cas, de repérer deux clips (ou couvercles de brosses) à l'extérieur du moteur.
4. Retirer les connexions électriques de la brosse.
5. Enlever le ressort (6) qui maintient la brosse en place.
6. Retirer la brosse en veillant à noter la direction du bord biseauté, car la nouvelle brosse doit être installée de la même manière.
7. Comparer l'ancienne brosse à la nouvelle pour s'assurer d'avoir les bonnes pièces.
8. Mettre la nouvelle brosse en place et la fixer à l'aide du ressort (6).
9. Rebranchez la connexion électrique à la brosse.

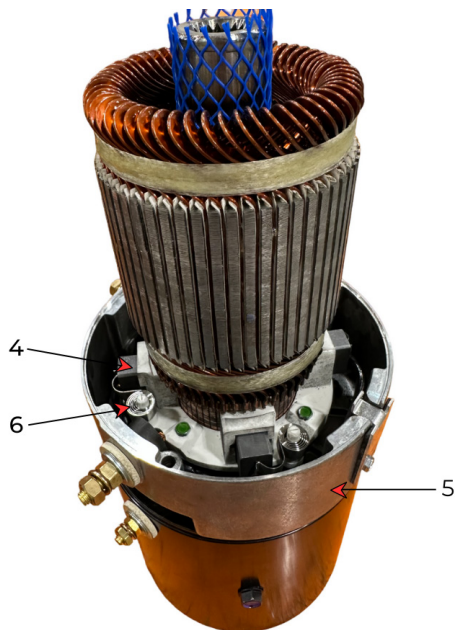


Figure 47. Remplacement des brosses.

10. Répéter les mêmes étapes pour les quatre brosses.
11. Réinstaller l'enceinte (5). Il est important de s'assurer que les positions de A1 et F1 sont parallèles. (Voir Figure 48).
12. Réinstaller le moteur (1) sur le différentiel (3) à l'aide des six vis (2).
13. Serrer les vis (2) selon les valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 24 lb-pi.
14. Retirer le dispositif de levage du moteur (1).
15. Replacer le moteur dans le véhicule. Boulonner et refaire les connexions électriques.
16. Démarrer le véhicule pour le tester.



Figure 48. Orientation de A1 et F1.

Inspection

1. Inspecter l'ancienne brosse pour vérifier qu'elle ne présente pas de marques de brûlures ou de rails brillants.
2. Inspecter les parties internes du moteur, pendant que les brosses sont démontées. Vérifier que la cage ne contient pas de contaminants tels que de la poussière, de l'huile, de l'eau ou une accumulation de carbone due à l'usure des brosses. Cette accumulation peut causer un court-circuit qui mettra le moteur à la masse. Elle peut être facilement aspirée avec l'aide d'un air comprimé à faible pression.
3. Inspecter le commutateur pour marques de filetage, de rainures et de traces de cuivre, indiquant que les anciennes brosses étaient de mauvaise qualité ou contaminées par de petits morceaux de cuivre provenant de la surface du commutateur. Des signes d'étincelles indiquent que les brosses ont été court-circuitées, ce qui peut également être dû à une contamination.

NOTE: En cas de dommage au commutateur, il est recommandé de le faire réparer par un atelier de réparation de moteurs. Ils ont l'expertise pour usiner et réaliser des contre-dépouilles sur les sections affectées. Dans certains cas, il est mieux remplacer l'ensemble du moteur.

4.3.5 DIFFERENTIAL

Inspection

1. Chercher les fuites aux endroits suivants :
 - Sous les couvercles.
 - Aux extrémités des essieux.
 - Surfaces de contact de la cage.
 - Bouchons de vidange/remplissage.
2. Examiner les signes de dommages externes : fissures, pièces déformées, signes d'impacts.
3. Vérifier que les engrenages internes ne sont pas trop lâches en faisant légèrement osciller les roues.
4. Vider et inspecter l'huile pour détecter la présence excessive de copeaux ou de débris. (Si vous retirez le couvercle, effectuer une inspection visuelle).
5. Inspecter les fixations de suspension (boulons en U, amortisseurs, etc.).
6. Effectuer **un essai routier** : écouter les bruits anormaux, ressentez s'il y a un jeu excessif, testez également lors des virages.

Procédures

Changement d'huile

L'huile recommandée pour le MP-240 équipé d'un différentiel DANA Case est 80W90 GL5.

DANA Differential

1. Placer un récipient sous le différentiel pour recueillir l'huile vidangée lors des prochaines étapes.
2. Retirer le bouchon de vidange (1) jusqu'à ce que le carter d'huile (2) soit complètement vidé de son huile.
3. Réinstaller le bouchon de vidange (1).
4. Retirer et nettoyer le carter d'huile (2).
5. Éliminer tous les résidus d'ancien mastic d'étanchéité et d'huile des surfaces de jointure du couvercle et du boîtier de différentiel.
 - **NOTE** : Mastic d'étanchéité recommandé : Permatex RTV gasket maker (P/N 81182) ou équivalent.
6. Appliquer une couche de mastic d'étanchéité sur la surface de jointure du carter d'huile (2).
7. Ajouter 350 mL d'huile au fond du carter d'huile (2). Ne mélanger pas l'huile avec le mastic d'étanchéité.
8. Installer le carter d'huile (2).
9. Serrer les vis de 5/16 à un couple de 178 pouces-livres.

ASTUCE : Pour faciliter le remplissage du boîtier de transmission DANA avec le couvercle, fabriquer un adaptateur de tuyau qui se visse dans les filets du l'évent. Retirer le l'évent. Remplir avec 500 mL d'huile par le trou du l'évent. Réinstaller le l'évent.



Figure 49. Le boîtier DANA.

4.3.6 BATTERIES



AVERTISSEMENT

NE MANIPULER PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUER D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUSSURES D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHER TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISER DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.



AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UN ÉCRAN DE VISAGE ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. Rincer immédiatement la zone contaminée avec de l'eau.

Procédures

Corrosion des bornes de la batterie

En cas de corrosion des bornes de la batterie, débrancher les connecteurs des câbles, utiliser une brosse métallique pour éliminer les débris, puis les nettoyer avec un chiffon imbibé d'une solution d'ammoniaque.



ATTENTION

APRÈS LE NETTOYAGE, NE PAS RÉAPPLIQUER LE COURANT AVANT QUE LES PARTIES TERMINALES NE SOIENT COMPLÈTEMENT SÈCHES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER LE VÉHICULE.

Niveau d'électrolyte

NOTE: Ne s'applique pas aux batteries scellées.

1. Remplir avec de l'eau distillée.
2. Les batteries régulièrement utilisées nécessitent généralement un contrôle hebdomadaire du niveau d'eau. Un manque d'eau réduit la durée de vie de la batterie. Un niveau d'eau trop élevé entraîne la corrosion de la batterie. Veillez à ne pas trop remplir les cellules afin d'éviter que l'électrolyte ne soit expulsé pendant la charge.

NOTE : Certains véhicules sont équipés d'un système d'arrosage des batteries. Ce système d'arrosage consiste en une série de tubes de remplissage d'eau attachés à chaque élément de la batterie. Ces tubes sont conçus pour permettre un accès facile afin d'ajouter de l'eau en cas de besoin (voir figure 50).

4. Après le chargement de la batterie, remplir chaque cellule d'eau distillée jusqu'au niveau de la plaque. Lorsque la batterie est chargée, le liquide se dilate et peut s'écouler s'il est trop rempli. Remplir chaque cellule après une charge complète, lorsque le liquide s'est dilaté à son niveau maximum.
5. Réinstaller les couvercles de la batterie avant de la recharger.



Figure 50. Système d'arrosage des batteries.

Montage de batterie

Une batterie mal fixée augmente les effets néfastes des vibrations et est plus sujette aux courts-circuits.

Niveau de charge minimum de batterie

Un niveau de charge inférieure à 20 % de l'état de charge réduit la durée de vie de la batterie et le nombre de cycles disponibles. Vérifier la densité de chaque élément ; si un élément est court-circuité, les chutes de tension ne peuvent se produire que lorsqu'il y a du courant. Se référer aux spécifications du fabricant de la batterie pour connaître la densité de l'électrolyte.

Maintenance des batteries TPPL

NOTE: Les batteries TPPL sont généralement conçues pour ne pas nécessiter de maintenance. Elles ne nécessitent pas de contrôles réguliers du niveau d'électrolyte ou d'ajout d'eau, contrairement à d'autres types de batteries (ex. batterie plomb-acide).

1. Inspecter et nettoyer les bornes de la batterie pour s'assurer que les connexions électriques sont bonnes.
2. Éliminez toute trace de corrosion ou de saleté à l'aide d'une brosse métallique ou d'un produit de nettoyage pour les bornes de la batterie. Une bonne connexion des bornes permet de maintenir des performances optimales.
3. Contrôler le niveau d'électrolyte (le cas échéant). Certaines batteries TPPL peuvent avoir des bouchons amovibles ou des points d'accès pour vérifier et maintenir les niveaux d'électrolyte.

4.4 DIAGNOSTIC DES PROBLÈMES

Diagnostic des erreurs

Lorsque le contrôleur détecte un problème, il génère des codes de défaut ACTIFS pour indiquer le problème actuel. En revanche, les codes de défaut STOCKÉS sont enregistrés par le contrôleur lorsqu'il a détecté et enregistré précédemment le défaut. Tous ces codes sont stockés dans l'historique des défauts.

Pour commencer à diagnostiquer tout problème, il est important de commencer par lire les codes de défaut.

Pour une liste complète de tous les codes de défaut, consultez la section 5 ANNEXES située à la fin de ce document.

Voltage des batteries



AVERTISSEMENT

NE MANIPULEZ PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUEZ D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUSSURES D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHEZ TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISEZ DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.



AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTEZ TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UN ÉCRAN DE VISAGE ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

Certaines étapes du diagnostic de pannes nécessitent de mesurer la tension qui atteint les composants inspectés. La tension totale de la batterie peut être requise pour ces inspections. Vérifier que les batteries sont bien connectées et mesurer la tension entre la borne du disjoncteur principal (B+) et la borne du contrôleur du moteur à courant continu (B-) pour obtenir la tension totale de la batterie.

4.4.1 ACCESSOIRES

Les accessoires ne fonctionnent pas

1. Tourner la clé en position ON.
2. Mesurer la tension entre les bornes d'entrée du convertisseur DC/DC.
 - 1.1. Vérifier la présence d'une tension entre la borne positive (B+) (fil blanc) et la borne négative (B-) (fil noir) du convertisseur CC/CC (comme illustré à la figure 51).
 - ◆ Si aucune tension n'est présente, il est nécessaire d'inspecter le fusible et le câblage.
 - 1.2. Vérifier la présence d'une tension entre le fil orange et la borne négative (B-) (fil noir) du convertisseur CC/CC (comme illustré à la figure 51).
 - ◆ Si aucune tension n'est détectée alors que la clé est allumée, il est conseillé d'examiner le câblage.
3. Mesurer la tension entre les bornes de sortie du convertisseur CC/CC.
 - 2.1. Vérifier la présence d'une tension entre le fil jaune/rouge et le fil vert du convertisseur CC/CC (comme indiqué dans la figure 51).
 - ◆ Si la tension n'est pas comprise entre 11,8 et 14,2 V, cela indique que le convertisseur est défectueux et doit être remplacé.
4. Appuyer sur l'interrupteur des accessoires, mesurer la tension entre les bornes des accessoires.

- ◆ Si la tension mesurée n'est pas comprise entre 11,8 V et 14,2 V, cela indique un problème avec l'interrupteur et il doit être remplacé.
- ◆ Si la tension mesurée est d'environ 12 V, cela suggère un défaut avec l'accessoire lui-même et il doit être remplacé.

NOTE : Pour garantir des mesures de tension précises, il faut faire un test de chute de tension entre les bornes de l'interrupteur, en veillant à ce que la mesure de tension enregistre 0 V. Il est également possible de tenir compte de la chute de tension lors de la mesure entre les bornes de l'accessoire.

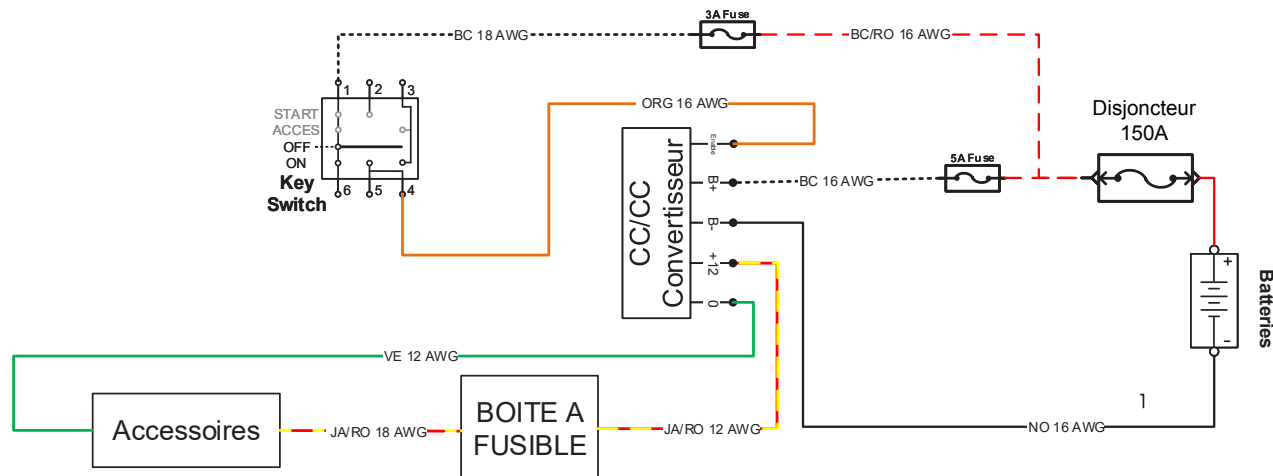


Figure 51. Inspection des bornes d'entrée et de sortie du convertisseur.

4.4.2 CHARGEUR



AVERTISSEMENT

DÉBRANCHER TOUJOURS LES CORDONS D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT D'EFFECTUER DES RÉPARATIONS SUR LE CHARGEUR. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES OU ENDOMMAGER L'APPAREIL.

Chargeur de batterie défectueux

1. Débrancher le cordon AC des chargeurs portables du véhicule après chaque charge pour redémarrer.
2. Vérifier que le chargeur n'a enregistré aucun code de défaut. (se référer à la section 5 des annexes pour la signification des codes).
3. Mesurer la tension de chaque batterie au niveau du connecteur de la batterie.

4.4.3 MOUVEMENT DU VÉHICULE

Le véhicule ne bouge pas

1. Effectuer une inspection pour détecter d'éventuels codes d'erreur

Se référer à la section 5 Annexes pour la signification des codes.

2. Inspecter la pédale d'accélérateur

Pour vérifier le bon fonctionnement de la pédale d'accélérateur, il est nécessaire d'utiliser un contrôleur portatif Curtis. Cet outil permet d'effectuer une évaluation complète des performances et de la fonctionnalité de la pédale. En connectant l'outil de diagnostic au contrôleur, il est possible d'extraire et d'analyser des données pertinentes telles que les entrées de l'accélérateur, les signaux de sortie, ainsi que les codes d'erreur ou anomalies éventuelles.

Ce processus de diagnostic garantit que la pédale d'accélérateur fonctionne correctement et permet d'apporter les ajustements ou réparations nécessaires si besoin.

3. Inspecter le contacteur principal ou le solénoïde

- 3.1 Vérifier la présence d'une tension à la borne positive (**B+**) du contacteur.
 - ◆ Si ce n'est pas le cas, vérifier s'il y a un problème de fusible ou de câblage.
- 3.2 Vérifier la tension entre le fil noir/orange et le fil orange/noir du contacteur.
 - ◆ Si aucune tension n'est détectée, il est nécessaire d'inspecter le câblage et les fils de sortie du contrôleur.
- 3.3 Vérifier la sortie de tension du contacteur vers la borne négative (**B-**) du contrôleur.
 - ◆ Si ce n'est pas le cas, même si la bobine du contacteur est sous tension (ce qui signifie qu'elle reçoit du courant), il est nécessaire de remplacer le contacteur.



AVERTISSEMENT : Applicable uniquement aux véhicules à CC équipés d'un frein EMB et d'une batterie de 36 V.

ATTENTION À LA VALEUR DE LA TENSION INDIQUÉE PAR LE VOLTMÈTRE. LE VOLTMÈTRE PEUT NE PAS AFFICHER AVEC PRÉCISION LA TENSION RÉELLE ; AU LIEU DE CELA, IL PEUT AFFICHER UNE VALEUR PLUS ÉLEVÉE (PAR EX. 48V) PLUTÔT QUE LA VALEUR MOYENNE (PAR EX. 24V) EN RAISON DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA MODULATION DE LA LARGEUR D'IMPULSION (PWM).

Le véhicule se déplace uniquement vers l'avant

1. Ne pas placer l'interrupteur en position marche arrière.
2. Mesurer le signal d'entrée du signal de recul entre la broche 11 (fil gris/blanc) du contrôleur et la borne négative (**B-**) (fil noir).
 - ◆ si aucune tension n'est détectée, vérifier la tension à la broche 5 de l'interrupteur. Si aucune tension n'est encore détectée, il est nécessaire d'inspecter le câblage menant à l'interrupteur à clé.
3. Vérifier la présence d'une tension à la broche 4 de l'interrupteur de marche avant/arrière (fil gris/bleu).
 - ◆ Si aucune tension n'est détectée, remplacer l'interrupteur de direction.

Le véhicule ne se déplace qu'en arrière

1. Ne pas placer l'interrupteur en position de marche avant.
2. Mesurer le signal d'entrée la broche 12 (fil vert/blanc) du contrôleur et la borne négative (**B-**) (fil noir).
 - ◆ Si aucune tension n'est détectée, vérifier la tension à la broche 5 de l'interrupteur. Si aucune tension n'est encore détectée, il est nécessaire d'inspecter le câblage menant à l'interrupteur à clé.
3. Vérifier la présence d'une tension à la broche 6 du commutateur marche avant/arrière (fil vert/bleu).
 - ◆ Si aucune tension n'est détectée, remplacer le commutateur de direction.

Le véhicule se déplace à vitesse réduite



AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UN ÉCRAN DE VISAGE ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

NOTE : Certains défauts peuvent entraîner une réduction de la vitesse du véhicule. L'atteinte de la limite de la minuterie d'entretien peut également entraîner des vitesses réduites.

1. Vérifier la spécificité de chaque élément de la batterie. Les batteries froides, les batteries fortement déchargées ou les cellules mortes sont les causes les plus fréquentes de la réduction de la vitesse de déplacement.
2. Inspecter le potentiomètre :
 - i. Mettre l'interrupteur à clé sur OFF.
 - ii. Déconnecter les bornes du potentiomètre.
 - iii. Inspecter la résistance entre les bornes.

NOTE: Lors de l'inspection de la résistance entre les bornes, une lecture de 0 ohms indique 0 % d'accélération, tandis qu'une lecture de 5 000 ohms correspond à 100 % d'accélération.e.

Autres causes de réduction de la vitesse :

- a. Freins qui traînent.
- b. Température froide.
- c. Vitesse lente programmée dans le contrôleur.

Mouvements intermittents pendant le fonctionnement

Un défectueux potentiomètre est la cause la plus probable de ce qui suit :

- Accélération irrégulière.
- Vitesse maximale irrégulière.
- Arrêt brutal après une bosse ou un choc.
- Démarrage irrégulier, nécessitant plusieurs cycles de pédalage.

Les démarrages erratiques peuvent également être causés par un potentiomètre ou un micro-interrupteur mal réglé. Surveiller cette valeur dans la section des valeurs de surveillance de la fonction de dépannage de l'affichage.

Le PMC (Power Management Controller) intègre deux fonctionnalités de sécurité HPD (High Pedal Disable). La première fonction empêche le véhicule de bouger si la pédale d'accélérateur est enfoncée avant de tourner la clé et d'activer le commutateur de siège (pédale de détection de présence). La deuxième fonction empêche le véhicule de bouger si le commutateur de direction est activé avant de tourner le commutateur au pied (pédale de détection de présence) et d'activer le commutateur au pied. Ces mesures de sécurité garantissent que le véhicule reste immobile jusqu'à ce que les conditions nécessaires soient remplies, favorisant une utilisation sûre.

Le PMC dispose également d'une fonctionnalité de sécurité SRO qui maintient temporairement le véhicule à l'état OFF lorsque la clé est tournée sur ON. Ce bref moment de maintien du véhicule à l'arrêt permet une vérification de sécurité avant d'autoriser le mouvement.

En plaçant le commutateur de direction en position neutre, puis en sélectionnant la marche avant ou arrière, la fonction SRO garantit que le véhicule peut se déplacer dans la direction souhaitée. Ce processus séquentiel permet d'éviter les mouvements brusques ou involontaires du véhicule et permet une activation contrôlée du mouvement du véhicule.

Le véhicule s'arrête sur une rampe raide et longue ou lorsqu'il remorque une charge lourde : le PMC surveille la température du moteur et est également équipé d'une protection thermique interne qui réduit le courant jusqu'à ce que le PMC et/ou le moteur ait refroidi, de plus, un code d'erreur 4.3 peut apparaître (voir à la section 5 des annexes pour une liste complète de tous les codes).

Câblage : Configuration standard

2 — INSTALLATION & WIRING: Controller

for the M8 bolts. The maximum bolt insertion depth below the surface of the bus bar is 1.3 cm (1/2"). Bolt shafts exceeding this length may damage the controller. The torque applied to the bolts should not exceed 16.3 N·m (12 ft-lbs).

Two 1/4" quick connect terminals (**S1** and **S2**) are provided for the connections to the motor field winding.

WIRING: Standard Configuration

Figure 3 shows the typical wiring configuration for most applications. **For walkie applications** the interlock switch is typically activated by the tiller, and an emergency reverse switch on the tiller handle provides the emergency reverse signal.

For rider applications the interlock switch is typically a seat switch or a foot switch, and there is no emergency reverse.

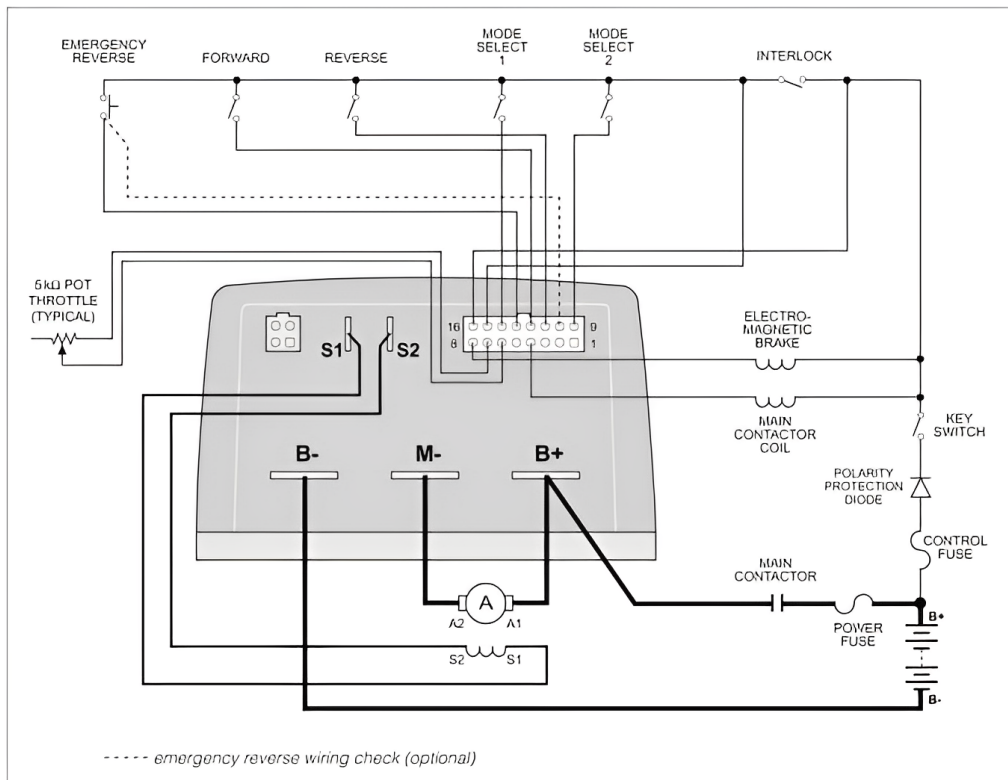


Fig. 3 Standard wiring configuration, Curtis 1243GEN2 controller.

Diagnostic et résolution des problèmes

7 — DIAGNOSTICS & TROUBLESHOOTING

7

DIAGNOSTICS AND TROUBLESHOOTING

The 1243GEN2 controller provides diagnostics information to assist technicians in troubleshooting drive system problems. The diagnostics information can be obtained by observing the appropriate display on the handheld programmer, the fault message displayed on the Spyglass gauge, the fault codes issued by the Status LED, or the fault display driven by the controller's fault outputs (Fault 1 and Fault 2). Refer to the troubleshooting chart (Table 7) for suggestions covering a wide range of possible faults.

PROGRAMMER DIAGNOSTICS

The handheld programmer presents complete diagnostic information in plain language. Faults are displayed in the System Faults Menu, and the status of the controller inputs/outputs is displayed in the Monitor Menu.

Accessing the programmer's Fault History Menu provides a list of the faults that have occurred since the fault history file was last cleared. Checking (and clearing) the fault history file is recommended each time the vehicle is brought in for maintenance.

For information on 1311 programmer operation, see Appendix B. If you are using the older 1307 programmer, refer to existing documentation.

SPYGLASS DIAGNOSTICS

The eight-character LCD on the Spyglass displays a continuous sequence of hourmeter, battery state-of-charge, and fault messages.

Fault messages are displayed using the same codes that are flashed by the LED (see Table 8). For example, the LED flashes 3,2 for a welded main contactor:

□□□ □□ (3 , 2)	□□□ □□ (3 , 2)	□□□ □□ (3 , 2)
---------------------	---------------------	---------------------

and the corresponding Spyglass message is:

CODE 32

When a fault message is being displayed, the red Fault LED (labeled with a wrench symbol) flashes to catch the operator's attention.

The LCD also displays a warning when either service timer expires. The service warning is not considered a fault and the red Fault LED does not flash. The word SERVICE is displayed for about 20 seconds on each key-on, after the hourmeter is displayed.

The Spyglass is available in 3-LED and 6-LED models; see Figure 21.

Tableau des codes de diagnostic des pannes

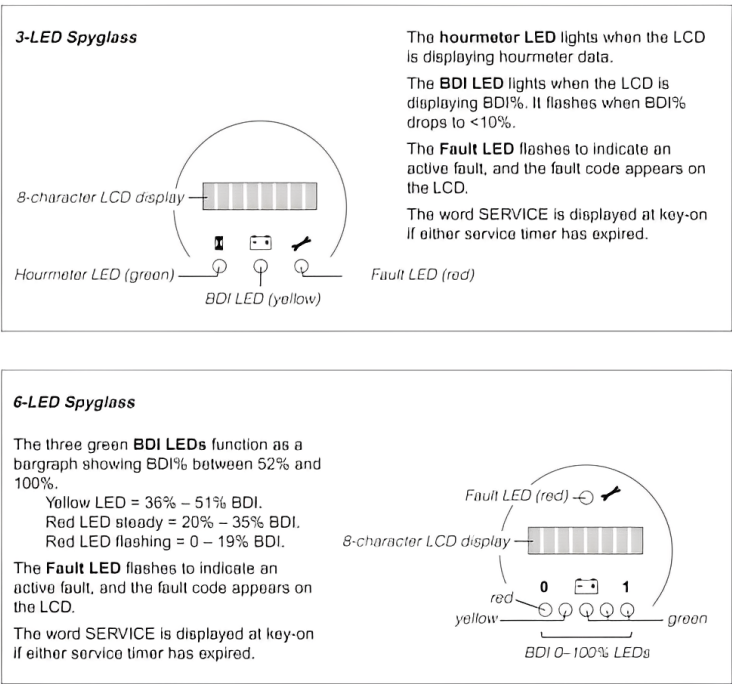
7 — DIAGNOSTICS & TROUBLESHOOTING

Table 7 TROUBLESHOOTING CHART				
LED CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY	FAULT CATEGORY	POSSIBLE CAUSE	FAULT CLEARANCE
0,1	NO KNOWN FAULTS	0	n/a	n/a
1,1	CURRENT SHUNT FAULT	1	1. Abnormal vehicle operation causing high current spikes. 2. Current sensor out of range. 3. Controller failure.	Cycle KSI. If problem persists, replace controller.
1,2	HW FAILSAFE	1	1. Noisy environment. 2. Self-test or watchdog fault. 3. Controller failure.	Cycle KSI. If problem persists, replace controller.
1,3	M- SHORTED	1	1. Internal or external short of M- to B-. 2. Incorrect motor wiring. 3. Controller failure.	Check wiring; cycle KSI. If problem persists, replace controller.
1,4	SRO	3	1. Improper sequence of KSI, interlock, and direction inputs. 2. Interlock or direction switch circuit open. 3. Sequencing delay too short. 4. Wrong SRO or throttle type selected. 5. Misadjusted throttle pot.	Follow proper sequence; adjust throttle if necessary; adjust programmable parameters if necessary.
2,1	THROTTLE WIPER HI	1	1. Throttle input wire open or shorted to B+. 2. Defective throttle pot. 3. Wrong throttle type selected.	When Throttle Wiper High input returns to valid range.
2,2	EMR REV WIRING	1	1. Emergency reverse wire or check wire open.	Re-apply emergency reverse or cycle interlock.
2,3	HPD	3	1. Improper sequence of KSI, interlock, and throttle inputs. 2. Misadjusted throttle pot. 3. Sequencing delay too short. 3. Wrong HPD or throttle type selected. 5. Misadjusted throttle pot.	Follow proper sequence; adjust throttle if necessary; adjust programmable parameters if necessary.
	SRVC TOTAL	3	1. Total maintenance timer expired.	Reset with programmer.
	SRVC TRAC	3	1. Traction maintenance timer expired.	Reset with programmer.
	TOTAL DISABLED	3	1. Total disable timer expired.	Reset with programmer.
	TRAC DISABLED	3	1. Traction disable timer expired.	Reset with programmer.
2,4	THROTTLE WIPER LO	1	1. Throttle pot wire open or shorted to B+. 2. Wrong throttle type selected. 3. Defective throttle pot.	When Throttle Wiper Low input returns to valid range.
3,1	FIELD SHORT	1	1. Main contactor coil shorted. 2. Field winding shorted to B+ or B-. 3. Field resistance too low.	Check contactor coil and field winding; cycle KSI.
3,2	MAIN CONT WELDED	1	1. Main contactor stuck closed. 2. Main contactor driver shorted.	Check wiring and contactor; cycle KSI.
3,3	FIELD OPEN	1	1. Field winding connection open. 2. Field winding open.	Check wiring and cycle KSI.
3,4	MISSING CONTACTOR	1	1. Main contactor coil open. 2. Main contactor missing. 3. Wire to main contactor open.	Check wiring and cycle KSI.

7 — DIAGNOSTICS & TROUBLESHOOTING

Table 7 TROUBLESHOOTING CHART, <i>cont'd</i>				
LED CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY	FAULT CATEGORY	POSSIBLE CAUSE	FAULT CLEARANCE
4,1	LOW BATTERY VOLTAGE	2	1. Battery voltage < undervoltage cutback. 2. Corroded battery terminal. 3. Loose battery or controller terminal.	When voltage rises above undervoltage cutoff point.
4,2	OVERVOLTAGE	2	1. Battery voltage > overvoltage shutdown limit. 2. Vehicle operating with charger attached.	When voltage falls below overvoltage cutoff point.
4,3	THERMAL CUTBACK	2	1. Temperature >85°C or < -25°C. 2. Excessive load on vehicle. 3. Improper mounting of controller.	Clears when heatsink temperature returns to within acceptable range.
4,4	ANTI-TIEDOWN	3	1. Mode switches shorted to B+. 2. Mode Select 1 "tied down" to select Mode 2 or Mode 4 permanently.	Release Mode Select 1.
	MOTOR HOT	3	1. Field resistance > motor hot setpoint.	When resistance < setpoint.
	MOTOR WARM	3	1. Field resistance > motor warm setpoint.	When resistance < setpoint.

Fig. 21 *Curtis 840 Spyglass, 3-LED and 6-LED models.*



Diagnostic de Led

STATUS LED DIAGNOSTICS

A Status LED is built into the 1243^{GEN2} controller. It is visible through a window in the label on top of the controller. This Status LED displays fault codes when there is a problem with the controller or with the inputs to the controller. During normal operation, with no faults present, the Status LED flashes steadily on and off. If the controller detects a fault, a 2-digit fault identification code is flashed continuously until the fault is corrected. For example, code “3,2”—main contactor welded—appears as:

□□□ □□	□□□ □□	□□□ □□
(3 , 2)	(3 , 2)	(3 , 2)

The codes are listed in Table 8.

Table 8 STATUS LED FAULT CODES		
LED CODES		EXPLANATION
<i>LED off</i>	■	no power or defective controller
<i>solid on</i>	■	controller or microprocessor fault
0,1	■ □	controller operational; no faults
1,1	□ □	current sensor error
1,2	□ □□	hardware failsafe fault
1,3	□ □□□	M- fault or motor output short
1,4	□ □□□□	static return to off (SRO)
2,1	□□ □	throttle wiper high
2,2	□□ □□	emergency reverse circuit check fault
2,3	□□ □□□	high pedal disable (HPD), or expired timer
2,4	□□ □□□□	throttle wiper low
3,1	□□□ □	contactor driver overcurrent or field winding short
3,2	□□□ □□	main contactor welded
3,3	□□□ □□□	field winding open
3,4	□□□ □□□□	missing contactor
4,1	□□□□ □	low battery voltage
4,2	□□□□ □□	overvoltage
4,3	□□□□ □□□	thermal cutback, due to over/under temp
4,4	□□□□ □□□□	anti-tiedown fault, or overheated motor

Note: Only one fault is indicated at a time, and faults are not queued up. Refer to the troubleshooting chart (Table 7) for suggestions about possible causes of the various faults. Operational faults—such as a fault in SRO sequencing—are cleared by cycling the interlock switch or keyswitch.

Paramètres de programmation - MP-240*Curtis Speed Controller***PROGRAMMING PARAMETERS – E-242, E-242HD, E-250****! WARNING !**

The owner of this vehicle shall ensure that the service technicians are qualified, properly trained and obey the safety rules and guidelines in OSHA and ANSI B56 regulations, and in this manual.

Before installing and/or programming the PMC, park the vehicle on a flat level surface, lift the wheels off the ground and secure with jack stands of adequate capacity. Don't connect charger.

Programmable controllers must be programmed using the parameter settings in this service manual, before connecting the motor, to avoid sudden vehicle movement and accident.

Do not try to increase motor speed by changing parameter settings in the speed controller; it can cause accident and severe damage to the motor.

VOLTAGE	NOMINAL BATTERY VOLTAGE, IN VOLTS	2	HPD	HIGH PEDAL DISABLE (HPD) TYPE	1
M1 DRIVE C/L	MODE 1 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	SRO	STATIC RETURN TO OFF (SRO) TYPE	1
M2 DRIVE C/L	MODE 2 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	SEQUENCING DLY	SEQUENCING DELAY, IN SEC.	1
M3 DRIVE C/L	MODE 3 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	MAIN CONT INTR	MAIN CONTACTOR INTERLOCK: ON OR OFF	ON
M4 DRIVE C/L	MODE 4 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	MAIN OPEN DELAY	MAIN CONTACTOR DROPOUT DELAY, IN SEC.	1
M1 BRAKE C/L	MODE 1 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	CONT DIAG	CONT DIAG: ON OR OFF	ON
M2 BRAKE C/L	MODE 2 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	AUX TYPE	AUXILIARY TYPE: 0 TO 5	0
M3 BRAKE C/L	MODE 3 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	AUX DELAY	AUXILIARY DRIVER DROPOUT DELAY, IN SEC.	0.0
M4 BRAKE C/L	MODE 4 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	EMR REV C/L	EMERGENCY REVERSE CURRENT LIMIT, IN AMPS	50.0
M1 ACCEL RATE	MODE 1 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	EMR REV CHECK	EMERGENCY REV. WIRING CHECK : ON OR OFF	OFF
M2ACCEL RATE	MODE 2 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	EMR DIR INTR	EMR DIR INTR: ON OR OFF	OFF
M3 ACCEL RATE	MODE 3 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	VARIABLE BRAKE	VARIABLE BRAKE : ON OR OFF	OFF
M4 ACCEL RATE	MODE 4 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	ANTI-TIEDOWN	ANTI-TIEDOWN: ON OR OFF	OFF
M1 DECEL RATE	MODE 1 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	POT LOW FAULT	POT LOW FAULT: ON OR OFF	ON
M2 DECEL RATE	MODE 2 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	FULL VOLTS	FULL VOLTS: 174 TO 211	204
M3 DECEL RATE	MODE 3 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	EMPTY VOLTS	EMPTY VOLTS : 0 TO 211	174
M4 DECEL RATE	MODE 4 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	RESET VOLTS	RESET VOLTS: 174 TO 300	210
THROTTLE DECEL	THROTTLE DECEL, IN SEC.	0.3	BATTERY ADJUST	BATTERY ADJUST : 0.1 TO 20.0	20
M1 BRAKE RATE	MODE 1 BRAKING RATE, IN SEC.	2	BDI LOCKOUT	BDI LOCKOUT : ON OR OFF	OFF
M2 BRAKE RATE	MODE 2 BRAKING RATE, IN SEC.	2	BDI DISABLE	BDI DISABLE: ON OF OFF	OFF
M3 BRAKE RATE	MODE 3 BRAKING RATE, IN SEC.	2	ADJ HRS LOW	ADJ HRS LOW: 0 TO 99	0
M4 BRAKE RATE	MODE 4 BRAKING RATE, IN SEC.	2	ADJ HRS MID	ADJ HRS MID: 0 TO 99	0
INT BRAKE RATE	INT BRAKE RATE, IN SEC.	2	ADJ HRS HIGH	ADJ HRS HIGH: 0 TO 99	0
QUICK START	QUICK START THROTTLE FACTOR	1	SET TOTAL HRS	SET TOTAL HRS: ON OR OFF	OFF
TAPER RATE	Regen brak. Decrease rate when apporch. 0spd, 1/32s	20	SET TRAC HRS	SET TRAC HRS: ON OR OFF	OFF
M1 MAX FWD SPD	MODE 1 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	HOURLMETER TYPE	HOURLMETER TYPE: ON OR OFF	OFF
M2 MAX FWD SPD	MODE 2 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	72	SRVC TOTAL HRS	SRVC TOTAL HRS: 0.0 TO 50.0	0.0
M3 MAX FWD SPD	MODE 3 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	86	SRVC TRAC HRS	SRVC TRAC HRS: 0.0 TO 50.0	0.0
M4 MAX FWD SPD	MODE 4 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	100	SRVC TOTAL	SRVC TOTAL : ON OR OFF	OFF
M1 MAX REV SPD	MODE 1 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	SRVC TRAC	SRVC TRAC: ON OR OFF	OFF
M2MAX REV SPD	MODE 2 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	DIS TOTAL HRS	DIS TOTAL HRS: 0 TO 250	0
M3 MAX REV SPD	MODE 3 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	DIS TRAC HRS	DIS TRAC HRS: 0 TO 250	0
M4 MAX REV SPD	MODE 4 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	TRAC FAULT SPD	TRAC FAULT SPEED: 0 TO 100	100
CREEP SPEED	CREEP SPEED, AS % PWM OUTPUT	0	BDI LIMIT SPD	BDI LIMIT SPEED: 0 TO 100	100
THROTTLE TYPE	THROTTLE TYPE	3	WARM SPD	WARM SPEED : 0 TO 100	100
THRO. DEADBAND	Thr. Neutral deadband % of 5kohms pot	6	MOT WARM	MOT WARM X 10 m : 10 TO 250	250
THROTTLE MAX	Thr. Input req'd for 100%PWM %5kohm pot	90	MOT HOT	MOT HOT X 10 m : 10 TO 250	250
THRTL MAP	THROTTLE MAP, AS %	30	MOTOR COMP	MOTOR COMP: ON OR OFF	OFF
FIELD MIN	MIN. FIELD CURRENT, IN AMPS	6	MAX REV REGEN	MAX REV REGEN : 100 TO 300	100
FIELD MAX	MAX. FIELD CURRENT, IN AMPS	20	MAX FWD REGEN	MAX FWD REGEN: 100 TO 300	100
FIELD MAP START	Arm. current at wich FIELD MAP takes effect, amps	70	MIN REV REGEN	MIN REV REGEN: 100 TO 300	25
FIELD MAP	Field winding current, as % armature current	50	MIN FWD REGEN	MIN FWD REGEN: 100 TO 300	25
CURRENT RATIO	CURRENT RATIO:FACTOR OF 1, 2, 4 OR 8	1	MAX LOAD VOLTS	MAX LOAD VOLTS: 0.2 TO 5.5	0.2
M1 RESTRAINT	MODE 1 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	6	MIN LOAD VOLTS	MIN LOAD VOLTS: 0.2 TO 5.0	0.2
M2 RESTRAINT	MODE 2 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	6	INT BRAKE DLY	INT BRAKE DLY : 0.0 TO 8.0	0.0
M3 RESTRAINT	MODE 3 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	6	FAULT CODE	ON OR OFF	ON
M4 RESTRAINT	MODE 4 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	6	EMR BRAKE PWM	EMR BRAKE PWM : ON OR OFF	OFF
LOAD COMP	LOAD COMPENSATION: 0 TO 25	0	FIELD CHECK	FIELD CHECK: ON OR OFF	ON
			PUMP METER	PUMP METER : ON OR OFF	OFF

6 MPH MAX : disconnect wire MODE-2-B (PIN 9)

8 MPH MAX : disconnect wire MODE-1-A (PIN 14)

*Curtis Speed Controller***PROGRAMMING PARAMETERS – E-242-36V, E-276, E-280****! WARNING !**

The owner of this vehicle shall ensure that the service technicians are qualified, properly trained and obey the safety rules and guidelines in OSHA and ANSI B56 regulations, and in this manual.

Before installing and/or programming the PMC, park the vehicle on a flat level surface, lift the wheels off the ground and secure with jack stands of adequate capacity. Don't connect charger.

Programmable controllers must be programmed using the parameter settings in this service manual, before connecting the motor, to avoid sudden vehicle movement and accident.

Do not try to increase motor speed by changing parameter settings in the speed controller; it can cause accident and severe damage to the motor.

VOLTAGE	NOMINAL BATTERY VOLTAGE, IN VOLTS	3	HPD	HIGH PEDAL DISABLE (HPD) TYPE	1
M1 DRIVE C/L	MODE 1 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	SRO	STATIC RETURN TO OFF (SRO) TYPE	1
M2 DRIVE C/L	MODE 2 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	SEQUENCING DLY	SEQUENCING DELAY, IN SEC.	1
M3 DRIVE C/L	MODE 3 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	MAIN CONT INTR	MAIN CONTACTOR INTERLOCK: ON OR OFF	ON
M4 DRIVE C/L	MODE 4 DRIVE CURRENT LIMIT, IN AMPS	250	MAIN OPEN DELAY	MAIN CONTACTOR DROPOUT DELAY, IN SEC.	1
M1 BRAKE C/L	MODE 1 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	CONT DIAG	CONT DIAG, ON OR OFF	ON
M2 BRAKE C/L	MODE 2 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	AUX TYPE	AUXILIARY TYPE, 0 TO 5	0
M3 BRAKE C/L	MODE 3 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	AUX DELAY	AUXILIARY DRIVER DROPOUT DELAY, IN SEC.	0.0
M4 BRAKE C/L	MODE 4 BRAKING CURRENT LIMIT, IN AMPS	100	EMR REV C/L	EMERGENCY REVERSE CURRENT LIMIT, IN AMPS	50.0
M1 ACCEL RATE	MODE 1 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	EMR REV CHECK	EMERGENCY REV. WIRING CHECK : ON OR OFF	OFF
M2ACCEL RATE	MODE 2 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	EMR DIR INTR	EMR DIR INTR: ON OR OFF	OFF
M3 ACCEL RATE	MODE 3 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	VARIABLE BRAKE	VARIABLE BRAKE : ON OR OFF	OFF
M4 ACCEL RATE	MODE 4 ACCELERATION RATE, IN SEC.	3	ANTI-TIEDOWN	ANTI-TIEDOWN: ON OR OFF	OFF
M1 DECEL RATE	MODE 1 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	POT LOW FAULT	POT LOW FAULT: ON OR OFF	ON
M2 DECEL RATE	MODE 2 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	FULL VOLTS	FULL VOLTS: 174 TO 211	204
M3 DECEL RATE	MODE 3 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	EMPTY VOLTS	EMPTY VOLTS : 0 TO 211	174
M4 DECEL RATE	MODE 4 DECELERATION RATE, IN SEC.	3.4	RESET VOLTS	RESET VOLTS: 174 TO 300	210
THROTTLE DECEL	THROTTLE DECEL, IN SEC.	0.3	BATTERY ADJUST	BATTERY ADJUST : 0.1 TO 20.0	20
M1 BRAKE RATE	MODE 1 BRAKING RATE, IN SEC.	2	BDI LOCKOUT	BDI LOCKOUT : ON OR OFF	OFF
M2 BRAKE RATE	MODE 2 BRAKING RATE, IN SEC.	2	BDI DISABLE	BDI DISABLE: ON OF OFF	OFF
M3 BRAKE RATE	MODE 3 BRAKING RATE, IN SEC.	2	ADJ HRS LOW	ADJ HRS LOW: 0 TO 99	0
M4 BRAKE RATE	MODE 4 BRAKING RATE, IN SEC.	2	ADJ HRS MID	ADJ HRS MID: 0 TO 99	0
INT BRAKE RATE	INT BRAKE RATE, IN SEC.	2	ADJ HRS HIGH	ADJ HRS HIGH: 0 TO 99	0
QUICK START	QUICK START THROTTLE FACTOR	1	SET TOTAL HRS	SET TOTAL HRS: ON OR OFF	OFF
TAPER RATE	Regen brak. Decrease rate when apporch. 0spd, 1/32s	20	SET TRAC HRS	SET TRAC HRS: ON OR OFF	OFF
M1 MAX FWD SPD	MODE 1 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	HOURLMETER TYPE	HOURLMETER TYPE: ON OR OFF	OFF
M2 MAX FWD SPD	MODE 2 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	72	SRVC TOTAL HRS	SRVC TOTAL HRS: 0.0 TO 50.0	0.0
M3 MAX FWD SPD	MODE 3 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	86	SRVC TRAC HRS	SRVC TRAC HRS: 0.0 TO 50.0	0.0
M4 MAX FWD SPD	MODE 4 MAX. FWD SPEED, AS % PWM OUTPUT	100	SRVC TOTAL	SRVC TOTAL : ON OR OFF	OFF
M1 MAX REV SPD	MODE 1 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	SRVC TRAC	SRVC TRAC: ON OR OFF	OFF
M2MAX REV SPD	MODE 2 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	DIS TOTAL HRS	DIS TOTAL HRS: 0 TO 250	0
M3 MAX REV SPD	MODE 3 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	DIS TRAC HRS	DIS TRAC HRS: 0 TO 250	0
M4 MAX REV SPD	MODE 4 MAX. REV SPEED, AS % PWM OUTPUT	40	TRAC FAULT SPD	TRAC FAULT SPEED: 0 TO 100	100
CREEP SPEED	CREEP SPEED, AS % PWM OUTPUT	0	BDI LIMIT SPD	BDI LIMIT SPEED: 0 TO 100	100
THROTTLE TYPE	THROTTLE TYPE	3	WARM SPD	WARM SPEED : 0 TO 100	100
THRO. DEADBAND	Thr. Neutral deadband % of 5kohms pot	6	MOT WARM	MOT WARM X 10 m : 10 TO 250	250
THROTTLE MAX	Thr. Input req'd for 100%PWM %5kohm pot	90	MOT HOT	MOT HOT X 10 m : 10 TO 250	250
THRTL MAP	THROTTLE MAP, AS %	30	MOTOR COMP	MOTOR COMP: ON OR OFF	OFF
FIELD MIN	MIN. FIELD CURRENT, IN AMPS	8	MAX REV REGEN	MAX REV REGEN : 100 TO 300	100
FIELD MAX	MAX. FIELD CURRENT, IN AMPS	20	MAX FWD REGEN	MAX FWD REGEN: 100 TO 300	100
FIELD MAP START	Arm. current at wich FIELD MAP takes effect, amps	70	MIN REV REGEN	MIN REV REGEN: 100 TO 300	25
FIELD MAP	Field winding current, as % armature current	50	MIN FWD REGEN	MIN FWD REGEN: 100 TO 300	25
CURRENT RATIO	CURRENT RATIO:FACTOR OF 1, 2, 4 OR 8	1	MAX LOAD VOLTS	MAX LOAD VOLTS: 0.2 TO 5.5	0.2
M1 RESTRAINT	MODE 1 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	8	MIN LOAD VOLTS	MIN LOAD VOLTS: 0.2 TO 5.0	0.2
M2 RESTRAINT	MODE 2 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	8	INT BRAKE DLY	INT BRAKE DLY : 0.0 TO 8.0	0.0
M3 RESTRAINT	MODE 3 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	8	FAULT CODE	ON OR OFF	ON
M4 RESTRAINT	MODE 4 RAMP RESTRAINT: 1 TO 10	8	EMR BRAKE PWM	EMR BRAKE PWM : ON OR OFF	OFF
LOAD COMP	LOAD COMPENSATION: 0 TO 25	0	FIELD CHECK	FIELD CHECK: ON OR OFF	ON
			PUMP METER	PUMP METER : ON OR OFF	OFF



HF/PFC Battery Charger

Product Manual for:

QuiQ 912-24xx | 36xx | 48xx | 72xx



Unit 3 – 5250 Grimmer St.
Burnaby, BC, Canada V5H 2H2
Tel: 604.327.8244 Fax: 604.327.8246
www.delta-q.com

SAVE THESE IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS



This manual contains important safety, operating, and installation instructions – read before using charger.

Battery Safety Information

Warning: Use charger only on battery systems with an algorithm selected that is appropriate to the specific battery type. Other usage may cause personal injury and damage. Lead acid batteries may generate explosive hydrogen gas during normal operation. Keep sparks, flames, and smoking materials away from batteries. Provide adequate ventilation during charging. Never charge a frozen battery. Study all battery manufacturers' specific precautions such as recommended rates of charge and removing or not removing cell caps while charging.

Electrical Safety Information

Danger: Risk of electric shock. Connect charger power cord to an outlet that has been properly installed and grounded in accordance with all local codes and ordinances. A grounded outlet is required to reduce risk of electric shock – do not use ground adapters or modify plug. Do not touch uninsulated portion of output connector or uninsulated battery terminal. Disconnect the AC supply before making or breaking the connections to the battery while charging. Do not open or disassemble charger. Do not operate charger if the AC supply cord is damaged or if the charger has received a sharp blow, been dropped, or otherwise damaged in any way – refer all repair work to qualified personnel. Not for use by children.

INFORMATIONS IMPORTANTES DE SÉCURITÉ

Conserver ces instructions. Ce manuel contient des instructions importantes concernant la sécurité et le fonctionnement.

Information de Sécurité de la Batterie

Attention: Utiliser seulement sur les batteries 72V avec un algorithme approprié au type spécifique de batterie – voire le manuel. D'autres types de batteries pourraient éclater et causer des blessures ou dommages. Les batteries peuvent produire des gaz explosifs en service normal. Ne jamais fumer près de la batterie et éviter toute étincelle ou flamme nue à proximité de ces derniers. Fournir la bonne ventilation lors du chargement. Ne jamais charger une batterie gelée. Prendre connaissance des mesures de précaution spécifiées par le fabricant de la batterie, p. ex., vérifier s'il faut enlever les bouchons des cellules lors du chargement de la batterie, et les taux de chargement recommandés.

Information de Sécurité Électrique

Danger: Risque de chocs électriques. Ne pas toucher les parties non isolées du connecteur de sortie ou les bornes non isolées de la batterie. Toujours connecter le chargeur à une prise de courant mise à la terre. Ne pas ouvrir ni désassembler le chargeur – référer toute réparations aux personnes qualifiées. Pas à l'usage des enfants.

Operating Instructions

1. Always use a grounded outlet. When using an extension cord, avoid excessive voltage drops by using a grounded 3-wire 12 AWG cord.
2. The charger will automatically turn on and go through a short LED indicator self-test (Models 912-xx0x will flash all LED's in an up-down sequence and Models 912-xx1x will alternatively flash its LED RED-GREEN) for two seconds. If the charger is connected to battery pack, a trickle current will be applied until a minimum voltage is reached. If the charger is used in an off-board application and the charger is waiting to be plugged into a battery pack, the charging algorithm number will be displayed for 11 seconds (see "Check / Change Charging Algorithm") before ultimately displaying an under-voltage fault (fault disappears when plugged into battery pack).
3. Once a minimum battery voltage is detected, the charger will enter the bulk charging constant-current stage. Models 912-xx0x will display the current to the battery on the bargraph and Model 912-xx1x will flash its LED GREEN off more than on to indicate <80% charge status. The length of charge time will vary by how large and how depleted the battery pack is, the input voltage (the higher, the better), and ambient temperatures (the lower, the better). If the input AC voltage is low (below 104VAC), then the charging power will be reduced to avoid high input currents (Models 912-xx0x 'AC' LED and Models 912-xx1x single LED both flash YELLOW). If the ambient temperature is too high, then the charging power will also be reduced to maintain a maximum internal temperature (Models 912-xx0x bargraph flashes and Models 912-xx1x single LED flashes YELLOW).
4. When the battery is at approximately 80% state of charge, the bulk stage has completed and an >80% charge indication is given (Models 912-xx0x turn on the '80%' LED and Models 912-xx1x will flash its LED GREEN on more than off). In the next phase known as the absorption or constant-voltage phase, the last 20% of charge is then returned to the battery. The charging could be terminated at this point if the vehicle requires immediate usage, however, it is highly recommended to wait until 100% charge indication is given to ensure maximum battery capacity and life.
5. A low current "finish-charge" phase is next applied to return and maintain maximum battery capacity (Models 912-xx0x will flash the '100%' LED).
6. When Models 912-xx0x '100%' LED or Models 912-xx1x single LED is continuously GREEN, the batteries are completely charged. The charger may now be unplugged from AC power (always pull on plug and not cord to reduce risk of damage to the cord). If left plugged in, the charger will automatically restart a complete charge cycle if the battery pack voltage drops below a minimum voltage or 30 days has elapsed.
7. If a fault occurred anytime during charging, a fault indication is given by flashing RED with a code corresponding to the error. There are several possible conditions that generate errors. Some errors are serious and require human intervention to first resolve the problem and then to reset the charger by interrupting AC power for at least 15 seconds. Others may be simply transient and will automatically recover when the fault condition is eliminated. To indicate which error occurred, a fault indication will flash RED a number of times, pause, and then repeat.
 - [1 FLASH] Battery Voltage High: auto-recover
 - [2 FLASH] Battery Voltage Low: auto-recover
 - [3 FLASH] Charge Timeout: the charge did not complete in the allowed time. This may indicate a problem with the battery pack (voltage not attaining the required level), or that the charger output was reduced due to high ambient temperatures.
 - [4 FLASH] Check Battery: the battery pack could not be trickle charged up to the minimum level required for the charge to be started. This may indicate that one or more cells in the battery pack are shorted or damaged.
 - [5 FLASH] Over-Temperature: auto-recover. Charger has shutdown due to high internal temperature which typically indicates there is not sufficient airflow for cooling – see Installation Instructions 1). Charger will restart and charge to completion if temperature comes within accepted limits.
 - [6 FLASH] QuiQ Fault: an internal fault has been detected. If Fault 6 is again displayed after interrupting AC power for at least 15 seconds, the charger must be brought to a qualified service depot.

Maintenance Instructions

1. For flooded lead-acid batteries, regularly check water levels of each battery cell after charging and add distilled water as required to level specified by battery manufacturer. Follow the maintenance and safety instructions recommended by the battery manufacturer.
2. Make sure charger connections to battery terminals are tight and clean.
3. Do not expose charger to oil, dirt, mud or to direct heavy water spraying when cleaning vehicle.

See flip side for **Product Specifications** and **Installation Instructions** for qualified personnel.

Specifications**DC Output – see Operating Instructions**

QuiQ Model: 912-	24xx	36xx	48xx	72xx
Voltage-nom (V)	24	36	48	72
Voltage-max (V)	33.6	50.4	67.2	100
Current-max (A)	25	21	18	12
Battery Type	Specific to selected algorithm			
Reverse Polarity	Electronic protection – auto-reset			
Short Circuit	Electronic current limit			

AC Input

All models	
Voltage-max (Vrms)	85 – 265
Frequency (Hz)	45 - 65
Current-max (Arms)	12A @ 104VAC (reduced 20% <104V)
Current – nominal (Arms)	10A @ 120VAC / 5A @ 230VAC
AC Power Factor	>0.98 at nominal input current

Operation

Charger Model: 912-	xx0x (10 LED)	xx1x (1 LED)
AC ON	Solid YELLOW	LED Active
AC LOW	Flash YELLOW	Flash YELLOW
Thermal Cutback	Flash Bargraph	Flash YELLOW
<80% Charge Indicator	-	Short Flash GREEN
>80% Charge Indicator	Solid YELLOW	Long Flash GREEN
100% Charge Indicator	Solid GREEN	Solid GREEN
Fault Indicator	Flash RED	Flash RED
DC Ammeter	LED Bargraph	-
Bat Temp Compensation	Automatic	Optional
Maintenance Mode	Auto-restart if V<2.1Vpc or 30 days elapse	

Installation Instructions

WARNING: The output of chargers with greater than 48V may pose an energy and/or shock hazard under normal use. These units must be installed in the host equipment in such a manner that the output cable and battery connections are only accessible with the use of a tool by qualified personnel.

1) Determine Mounting Location:

While its sealed nature allows the charger to be mounted virtually anywhere, the choice of mounting location and orientation is extremely important. For optimum performance and shortest charge times, mount the charger in an area with adequate ventilation. The charger should also be mounted in an area that will be relatively free of oil, dirt, mud, or dust since accumulations within the fins of the charger will reduce their heat-dissipating qualities. Optimal cooling also occurs when the charger is mounted on a horizontal surface with the fins vertical. More airflow from below the charger will help cool the fins, so mounting above open areas or areas with cut-outs for airflow is desirable. Contact Delta-Q for information on other mounting orientations. As the charger may get hot in operation, the charger must be installed such that risk of contact by people is reduced. The charger's AC plug must be located at least 18" above the floor/ground surface and the status display must be visible to the user.

2) Mounting Procedure:

Mount the charger by the mounting plate using appropriate fasteners (i.e. 1/4" or M6 with locking hardware). For UL2202 compliance, a 12AWG green bonding wire with ring terminals must be attached from the bonding stud located on the front of the charger (identified by $\frac{1}{2}$) to the vehicle frame. The vehicle connection must be made using corrosion resistant hardware (e.g., a #10 stainless steel machine screw with at least two threads of engagement and, if required, a paint piercing washer).

3) DC Battery Connection Procedure:

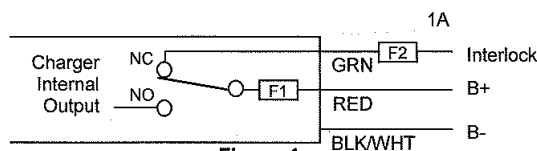
- The green wire outputs battery voltage when the charger is not plugged into AC to provide an interlock function – see Fig. 1. If used, a user-supplied 1A fast-blow external fuse must be installed inline to prevent damage. Shorting or drawing more than 1A may damage charger and void the warranty.
- Securely fasten the black ring terminal from the charger to the negative terminal ("–", "NEG", "NEGATIVE") of the battery pack.
- Check that the correct charge algorithm is being used – refer to section 4). Securely fasten the red ring terminal to the positive terminal ("+", "POS", "POSITIVE") of the battery pack.

Mechanical

All models	
Dimensions	28.0 x 24.5 x 11.0 cm (11 x 9.7 x 4.3")
Weight	<5 kg (<11 lbs) w/ standard output cord
Environmental	Enclosure: IP46
Operating Temperature	-30°C to +50°C (-22°F to 122°F), derated above 30°C, below 0°C
Storage Temperature	-40°C to +70°C (-40°F to 158°F)
AC input connector	IEC320/C14 (require ≥1.8m localized cord)
DC output connector	OEM specific w/ 12AWG wire

Regulatory

Safety	
EN 60335-1/2-29	Safety of Appliances/ Battery Chargers
UL2202	EV Charging System Equipment
UL1564 2nd Edition	Industrial Battery Charger
CSA-C22.2 No. 107.2	Battery Chargers- Industrial
Emissions	
FCC Part 15/ICES 003	Unintentional Radiators Class A
EN 55011	Radio disturbance characteristics (Class A)
EN 61000-3-2	Limits for harmonic current emissions
EN 61000-3-3	Limits of voltage fluctuations and flicker
Immunity	
EN 61000-4-2	Electrostatic discharge immunity
EN 61000-4-3	Radiated, radio-frequency, EMF immunity
EN 61000-4-4	Electrical fast transient/burst immunity
EN 61000-4-5	Surge immunity
EN 61000-4-6	Conducted Immunity
EN 61000-4-11	Voltage variations immunity

**Figure 1****4) Check / Change Charging Algorithm:**

The charger comes pre-loaded with algorithms for batteries as detailed in Table 1. If your specific battery model is not listed, please contact Delta-Q. Each time AC power is applied with the battery pack NOT connected, the charger enters an algorithm select/display mode for approximately 11 seconds. During this time, the current Algorithm # is indicated on the '80%' LED (Models 912-xx0x) or on the single LED (Models 912-xx1x). A single digit Algorithm # is indicated by the number of blinks separated by a pause. A two digit Algorithm # is indicated by the number of blinks for the first digit followed by a short pause, then the number of blinks for the second digit followed by a longer pause.

To check / change the charging algorithm:

- Disconnect the charger positive connector from battery pack. Apply AC power and after the LED test, the Algorithm # will display for 11 seconds.
- To change algorithm, touch positive connector during the 11 second display period to the battery pack's positive terminal for 3 seconds and then remove – the Algorithm # will advance after 3 seconds. Repeat until desired Algorithm # is displayed. A 30 second timeout is extended for every increment. Incrementing beyond the last Algorithm moves back to the first Algorithm. After desired Algorithm # is displayed, touch the charger connector to the battery positive until the output relay is heard to click (~10 seconds) – algorithm is now in permanent memory.
- Remove AC power from the charger and reconnect the charger positive connector to the battery pack. It is highly recommended to check a newly changed algorithm by repeating step 4) above.

Alg #	Battery Type
35	Concorde 2xxAh AGM
27	Crown CR325 dv/dt
26	Deka 8GGC2 Gel
11	generic flooded CP dv/dt
8	Concorde 1xxAh AGM
7	Trojan J305 dv/dt
6	DEKA 8G31 Gel
5	Trojan 30XHS
4	US Battery US2200
1	Trojan T-105

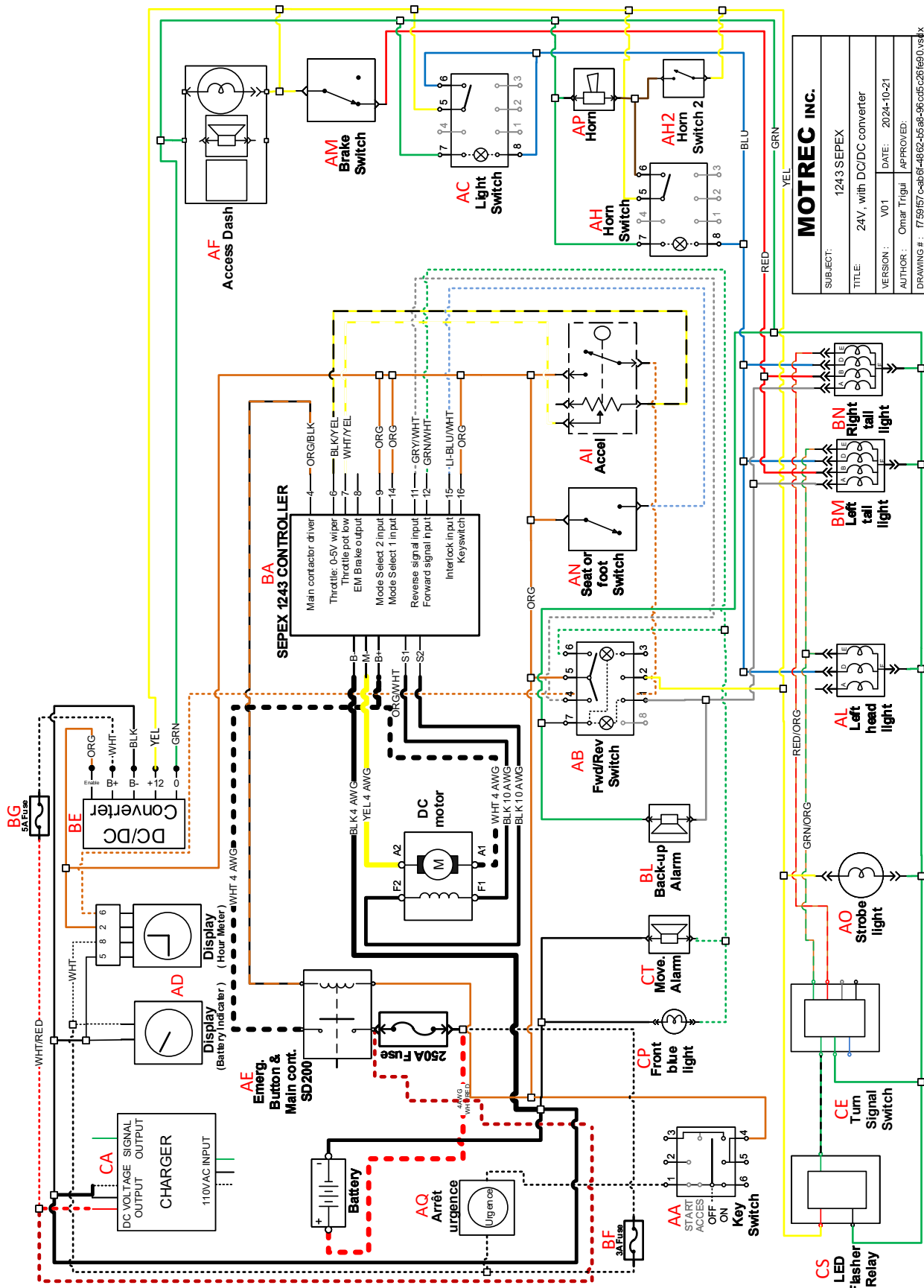
Table 1.

Product warranty is two years - please contact dealer of original equipment for warranty service.



Note: This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference, in which case the user may be required to take adequate measures.

Aug 2006 © Delta-Q Technologies Corp. All rights reserved. PN: 710-00xx Rev 1 V1.16

Diagramme électrique



Couple de serrage standard

	BOLT CLAMP LOADS Suggested Assembly Torque Values										
	USS/SAE GRADE 5					USS/SAE GRADE 8					
	DIAMETER & THREADS PER INCH	TENSILE STRENGTH Min. PSI	PROOF LOAD LB	CLAMP LOAD LB	TORQUE DRY FT LB	LUBRICATED FT LB	TENSILE STRENGTH Min. PSI	PROOF LOAD LB	CLAMP LOAD LB	TORQUE DRY FT LB	LUBRICATED FT LB
	1/4-20	120,000	2,700	2,020	8	6.3	150,000	3,900	2,850	12	9
	28	120,000	3,100	2,320	10	7.2	150,000	4,350	3,250	14	10
	5/16-18	120,000	4,450	3,340	17	13	150,000	6,300	4,700	24	18
	24	120,000	4,900	3,700	19	14	150,000	6,950	5,200	27	20
	3/8-16	120,000	6,600	4,950	30	23	150,000	9,300	6,980	45	35
	24	120,000	7,450	5,600	35	25	150,000	10,500	7,900	50	35
	7/16-14	120,000	9,050	6,780	50	35	150,000	12,800	9,550	70	50
	20	120,000	10,100	7,570	55	40	150,000	14,200	10,650	80	60
	1/2-13	120,000	12,100	9,050	75	55	150,000	17,000	12,750	110	80
	20	120,000	13,600	10,200	85	65	150,000	19,200	14,400	120	90
	9/16-12	120,000	15,500	11,600	110	80	150,000	21,800	16,350	150	110
	18	120,000	17,300	12,950	120	90	150,000	24,400	18,250	170	130
	5/8-11	120,000	19,200	14,400	150	110	150,000	27,100	20,350	210	160
	18	120,000	21,800	16,350	170	130	150,000	30,700	23,000	240	180
	3/4-10	120,000	28,400	21,300	260	200	150,000	40,100	30,100	380	280
	16	120,000	31,700	23,780	300	220	150,000	44,800	33,500	420	310
	7/8-9	120,000	39,300	29,450	430	320	150,000	55,400	41,600	600	450
	14	120,000	43,300	32,450	470	350	150,000	61,100	45,800	670	500
	1-8	120,000	51,500	38,600	640	480	150,000	72,700	54,500	910	680
	14	120,000	57,700	43,300	720	540	150,000	81,500	61,100	1,020	760



MOTREC INTERNATIONAL
