

GANZ & C^{IE}

BUDAPEST.

DESCRIPTION TECHNIQUE ET INSTRUCTION D'USAGE

des automotrices No. 604.01-05 à 2 essieux, sys-
tème Ganz - Jendrassik, avec moteur à huile lourde,
destinées à la SNCFB.

Mécanisme de commande.

Un moteur à huile lourde, système Ganz-Jendrassik à 6 cylindres type VI JaR 135 sert pour l'entraînement de la voiture. Le moteur est fixé sur 4 points, au moyen de vis de suspension avec rondelles en caoutchouc, au faux-châssis auquel est fixé aussi le changement de vitesse; le faux-châssis à son tour est suspendu sur le châssis sur 6 endroits également par des vis à rondelles en caoutchouc. Il n'y a aucun contact métallique entre le faux châssis et le moteur. Les blocs de cylindre saillissent en partie dans la caisse de la voiture où ils sont couverts, en vue d'isolation contre chaleur et bruit, d'une enveloppe d'aluminium, isolée par asbeste et liège et montée sur le châssis. Cette enveloppe intérieure est entourée d'une seconde enveloppe en bois, isolée également par asbeste et

liège, parfaitement indépendante de la première et placée dans le compartiment des bagages. Entre le plancher de la voiture et le châssis il y a une couche de feutre pour éliminer le bruit. Les enveloppes peuvent être ouvertes, afin de rendre facilement accessible le moteur d'en haut, d'ailleurs le moteur peut être démonté d'en bas, sans devoir toucher à la caisse de la voiture.

Le moteur fonctionne d'après le principe Diesel, l'injection est effectuée sans compresseur dans des têtes de cylindre à antichambres. Le forage du cylindre est de 135 mm, la course 185 mm, la puissance de freinage normale du moteur, en employant une huile lourde de bonne qualité, est de 120 CV à 1300 r.p.m., sa puissance de pointe à 1500 r.p.m. au moins 150 CV.

Les soupapes du moteur sont suspendues. Le levier de soupape à 2 bras servant pour la commande des soupapes est placé dans le couvercle de la tête

de cylindre. La timonerie des soupapes peut être ajustée à l'aide de vis. La commande des soupapes est effectuée moyennant un arbre de commande sur lequel sont montées aussi les cames de la décompression, lesquelles, ensemble avec le mécanisme de décompression, facilitent le démarrage du moteur en état froid.

Le carter en fonte de métal léger est divisée en deux parties; l'arbre principal tourne dans 7 paliers à 2 parties. Le tuyau d'échappement du moteur est recouvert d'un manteau de refroidissement lequel n'empêche pas la dilatation du tuyau d'échappement.

L'huile lourde est injectée dans les cylindres par une pompe à huile lourde à 6 cylindres, entraînée du moteur par un arbre à cames. Les cylindres de la pompe sont reliés au gicleur se trouvant dans les antichambres des cylindres correspondant avec le moteur par des tuyaux d'acier d'une forte épaisseur

de paroi. La quantité du combustible injecté et par
cela le débit du moteur peut être réglé en modifiant
la course des pistons de la pompe à huile lourde.

/Réglage d'admission/. Le réglage peut être effectué
de chacun des deux postes de conducteur au moyen de
transmission mécanique. Le nombre maximum de ré-
volutions admissible /1500 r.p.m./ est déterminé par
un régulateur centrifuge. Sur le vilebrequin du
moteur un amortisseur d'oscillation est monté pour
réduire les oscillations de torsion se présentant
sur l'arbre.

Le graissage du moteur est complètement
automatique: l'huile est amenée de la boîte du vile-
brequin, à la pompe à huile à aubes, et arrive d'ici
à travers l'épurateur d'huile et le réfrigérateur
d'huile, refroidi à l'eau, par les tuyaux de distribu-
tion aux endroits à graisser. La pression d'huile
peut être contrôlée sur les postes de mécaniciens
à l'aide d'oléomètres.

Le refroidissement de l'eau de réfrigération du moteur est fait dans des réfrigérateurs en blocs, lesquels, divisés en deux parties, se trouvent montés sur le pavillon de la voiture au-dessus des postes de commande. La quantité de l'air passant par les réfrigérateurs peut être réglée par des jalousies ajustables aux postes de commande. L'eau de refroidissement est maintenue en circulation par une pompe centrifuge à un étage, entraînée par le moteur. La tuyauterie de l'eau de refroidissement est conduite en haut jusqu'au pavillon dans une cheminée placée à l'extrémité de l'enveloppe recouvrant le moteur.

En hiver l'eau de refroidissement peut être utilisée pour le chauffage de l'intérieur de la voiture; dans ce but, la voie de la circulation de l'eau est déterminée par l'ajustage des robinets indiqué sur le croquis 616-5729L. La température de l'eau de refroidissement est signalée sur les postes

de mécanicien par un thermomètre électrique à distance commutable. Les éléments de mesure sont montés aux endroits suivants: 1./ à la sortie du moteur, 2./ après le réfrigérateur et 3./ après avoir passé la conduite de chauffage.

Pour le démarrage du moteur, un moteur de démarrage Bosch est prévu. Le moteur de démarrage reçoit le courant d'une batterie d'accumulateurs en plomb à 24 V et 180 Amp.-heures et peut être opéré des postes de mécanicien à l'aide d'un bouton poussoir. Cette batterie d'accumulateurs fournit aussi le courant pour l'éclairage de la voiture quand le moteur est arrêté. Les accumulateurs sont chargés par une génératrice Bosch à 500 Watts, fixée sur le carter du moteur et entraînée du même arbre que la pompe de réfrigération à eau. La connexion de l'installation électrique est indiquée sur le croquis 616-157292.

Le réservoir à huile lourde est fixé sur la cloison du compartiment de bagages; son contenu peut être contrôlé à l'aide d'un indicateur de niveau d'huile composé de 4 parties. Le remplissage se fait moyennant une pompe à ailes à main, montée sur le chassis, dans la tuyauterie de refoulement dans laquelle un filtre d'huile est intercalé.

Sur le volant du moteur un accouplement à griffes est monté, l'opération de celui-ci est effectuée à l'aide d'un levier monté sur le chassis. L'accouplement à griffes est relié au changement de vitesse à 4 degrés moyennant un arbre intermédiaire à deux joints à disques en caoutchouc, centré au moyen de pivots sphériques. Le changement de vitesse est fixé sur le même faux-châssis que le moteur.

Les engrenages du changement de vitesse sont constamment en prise; la roue dentée tournante à folle du degré de vitesse désiré peut être fixée à son arbre par un embrayage multiple à disques en acier.

Chaque degré de vitesse a un embrayage séparé qui sont mis en fonction chacun par un cylindre à air fixé sur le fond de la boîte de changement de vitesse à l'aide d'une transmission à leviers. Les cylindres à air peuvent être opérés de n'importe quel des postes de mécanicien, moyennant des tiroirs de commande. La première vitesse cependant peut être embrayée aussi à main des postes de mécanicien. Les 4 degrés de vitesse à un nombre normal de révolutions du moteur de 1300 p.m. sont: 17.4, 28.8, 42.3 et 66 km par heure prenant comme base un diamètre de cercle de roulement de 970 mm.

Au mécanisme du changement de vitesse se raccorde l'arbre cardan principal à deux joints à disques en caoutchouc lequel absorbe les déplacements relatifs se présentant entre la caisse de voiture et l'essieu moteur, revenant de l'élasticité des ressorts et de l'orientation de l'essieu. L'arbre cardan principal est centré au moyen de pivots sphériques et se termine dans la boîte de l'inverseur du sens de

marche, placée sur l'essieu moteur.

Le détournement de la boîte de l'inverseur est empêché par une jambe de force à ressorts, s'ajustant dans tout sens voulu lequel s'appuie sur le châssis avec l'intermédiaire de rondelles en caoutchouc ainsi que la boîte de l'inverseur du sens de marche est capable de suivre sans résistance l'élasticité et l'orientation de l'essieu.

Le pignon conique de l'inverseur du sens de marche connectée avec l'arbre cardan est en prise continue avec les deux couronnes coniques, tournant à folle sur l'arbre de renvoi de l'inverseur. Entre les deux couronnes coniques un pignon baladeur à dents droit est placé lequel peut être déplacé sur l'arbre de renvoi en sens latéral et peut être fixé à l'une ou l'autre des couronnes coniques à l'aide d'une couronne d'embrayage à dentelure intérieure. Ce pignon droit se trouve en prise continue avec la grande couronne calée sur l'essieu moteur. Le

changement du sens de marche est donc effectué par le déplacement de la roue droite de l'arbre de transmission. Le déplacement est opéré au moyen d'une fourche actionnée par les cylindres à air lesquels reçoivent l'air correspondant au sens de marche voulu à travers le téroir de l'inverseur du sens de marche placé sur le poste de mécanicien. La roue droite peut être portée dans sa position du milieu, seulement à main, à l'aide de la clef que l'on fait passer à travers l'ouverture du plancher. Le cas échéant aussi l'inversion du sens de marche peut être effectuée par cette clef.

Tous les arbres et toutes les roues folles du changement de vitesse et de l'inverseur du sens de marche tournent dans des paliers à billes et respectivement à rouleaux. La boîte de l'inverseur du sens de marche est posée également sur des paliers à rouleaux sur l'arbre de la voiture.

L'air comprimé employé pour la commande est produit par un compresseur système Ganz type "F" lequel est entraîné de l'arbre de renvoi au changement

de vitesse, à l'aide d'un arbre cardan. Le même arbre de renvoi entraîne aussi la génératrice du compte-tours du moteur.

Appareillage de frein à air Westinghouse et commande
pneumatique.

/Croquis de connexion 616-357269/.

Le compresseur /fig.23/ entraîné par le moteur à huile lourde remplit à travers l'aspirateur /24/ rempli de laine de bois à travers le tuyau de refoulement et la soupape d'échappement automatique /21/ le réservoir principal /14/ d'air aspiré et filtré. Le régulateur /22/ règle le fonctionnement de la soupape d'échappement automatique /21/. Notamment il fait cesser, à la pression ajustée, le remplissage du réservoir principal à air, et respectivement le met en fonction de nouveau, à la chute de la pression. Le déshuileur centrifuge /35/ sert à épurer l'air sortant du compresseur /23/ duquel l'huile peut être

reconduite dans le compresseur. Le réservoir principal /14/ est muni d'une soupape de sûreté.

Ensemble avec le réservoir principal se remplit aussi la tuyauterie principale /31/ ainsi qu'à travers le détendeur /20/ la tuyauterie pour la commande de la transmission /34/. Le détendeur /20/ maintient la tuyauterie de commande à une pression plus basse / 5 atm./ déterminée et respectivement préalablement ajustée. Le remplissage du réservoir auxiliaire /15/ est effectué par la tuyauterie principale /31/ à travers la soupape d'alimentation /2/, les robinets de mécanicien /1/, le robinet d'isolement /4/ et la triple valve /8/. La triple valve /8/ est pourvue de tuyauteries servant pour la solution et pour l'évacuation, dont les robinets /10,12/ peuvent être opérés au poste de mécanicien.

Freinage.

Le freinage est effectué en faisant tourner la poignée des robinets de mécanicien /1/ dans le plan

horizontal. Dans la position de milieu toutes les tuyauteries sont fermées. Le freinage se fait en tournant le tiroir à droite. En ce cas la tuyauterie No.31 est fermée et en laissant échapper l'air de la tuyauterie 32 la pression se réduit, par conséquent la triple valve /8/ entre en fonction, conduit l'air du réservoir /15/ dans le cylindre de frein /18/ dont le piston se déplace sous la pression et fait entrer en fonction la timonerie du frein /616-57259/. Le dégagement du frein est effectué en faisant tourner la poignée à gauche alors que la tuyauterie 31 est reliée à la tuyauterie 32. Sous la pression la triple valve /8/ entre de nouveau en fonction, connecte le réservoir auxiliaire /15/ à la tuyauterie /32/ et laisse échapper l'air du cylindre de frein /18/ à l'air libre. Alors le piston exonéré est repoussé par le ressort placé dans le cylindre du frein, dans sa position originale. La timonerie est dégagée par le ressort de rappel /19/.

Freinage de secours.

En tirant la poignée de la boîte d'appel /41/ la soupape du frein de secours /40/ s'ouvre la tuyauterie /32/ laisse échapper l'air et la voiture est freinée de la façon ci-dessus décrite.

En cas de freinage de secours il faut immédiatement enlever l'admission du moteur et seulement après cela faut il déconnecter le changement de vitesse.

Sablière.

Pour faciliter le démarrage et respectivement le freinage sur une voie glissante un dispositif de sablière à air comprimé est prévu. En pressant le robinet /11/ en bas, l'air pénètre dans la sablière /16/ qui fait arriver le sable emporté par l'air à travers la soupape et le tuyau flexible au-dessous des roues.

Trompe à air comprimé.

En pressant la valve /13/ en bas, l'air pénètre dans la trompe /25/ et fait vibrer la membrane ajustable qui s'y trouve.

Dispositif d'homme mort.

Pour le cas où pendant la marche le conducteur de l'automotrice deviendrait malade et s'évanouirait, un dispositif de sûreté sert à freiner la voiture de façon automatique et à déconnecter l'équipement mécanique. Le mécanicien met son pied pendant la marche sur la pédale de l'homme mort /37/. Dès qu'il enlève le pied, la pédale bondit et laisse échapper l'air de la tuyauterie /32/, par conséquent la voiture est freinée de la façon ci-dessus décrite. Dès que la pression dans le cylindre de frein /18/ s'augmente, le régulateur y connecté /39/ réagit d'une part sur la soupape d'échappement /38/ qui ferme la tuyauterie /32/ et d'autre part sur la soupape /42/ montée dans la tuyauterie de refoulement /34/ du

changement de vitesse, coupe l'air de pression /34/ et évacue l'air du cylindre d'embrayage du changement de vitesse. Par conséquent le changement de vitesse désembraye.

La pression est réduite aussi dans le cylindre à air No 43 qui est connecté à la timonerie du régulateur d'admission du moteur. Dans la timonerie réglant l'admission du moteur un ressort préalablement tendu est monté, dont la tension dépasse la force nécessaire pour le réglage de l'admission. Si le cylindre à air No 43 se trouve sous pression, le moteur peut être réglé sans obstacle à l'aide de la tuyauterie réglant l'admission. Mais dès que la pression dans le cylindre à air /43/ se réduit, la timonerie connectée au cylindre limite l'admission du moteur de manière que le moteur ne puisse recevoir une admission plus grande que celle nécessaire pour la marche à vide et respectivement le levier se trouvant sur le moteur est replacé dans sa position

correspondante à la marche à vide. Ce rallongement forcé de la transmission réglant l'admission est atteint par la contraction du ressort monté dans la transmission.

Il peut se présenter le cas, particulièrement le matin, lors du premier démarrage, que l'on veut donner au moteur - bien qu'il n'y ait pas d'air dans la tuyauterie - une admission plus grande que celle admise par le verrou limitant préalablement décrit. En ce cas le levier se trouvant devant le cylindre à air No 43 est déplacé correspondamment au sens d'une aiguille d'une montre et la tige de piston du cylindre à air est tirée dehors. Le loquet monté sur le levier empêche le reculement de cette tige. Ainsi nous avons éliminé la limitation de l'ajustage de l'admission et nous pouvons donner pleine admission au moteur.

Après avoir obtenu dans la tuyauterie principale No 32 la pression de régime de 5 atm.

environ, aussi le cylindre à air No 43 se remplit d'air, et dégage de façon automatique le loquet employé pour fixer la tige de piston. Par conséquent le dispositif de l'homme mort est de nouveau prêt à fonctionner.

La déconnection du changement de vitesse et du moteur aura lieu aussi lors du freinage normal, c'est à dire quand le mécanicien fait fonctionner le frein à main pourvu que l'intensité du freinage est telle que la pression dans le cylindre de frein s'élève audessus de 3 atm.

Les instruments du dispositif à air comprimé et leur usage.

La pression régnant dans le réservoir à air principal, et respectivement dans la tuyauterie automatique est indiquée par le grand manomètre double /3/. La pression existant dans la tuyauterie principale de la commande /changement de vitesse et inverseur du sens de marche/ est mesurée par le petit

manomètre simple /26/.

Les données caractéristiques du compresseur d'air /23/ système Ganz type F à un étage, à 3 cylindres, sans volant, sont les suivantes :

nombre de révolutions normal	600 par minute
nombre minimum	400 " "
nombre maximum	750 " "
quantité d'air aspirée	500 litres "
surpression admise	8 atm.

Dans le cas où la pression admise est dépassée, les bagues de membranes et resp. les ressorts des soupapes de refoulement du compresseur d'air brûlent; les soupapes de retenue de l'interrupteur et les bagues à piston brûlent également. Le compresseur d'air à H.P. doit être rempli tous les jours d'huile. Tous les six mois il faut démonter le compresseur d'air ensemble avec la soupape d'échappement automatique /21/, en évacuer l'huile complètement décomposer l'appareil et le nettoyer.

Le pot aspirateur /24/ doit être rempli de

laine de bois pendant le service afin qu'il ne puisse pénétrer d'air dans le compresseur d'air, ni poussière ni autres immondices.

L'huile se déposant dans le réservoir principal à air /14/ doit être évacuée en été tous les mois et en hiver tous les jours. Lors de l'évacuation il faut lentement ouvrir le robinet parce que l'air s'échappant trop rapidement pourrait retenir les dépôts d'huile.

Il faut tout de suite éliminer les désétanchésités.

Le fonctionnement de la soupape de sûreté /17/ doit être contrôlé tous les jours. Dès que la pression maximum prescrite a été dépassée de 1/2 atm., la soupape doit entrer en fonctionnement.

Le tiroir de la triple valve de commande /8/ doit être rôdé soigneusement et légèrement graissé avant le montage, ensemble avec de la vaseline ou de l'huile d'os /le cas échéant avec un mélange d'huile fine et de suif/.

Les soupapes de réglage de la pression et

resp. celles de réduction et de passage, /22,20,39,2/ doivent être nettoyées tous les six mois et les sièges à soupape de retenue doivent être essayés après avoir été graissés de vaseline. Lors du nettoyage les membranes doivent être examinées et, le cas échéant, si elles étaient déformées, échangées.

Pour l'embrayage de chaque degré de vitesse, sert dans chaque poste de mécanicien un dispositif à tiroirs, le tiroir de changement de vitesse /27/. Le degré de l'embrayage est indiqué par la position de l'aiguille appliquée sous le levier /28/. L'air d'embrayage passe à travers la soupape de réduction de pression / 20/ et la tuyauterie de charge /34/ et enfin à travers les tiroirs à réflecteur de changement de vitesse dans le cylindre à air correspondant du changement de vitesse.

L'inversion du sens de marche est effectuée à l'aide du tiroir /29/ de l'inverseur du sens de marche, placé dans le poste de mécanicien. En faisant détour-

ner son levier /30/, c'est toujours le cylindre à air de l'inverseur de sens de marche qui reçoit l'air comprimé.

Pendant le service il faut veiller au maintien des pressions prescrites. L'ajustage de la pression dans le réservoir principal à air est effectué à l'aide du régulateur de pression /22/, celui de la tuyauterie principale du frein automatique par le régulateur rapide de pression /2/ et celui de la tuyauterie principale du changement de vitesse à l'aide de la vis d'ajustage de la soupape de réduction de pression /20/.

Mise en ordre de marche de la voiture.

Combustible. Le réservoir à combustible doit être rempli conformément au besoin. Avant le départ il faut ouvrir le robinet de la tuyauterie conduisant au moteur et dans le cas où la voiture doit s'arrêter quelque part pendant quelques heures, le robinet ne doit pas être fermé. De la voiture hors service,

l'huile lourde doit être évacuée.

Eau de refroidissement. /Croquis No 616-57291/. Comme eau de refroidissement il faut employer autant que possible une eau douce et pure. Le remplissage des réfrigérateurs se fait à l'aide d'une pompe à ailes à main. L'ajustage des robinets de la tuyauterie de l'eau de refroidissement est effectué, conformément aux différentes conditions de régime, selon le croquis No 616-57291.

L'effet réfrigérateur peut être réglé, conformément aux conditions météorologiques, moyennant des jalousies.

En temps de gèle la voiture arrêtée doit être soigneusement évacuée d'eau.

Graissage a./ Quant au graissage du moteur, voir le cahier ci-joint.

b./ Boîte de changement de vitesse et d'inverseur de sens de marche:

en été un huile correspondante de la

Gargoyle Mobiloil "C"

en hiver une huile correspondante à la

Gargoyle Mobiloil "AF".

Il faut mélanger dans l'huile du changement de vitesse un peu d'émulsion de graphite.

c./ Soupape de frein, tiroirs du changement de vitesse et d'inverseur de sens de marche :

vaseline blanche, éventuellement huile d'os.

d./ Compresseur d'air :

Gargoyle Mobiloil "AF".

e./ Indicateurs de vitesse :

huile d'os.

f./ Jambe de force et boulons de la timonerie :

huile minérale.

g./ Chaînes à rouleaux et rouleaux d'appui dans la timonerie, vis sans fin de changement de vitesse à main et du frein à main :

graisse Stauffer.

n./ paliers à billes :

graisse spéciale à paliers à billes.

Les endroits de graissage du mécanisme de commande ont été indiqués dans le croquis No 769-1690.

Sable. Les sablières doivent être constamment remplies de sable sec et ne se collant pas. Particulièrement dans les temps humides et de gèle il faut se convaincre tous les jours de l'état du sable.

Démarrage de l'automotrice et marche sur la ligne.

A l'aide de l'interrupteur placé dans la boîte du poste du mécanicien les armatures électriques sont connectées à la batterie d'accumulateur.

Le mécanicien doit descendre de la voiture et doit enlever le levier de l'accouplement à griffes placé sur le côté couloir de la voiture, sur le châssis au-dessous du degré de milieu, en tirant ce levier vers soi-même du cliquet de fixation, il doit le tourner conformément au sens de marche de l'aiguille

d'une montre et après l'avoir détourné il doit laisser rentrer le levier de manière que le cliquet de fixation arrive dans l'ouverture restée libre auparavant.

Dans cette position l'accouplement à griffes est déclenché.

Le levier se trouvant devant le cylindre à air ajustant le moteur /No.43/ et monté sur le longeron de la voiture doit être déplacé dans le sens conforme à celui de l'aiguille d'une montre et le piston du cylindre à air doit être étiré. Le levier est fixé automatiquement. Avec cela le verrou monté dans le régulateur d'admission du moteur est mis hors de fonction.

Le mécanicien doit tirer le levier de décompression se trouvant sur le châssis entre le marchepied et la caisse à accumulateur de la main droite vers soi-même et détourner contrairement au sens de marche d'une aiguille de montre aussi loin que possible /décompression complète/, puis en lâchant le verrou,

le ressort se trouvant sur le moteur tâche de retirer le levier, et le verrou du levier verrouillera dans la découpe correspondante à la position de démarrage du disque placé sur l'arbre /admission retardée/.

En montant dans son poste, le mécanicien, donne admission au moteur et presse le bouton de démarrage. Lors du démarrage il faut donner une admission abondante, afin que le moteur puisse démarrer sans difficulté. Après démarrage du moteur l'admission est reprise et augmentée graduellement jusqu'à ce que le moteur arrive au nombre de révolutions de 800-900 par minute. Environ après 2 minutes quand le moteur est déjà réchauffé, le mécanicien descend de la voiture laisse rentrer le levier de décompression lequel se fixe automatiquement dans la position "régime".

Maintenant le moteur doit marcher dans la position "régime" jusqu'à ce qu'il soit suffisamment réchauffé. Alors le mécanicien l'arrête, descend de son poste, enlève le levier de l'accouplement à griffes du cliquet de fixage, le détourne contrairement

au sens de l'aiguille d'une montre et en fixant le cliquet dans l'ouverture qui a été libre auparavant, relâche le levier. Avec cela l'accouplement à griffes est connecté.

Si le moteur ne démarrait pas au premier démarrage, la décompression est réitérée. En général il faut effectuer la décompression au premier démarrage du matin; après une courte pause de service le moteur démarre sûrement aussi sans décompression. Il ne faut non plus recourir absolument à l'accouplement à griffes en cas de temps chaud, parce qu'alors tant l'huile de graissage du moteur que celle du changement de vitesse sont assez liquides.

Il est cependant opportun, au point de vue de ménager les accumulateurs, de faire usage lors du premier démarrage du matin aussi de l'accouplement à griffes.

Si l'on veut faire tourner le moteur pendant le montage ou pendant une réparation et l'on

Le besoin de fixer l'arbre de commande dans sa position de décompression complète, il faut porter le levier de décompression par la main droite dans sa position de décompression complète, l'on détourne le disque mobile se trouvant sur l'arbre du levier avec la main jusqu'à ce que l'entaille correspondant au disque mobile recouvre l'entaille sur le disque fixe; en cette position, qui répond à la décompression complète, le levier peut être verrouillé.

La soupape de frein est tournée dans sa position de remplissage et il faut attendre jusqu'à ce que la pression d'air dans le réservoir principal à air arrive à 6 atm. et dans la tuyauterie principale à 5 atm. La pression dans la tuyauterie à air desservant les cylindres d'embrayage du changement de vitesse doit être au moins de 5.2 atm. /La pression est indiquée dans le poste du mécanicien par le petit manomètre/. Si la pression est au-dessous de 5 atm. les disques de friction du changement de vitesse glissent et la voiture ne peut accélérer que difficilement.

Le frein à main est dégagé et le frein à

air est essayé.

L'inverseur du sens de marche est posé par l'ajustage du tiroir à air dans le sens de marche désiré. / La flèche sur la poignée doit se trouver dans le sens de la marche. / Si pour quelque raison il n'y avait pas d'air comprimé disponible, l'inversion du sens de marche peut être effectuée aussi à main à travers l'ouverture du plancher à l'aide d'une clef. Le sens de marche ne doit être inversé qu'à une voiture se trouvant en complet repos.

Au démarrage le frein à air est dégagé et à l'aide d'un régulateur d'admission le moteur marchant à vide est accéléré à environ 800 r.p.m. tandis que le levier du tiroir de commande du changement de vitesse est porté dans la position "1". Dans cette position le cylindre à air d'embrayage reçoit l'admission étranglée à travers une soupape à aiguille ajustable, ce qui donne comme résultat un démarrage lisse sans à-coups. / La soupape à aiguille peut être

ajustée à travers une ouverture ménagée sur la table de mécanicien./ Puisque les clavettes de réglage de la pompe à huile lourde sont reliées l'une à l'autre de manière élastique, le levier réglant l'admission réagit avec retard sur le déplacement du levier /plus lentement qu'un moteur à essence/.

Dès que l'automotrice est démarrée, il faut augmenter l'admission, mais seulement jusqu'au point où le moteur reste au nombre de rév. de 800 p.m. tandis que l'embrayage de la première vitesse glisse. Si l'embrayage a pu prendre prise, le tiroir de commande est porté de sa position "1" à la position "I" et l'on peut donner pleine admission au moteur.

La commutation d'un degré de vitesse à l'autre se fait de manière que le levier du changement de vitesse est porté dans la position 0 entre les deux vitesses et l'on enlève en même temps l'admission. Après deux secondes environ le levier est

posé à l'autre vitesse désirée et l'on donne gaz de nouveau.

Si l'on veut commuter de la "I" vitesse sur à-coups à la "II" vitesse, il ne faut accélérer le moteur à la "I" vitesse que jusqu'à 1200 r.p.m. et alors on doit commuter. Après commutation il faut lentement augmenter l'admission pour ne pas tirailler violemment la voiture. Avec la II vitesse l'on peut accélérer déjà jusqu'à 1400 r.p.m. Après la commutation sur la III vitesse l'admission peut être augmentée déjà plus rapidement que dans le cas de la II vitesse, tandis que après la commutation sur la IV vitesse l'on peut donner tout de suite pleine admission. Si en marchant sur une forte rampe, il faut connecter à l'envers de la II à la I vitesse, en portant le levier dans la position "1", le cylindre à air de la I vitesse reçoit l'air en évitant la soupape à aiguille et la commutation est effectuée rapidement.

En roulant sans moteur, il faut porter le

levier du changement de vitesse dans la position "0" et diminuer l'admission. Si on veut maintenant de nouveau connecter le moteur sur le mécanisme de commande, il faut le faire démarrer à l'aide du démarreur électrique, l'accélérer et alors seulement il est permis d'embrayer le degré répondant à la vitesse de la voiture. Le principe est que le moteur soit plutôt freiné lors de l'embrayage du changement de vitesse et non pas accéléré. En reconnectant à la III, II ou I vitesse, il faut toujours prendre en considération que les endommagements du moteur causés par les forces centrifuges ne peuvent être prévenus qu'en faisant les embrayages, alors que la vitesse de la voiture est déjà tombée au-dessous de la limite pouvant être atteinte avec le degré de vitesse le plus bas respectif.

Quand le moteur fonctionne, l'oléomètre doit indiquer la pression de l'huile. S'il n'y en a pas ou bien si la pression tombe pendant la marche, il doit y avoir un défaut dans le graissage. En tels cas il faut

tout de suite arrêter le moteur et chercher la cause du défaut. La voiture peut continuer sa marche aussi à vide.

L'arrêt du moteur se fait à l'aide du bras réglant l'admission. Si le moteur ne veut s'arrêter même à bras d'admission complètement retiré, il faut ajuster la timonerie, mais par contre il faut contrôler s'il y a possibilité de donner pleine admission avec la timonerie ainsi ajustée.

Le thermomètre électrique à distance mesure en trois endroits la température de l'eau de refroidissement : à la sortie du moteur, après le passage à travers le réfrigérateur et à la sortie des radiateurs. La connexion de l'endroit de mesure sur l'instrument indicateur est effectuée par un commutateur tournant. Le commutateur du poste de mécanicien hors usage doit être porté dans la position 0; si cela est omis, le thermomètre montrera des indications erronées. Si l'eau de refroidissement arrive à bouillir pendant

La marche, il faut désembrayer le changement de vitesse et faire marcher le moteur à vide avec le nombre de révolutions le plus bas, la voiture cependant peut continuer de rouler. Si l'ébullition se répétait, alors le défaut est dans la tuyauterie de l'eau de refroidissement, défaut que l'on doit chercher et réparer.

D'ailleurs la température normale de l'eau de refroidissement est à sa sortie du moteur de 60-70° C il faut donc régler la jalousie conformément aux conditions météorologiques et à la charge de manière que cette limite de température soit maintenue.

Inversion du sens de marche et changement de vitesse à main.

Le sens de marche ne doit être inversé que sur voiture arrêtée /donc voiture qui ne se trouve pas en mouvement/.

Quant à la désignation du sens de marche, il faut établir une fois pour toutes qu'à la marche en avant c'est la II classe qui se trouve dans la direction de

la marche et à la marche en arrière la III classe.

L'inversion du sens de marche à main est effectuée à travers l'ouverture dans le plancher du plus grand compartiment de III classe de façon que la clef d'inversion du sens de marche soit posée sur la tête rectangulaire de la fusée saillant du couvercle de la boîte de l'inversion du sens de marche. En faisant tourner la clef dans le sens de l'aiguille d'une montre c'est la marche en avant et dans le sens opposé la marche en arrière qui est embrayée.

La règle de l'inverseur du sens de marche est fixée soit dans la position du milieu /position neutre soit dans les positions extrêmes par des boulons à ressort.

Avec le changement de vitesse à main on ne peut embrayer que la I vitesse. Après démarrage du moteur le mécanicien doit tirer vers soi le levier du I degré de vitesse en faisant tourner le volant à main se trouvant sur la paroi latérale de la table de mé-

ancien du côté gauche dans le sens de l'aiguille
de la montre; avec cela, la voiture commence à rouler.
L'arrêt, il faut dégager d'abord le degré de vitesse
et alors enlever l'admission du moteur. L'arrêt com-
plet est effectué à l'aide du frein à main.

Maintien.

Moteur. Voir le cahier ci-joint.

Mécanisme de commande. Dans l'opération du mécanisme
de commande il faut soigneusement veiller à ce que
chaque embrayage soit effectué avec prudence et jamais
trop rapidement, parce que un embrayage précipité et
rapide ruine le mécanisme de commande et cause de nom-
breux dérangements de service. À l'embrayage à une vi-
tesse plus grande le nombre de révolution du moteur
après la commutation sur la II vitesse ne doit pas dé-
passer 800 t.p.m., à l'embrayage aux vitesses III et
IV 1200 t.p.m., et à l'embrayage à l'envers il ne doit
pas être inférieur à 1300. À l'embrayage de la I vi-
tesse le nombre de révolution du moteur peut monter,
lors du démarrage, jusqu'à 800 t.p.m., mais le régula-

teur de l'admission doit être ouvert si lentement qu'à pleine admission le degré de vitesse se trouve déjà complètement embrayé. Lors d'une commutation il faut attendre environ 2 secondes sur la position zéro, afin que la vitesse préalable soit complètement dégagée. Seulement alors on peut embrayer le degré de vitesse suivant. Par suite de l'embrayage trop rapide les lamelles brûlent ou se corrodent. Une autre conséquence en est qu'à cause des lamelles abîmées, les degrés de vitesse glissent. En ce cas il faut intercaler dans le dispositif d'embrayage de la vitesse en question un disque extérieur et un disque intérieur. À régime normal une telle substitution de disques ne devient nécessaire qu'à la révision générale.

Une autre conséquence de l'embrayage forcé est que les dents des disques se corrodent et font des rainures dans les tambours; par conséquent le degré de vitesse glisse ou bien prend subitement. La corrosion ou la déformation des disques est la cause de ce que

L'embrayage de chaque degré de vitesse comporte des
trailements. Le même fait est aussi la cause de ce
que la voiture /à l'exception des temps froids/ com-
mence à rouler sans qu'aucune vitesse y soit embrayée.

Le changement de vitesse doit marcher silen-
cieusement; s'il fait du bruit quand même, la cause
est le relâchement de quelques degrés de vitesse,
ce qui peut être établi en observant la marche du
changement de la vitesse à couvercle démonté.

Dans le cas où les degrés de vitesse glissent
dans une mesure peu considérable, il est opportun de
mélanger des flocons de graphite très fins ou bien un
peu d'oil-dag à l'huile.

Si l'une des vitesses ne se dégage pas, le
moteur ralentit subitement à l'embrayage de la vitesse
subséquente et les roues dentées se cassent. C'est
donc une circonstance à laquelle on doit prêter la plus
grande attention. La cause de ce que le degré de vi-
tesse se colle et éventuellement de ce que la vitesse
ne s'embraye pas, doit être attribuée à l'endurcisse-

ment du piston de cuir du cylindre à air ou bien à l'obturation, à l'enfoncement ou percement de la tuerie à air. Afin que les pistons de cuir ne puissent dessécher, il faut les graisser tous les 2-3 jours avec un mélange chaud de suif et d'huile Vulcan, pressé à travers l'ouverture à air. Il est opportun de tremper les pistons en cuir une fois par mois pendant 24 heures dans du suif fondu, mais non trop chaud. Il faut échanger les pistons en cuir déchirés.

Si la 1 vitesse présente des tiraillements, la soupape à aiguille doit être ajustée.

Si le changement de vitesse à main n'embray pas, il faut raccourcir la longueur du câble vers le poste de mécanicien correspondant.

Dans la boîte du changement de vitesse le niveau de l'huile ne doit pas être plus haut de 75 mm mesurée du fond, parce que autrement l'huile se réchauffe fortement, écume et cause une perte de force inutile.

L'inverseur du sens de marche ne doit être

embrayé correspondamment à l'une des directions de marche que quand l'automotrice marche par sa propre force. Dans une voiture remorquée il faut mettre l'inverseur du sens de marche dans la position de milieu /voir l'inversion du sens de marche à main/ parce qu'autrement l'anneau d'embrayage se casse ou bien les dents de la roue dentée s'abîment.

Si l'inverseur du sens de marche n'embraye pas, la cause en peut être attribuée aux mêmes circonstances que dans le cas du changement de vitesse, éventuellement la roue dentée glissant sur l'arbre à nervures s'est grippée ou bien l'arbre du train de roues moteur s'est courbé par suite d'un déraillement, collision ou autre effet violent.

L'inverseur du sens de marche à main n'embraye pas dans le cas si les dents de l'embrayage ne se rencontrent pas. En tels cas il faut donner un petit à-coup au moteur avec le démarreur. Une autre cause peut être celle que l'arbre de transmission s'est grippé.

Il faut graisser toutes les semaines les articulations de la jambe de force, parce que, s'ils s'abîment, ils causent des secousses et des bruits désagréables. Les bruits de la jambe de force peuvent être causés aussi par la circonstance que l'allumage du moteur n'est pas en ordre.

Les ouvertures de graissage du moyeu coulisant se trouvant sur l'arbre cardan doivent être graissées tous les jours, autrement les clavettes de glissement s'abîment; de même, il faut graisser les pivots sphériques. La cause de ce que le guidage des clavettes s'abîment, peut être attribuée aussi à l'embrayage violent. Conséquence de cette usure est que l'arbre cardan fait des bruits. L'arbre cardan principal cloche dès que le clavetage de la roue conique se relâche.

Au montage et à l'armement des disques Hardy il faut veiller à ce que l'arête tombant vers le disque en caoutchouc soit arrondie avec un radius de 3 mm environ. La longueur de la douille de garniture

doit être établie de façon qu'elle soit d'environ
1 mm plus courte que l'armature et l'épaisseur totale
d'un et respectivement de deux disques Hardy sans ten-
sion, parce que autrement l'écrou prendrait non pas
le disque Hardy, mais la douille. Si la longueur de
la douille n'est pas établie ainsi, l'armature se
grippe dans la douille et peut même ronger la vis ain-
si que le cardan n'est plus retenu.

Avec des ouvertures de sens périphérique se
pouvant éventuellement observer sur les disques Hardy,
le disque est encore sûr pour le service. Dans le cas
d'une rupture en sens radial cependant il faut échan-
ger le disque parce qu'un disque ayant subi un dégât
de ce genre pourrait vite se ruiner complètement et
alors l'arbre cardan éventuellement libéré pourrait
causer de grands dommages. Les fusées des rouleaux gui-
dant les câbles appartenant au mécanisme de commande
doivent être graissées /avec de la graisse de lubrifi-
cation/ à l'aide des boîtes de graissage montées sur eux /
afin/

qu'ils tournent aisément. Les chaînes de commande à rouleaux intercalées doivent être également graissées toutes les semaines. Dans le cas où les câbles d'acier se seraient allongés, il faut les tendre au moyen de vis de tension, mais jamais trop, pour éviter une marche trop dure.

Les articulations de la timonerie d'opération doivent être lubrifiées toutes les semaines afin qu'elles se trouvent toujours en ordre de marche.

Si le tiroir de commande embraye deux vitesses à la fois ou bien n'embraye aucune, les surfaces de glissement doivent être ajustées.

Compteur électrique du nombre de tours.

Si le compteur etc.^{ne}/fonctionne pas, l'embrayage à ressort du changement de vitesse doit s'être rompu ou bien il y a un défaut de contact dans la conduite et respectivement dans le rotor de la dynamo. Si ledit compteur donne des indications erronées, il faut polir les balais de la dynamo et ajuster le collecteur.

Indicateur de vitesse.

Si l'indicateur de vitesse type U.M.V. ne donne pas d'indications, la cause en est ou bien la rupture de l'arbre flexible, ou bien qu'il faut déjà ajuster le connecteur à friction de l'appareil, ou bien que quelque arbre s'est grippé.

Aussi dans l'indicateur de vitesse Rezsny il peut s'agir d'une rupture d'arbre. Autres causes de défauts peuvent être que le poids tombant est huileux, que dans le mécanisme compteur le ressort s'est cassé ou quelqu'un des leviers s'est collé, le papier est chiffonné ou bien le crayon est trop humide et a déchiré le papier, ce qui peut avoir pour effet d'autres dérangements assez graves. Il faut avoir particulièrement soin de ce que le mécanisme soit remonté avant le démarrage, parce que sans cela après un certain temps le ressort se casse inévitablement.

Appareils de signalation.

Si le claxon Bosch ne fonctionne pas, la cause peut être attribuée à quelque défaut de contact

ou à la rupture de la conduite. Si le typhon ne re-
tentit pas, il y aura des immondices sous sa mem-
brane ou bien en hiver la vapeur condensée s'y est
gélée. Dans les deux cas l'on peut remédier avec de
petits coups faibles réitérés. Une membrane percée
doit être échangée.

Équipement électrique.

Pour la mise en circuit de la dynamo il est
très important que la borne marquée 31 soit bien mise
à terre, parce que si cette mise à terre est interrom-
pue ou endommagée, le régulateur de la dynamo pour-
rait être ruiné.

Avec le temps, les balais de charbon s'abîment
ainsi que leur contact avec les collecteurs est impar-
fait, les balais encore en contact sont surchargés,
deviennent ardents et ruinent l'entier porte-balais
et aussi le collecteur. Il faut donc échanger les ba-
lais en temps utile. Le balais séparé de la dynamo
/le plus mince/ doit être également échangé de temps
en temps ayant soin de ce que son porte-balais ne se

Déplace pas, parce que autrement la tension se modifierait. Il est défendu de réparer le régulateur de la dynamo sur lieu et de l'arrêter.

Le moteur de démarrage ne doit pas se trouver dans une position oblique par rapport au volant, parce que autrement la petite roue dentée se grippe, ne peut rebondir après l'allumage du moteur, le moteur emporterait le moteur de démarrage et celui-ci à cause de la grande vitesse ferait explosion. Aussi en calant ce moteur sur l'arbre, il faut veiller à ce que dans sa position de repos il y ait entre la roue dentée du moteur de démarrage et le volant un interstice de 3-4 mm.

La roue dentée du moteur de démarrage doit être lubrifiée de temps en temps à travers l'huileur prévu pour ce but. Aussi la partie intérieure de la roue dentée doit être graissée une fois par an avec de l'ambroleum.

Si le couple du moteur de démarrage se réduit, ce fait doit être attribué à un mauvais contact,

dans la plupart des cas à de la rouille ou à des immondices qui y sont pénétrées.

Dans l'entretien des accumulateurs le point de vue le plus important est que les cellules ne puissent par hasard se décharger entièrement parce qu'alors la cellule en question se ruinerait. L'acide doit toujours couvrir les plaques, sans quoi il faut remplir les bacs ultérieurement d'eau distillée / jamais de l'acide sulphurique. Il faut tenir la batterie propre et sèche et il faut graisser les parties métalliques. De temps en temps l'état de remplissage doit être contrôlé à l'aide d'un acidomètre.

Dans les temps de grand froid il faut faire tourner le moteur lors du démarrage d'abord à main, afin que la couche d'huile coagulée se relâche un peu et seulement alors on peut recourir au démarreur électrique.

Attention !

Chaque défaut peut être empêché de la manière la plus simple par un entretien soigné et par ménagement dans la conduite.

S. A. GANZ & CIE
BUDAPEST

**INSTRUCTIONS
POUR LA CONDUITE
ET L'ENTRETIEN**

**DES MOTEURS A HUILE
LOURDE, SYSTEME
GANZ-JENDRASSIK
BREVETÉ, TYPE
VI JaR 135**

Ces instructions comprennent les règles les plus importantes qui doivent être observées dans l'exploitation du moteur, mais naturellement, elles ne peuvent pas s'étendre sur toutes les éventualités et sur toutes les erreurs de manoeuvre qui peuvent survenir en service. De même, elle ne contiennent pas toutes les mesures de précaution d'ordre général qui sont à suivre par chaque exploitant de moteurs Diesel.

Ce manuscrit est la propriété de la maison Ganz & Cie. Il ne sert qu'à l'emploi exclusif du client et ne peut pas être communiqué à tierces personnes.

TABLE DES MATIÈRES.

	Page
REGLÉS GÉNÉRALES DU MOTEUR	5
EXPLOITATION DU MOTEUR	6
DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES ORGANES DU MOTEUR	6
1. Cylindres et pistons	6
2. Bielles, vilebrequin et paliers principaux	7
3. Carter	9
4. Arbre à cames	10
5. Culasses, soupapes et dispositif de commande des soupapes	11
6. Régulateur	12
7. Volant, dispositif de lancement et amortisseur	13
GRAISSAGE DU MOTEUR	14
REFROIDISSEMENT DU MOTEUR	15
POMPE A COMBUSTIBLE	16
1. Description de la pompe à combustible	16
2. Égalisation de la course des pistons de la pompe à combustible	19
INJECTEUR	21
MATÉRIAUX D'EXPLOITATION	22
1. Huile lourde	22
2. Huile de graissage	23
3. Eau de refroidissement	24
INSTRUCTIONS POUR L'EXPLOITATION	24
1. Mesures à prendre avant le démarrage après de longues interruptions de service	24
2. Démarrage du moteur	26
3. Entretien du moteur pendant la marche	27
4. Arrêt du moteur	27

X. TROUBLES POUVANT SURVENIR EN EXPLOITATION ET LEUR ÉLIMINATION	28
1. Le moteur ne démarre pas	28
2. Le moteur n'a pas de couple suffisant	29
3. Le moteur cogne	30
4. La pompe à huile de graissage ne débite pas	31
5. La pompe à eau ne débite pas	31
XI. TRAVAUX D'ENTRETIEN	32
1. Travaux à exécuter chaque jour	32
2. Travaux à exécuter chaque semaine	32
3. Travaux à exécuter chaque mois	33
4. Travaux à exécuter par trimestre	33
5. Travaux à exécuter tous les six mois	34
6. Travaux à exécuter chaque année	34

LISTE DES FIGURES.

1. Coupes du moteur.
2. Vues du moteur.
3. Ajustement des engrenages commandant l'arbre à cames.
4. Rainures de graissage des coussinets.
5. Schéma du dispositif pour éliminer le jeu des soupapes.
6. Pompe à combustible.
7. Injecteur.
8. Vis pour contrôler la course de la pompe à combustible.

Les figures se trouvent à la fin de cette brochure.

I. DONNÉES GÉNÉRALES DU MOTEUR.

Type : VI JAR 135.

Alésage : 135 mm.

Course : 185 mm.

Nombre de tours maximum par minute : 1500.

Type de la pompe à combustible : VI JG 12.

Le sens de rotation ^{correspond} est contraire à celui de l'aiguille d'une montre, vu du côté opposé au volant.

Le numérotage des cylindres du moteur et de ceux de la pompe à combustible est représenté sur la figure 2. Chaque cylindre de la pompe à combustible alimente le cylindre du moteur repéré par le même numéro.

L'injection s'effectue dans les cylindres différents dans l'ordre suivant : I, IV, II, VI, III, V.

La temporisation des soupapes est la suivante :

Les soupapes d'aspiration ouvrent à 10 degrés avant le point mort supérieur et elles ferment à 35 degrés après avoir passé le point mort inférieur.

Les soupapes d'échappement ouvrent à 55 degrés avant le point mort inférieur et elles ferment à 5 degrés après avoir passé le point mort supérieur.

Au point mort supérieur du piston, l'interstice entre la surface supérieure du piston et la culasse est de 1.5 mm, y compris l'épaisseur du joint.

Dans la position correcte du levier de réglage (66) du moment d'injection, celle-ci s'effectue à 16 degrés avant le point mort supérieur.

La cuve du carter comprend environ 32 litres d'huile de graissage.

II. FONCTIONNEMENT DU MOTEUR.

Le moteur à huile lourde système Ganz—Jendrassik est un moteur Diesel vertical à quatre temps, sans compresseur, à injection mécanique. Un cycle de travail de chaque cylindre correspond à deux tours de l'arbre du moteur, et consiste en quatre temps, notamment l'aspiration, la compression, la détente et l'échappement.

1. Aspiration. L'arbre à cames maintient la soupape d'aspiration ouverte, le piston se déplace vers le bas et aspire l'air frais dans le cylindre.

2. Compression. Les soupapes sont fermées, le piston se déplace vers le haut et y comprime l'air aspiré qui se réchauffe en conséquence. A la fin de la compression l'huile lourde est injectée par la pompe à combustible à travers l'injecteur dans la chambre de compression. Le combustible atomisé s'allume dans l'air chaud qui se trouve dans la chambre de compression et par suite de la combustion rapide, la température et la pression des produits de combustion s'élèvent considérablement.

3. Détente. Les soupapes sont toujours fermées. Les produits de combustion d'une pression et d'une température élevées chassent le piston vers le bas, tandis que leur température et leur pression diminuent.

4. Échappement. Le piston se déplace vers le haut et les produits de combustion sont expulsés à l'extérieur à travers la soupape d'échappement ouverte.

III. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU MOTEUR.

(Figs. 1 à 5.)

1. Cylindres et pistons.

Les cylindres (11) du moteur sont assemblés par paire en blocs constituant une seule pièce en fonte et ils sont munis d'une chemise d'eau pour leur refroidissement.

La surface supérieure des pistons (9) porte un bossage

qui se trouve au point mort supérieur du piston, exactement dans l'axe de l'antichambre. Ce bossage à la fonction importante de distribuer convenablement le combustible injecté ; par conséquent il faut faire attention à ce que les pistons ne soient pas montés à l'envers, puisque dans ce cas, le bossage étant un excentrement par rapport à l'axe du piston, il ne coïnciderait plus avec l'axe de l'antichambre. Aussi, faut-il faire attention à ce que les pistons des différents cylindres ne soient pas échangés lors du montage.

Pour obtenir une parfaite étanchéité des pistons (9), quatre segments sont prévus dans les gorges de la partie supérieure des pistons, tandis que sur la partie inférieure un segment annulaire est disposé dans le but d'enlever l'excès d'huile de graissage de l'alésage du cylindre. Lors du montage, il faut faire aussi attention à ce que les segments ne soient pas échangés entre eux et à ce qu'ils ne soient pas déformés, puisque dans ce cas, ils ne porteraient pas exactement dans l'alésage du cylindre. Le segment inférieur, destiné à enlever l'excès d'huile de graissage, présente une surface conique ; il faut que la face d'un diamètre supérieur soit dirigée vers le bas (vers le carter).

Le piston est relié à la bielle au moyen de l'axe de piston (10). Lors du montage, il faut bien serrer la vis de calage de celui-ci et il faut l'arrêter soigneusement en repliant la tôle de sûreté serrée par la tête de la vis. Vu que cette tôle de sûreté peut se fendre à la suite de démontages et assemblages réitérés, il est prudent de la renouveler de temps en temps.

2. Bielles, vilebrequin et paliers principaux.

Les deux extrémités de la bielle (7) renferment respectivement la douille de l'axe de piston et les coussinets du tourillon du vilebrequin. Au pied de bielle, la douille en bronze de l'axe de piston est une seule pièce, tandis que dans la tête de bielle divisée se trouvent des demi-coussinets, dont la partie inférieure est en bronze avec garnissage à antifricction et la partie supérieure en bronze spécial sans antifricction. Entre le chapeau et le corps de la

tête de bielle se trouvent des intercalaires, dont l'ajustement permet de compenser l'usure des coussinets et de les serrer convenablement.

Au pied de bielle se trouve une tuyère (8), à travers laquelle l'huile de graissage, passant par un forage de la bielle, est injectée contre le fond du piston pour le refroidir. Lors du montage, il faut apporter un soin à ce que les trous des intercalaires de la tête de bielle, qui permettent le passage de l'huile de graissage, coïncident exactement entre eux, parce qu'autrement l'huile de graissage, nécessaire au refroidissement du fond de piston, ne pourrait pas parvenir aux tuyères précitées.

Le vilebrequin (2) est supporté dans les paliers principaux (3) disposés aux deux extrémités du moteur et entre tous les cylindres. Les paliers principaux sont divisés et leurs demi-coussinets reposent dans des étriers en acier, dont chacun est fixé à la partie supérieure du carter au moyen de deux boulons. Les demi-coussinets inférieurs qui sont soumis à la pression des gaz de combustion, sont en bronze spécial sans garnissage d'antifriiction. Les demi-coussinets supérieurs sont en bronze et garnis d'antifriiction. Entre les demi-coussinets se trouvent des intercalaires qui permettent, en variant leur épaisseur, d'ajuster les coussinets.

Lors du montage, il ne faut pas serrer les boulons des paliers principaux dans la partie supérieure du carter, ils seront vissés jusqu'à ce que les collets des boulons approchent de près du corps du carter. Après la mise en place des étriers des paliers, ces collets s'engagent dans des creux appropriés des étriers, de sorte que les boulons sont bloqués contre tout déplacement. Ainsi le filetage des boulons ne sera serré contre le filetage de la partie supérieure du carter qu'après avoir serré les écrous de fixation des étriers. Après le serrage ces écrous seront soigneusement bloqués au moyen de goupilles fendues.

Lors de réparations plus importantes, lorsqu'il faut renouveler les garnitures d'antifriiction des coussinets, il faut apporter un soin particulier à ce que les rainures de graissage des coussinets des paliers principaux et de ceux des têtes de bielle soient toujours exécutées en stricte conformité de la figure 4, puisque

seulement qu'ainsi qu'on peut assurer le passage d'une quantité suffisante d'huile de graissage aux coussinets, aux axes de piston et aux tuyères opérant le refroidissement du piston.

Après chaque réparation, il faut bien serrer et arrêter les boulons des bielles. Aussi, faut-il faire attention à ce que les intercalaires des paliers principaux et des têtes de bielle s'appuient contre le vilebrequin pour éviter que par l'interstice qui se présente éventuellement auprès des intercalaires montés avec les soins nécessaires, l'huile de graissage puisse échapper du carter.

3. Carter.

Le carter est en deux pièces; le plan de division passe au-dessous de l'axe du vilebrequin. Tous les organes essentiels du moteur sont fixés à la partie supérieure (1) du carter, de sorte que la partie inférieure (119) peut être enlevée après avoir desserré un nombre restreint de vis sans aucun travail de montage important. Pour enlever la partie inférieure du carter il faut d'abord desserrer les vis (124) disposées sur la face de division horizontale et ensuite les vis de fixation (125) reliant la plaque de fermeture avant du carter avec la partie inférieure de celui-ci. Enfin, on enlève le tamis brut (41) de l'huile de graissage. Si, à ce moment l'enveloppe (126) du volant (23) n'est pas encore démontée, il faut aussi enlever les vis qui serrent cette pièce à la partie inférieure du carter. Après avoir démonté cette dernière pièce, on peut accéder à tous les paliers principaux, aux coussinets de tête de bielle, aux tuyauteries d'huile de graissage, aux engrenages de la distribution, etc.

Lors de révisions importantes, on démonte le moteur complet du véhicule, on place le moteur dans une position renversée et on enlève la partie inférieure du carter. Ainsi, l'intérieur du moteur est aisément accessible.

La partie inférieure du carter présente des orifices d'inspection latéraux qui permettent l'examen superficiel de l'intérieur du moteur. C'est également à la partie inférieure du carter que se trouvent les sondes (46) du niveau d'huile de graissage.

4. Arbre à cames.

L'arbre à cames (12) est parallèle au vilebrequin et il est entraîné par ce dernier à l'aide de roues dentées représentées sur la figure 3. Ces roues dentées sont placées auprès du volant et sont facilement accessibles pour l'ajustement en enlevant le volant (33), l'enveloppe (126) de ce dernier et la plaque de fermeture (127). Lors du montage, il faut faire attention à ce que les repères prévus sur les roues dentées coïncident exactement selon la figure 3. Dans le cas contraire, les soupapes ne fonctionnent pas correctement et le moteur ne supporte pas la charge normale; même, il est possible que les poussoirs des soupapes cassent.

Lors du montage de la pompe à combustible, il ne suffit pas que les repères coïncident selon la fig. 3. Dans ce cas, il faut contrôler aussi le moment d'injection dans un des cylindres (par exemple dans le premier cylindre) en tournant le volant lentement dans le sens de rotation normal. L'ajustement est correct, si le claquement qui se fait entendre à l'injection, se manifeste à environ 16 degrés avant le point mort supérieur du piston, lorsque le levier (66) qui permet de varier le moment d'injection, se trouve dans sa position médiane. De plus, il faut que lors de l'injection le piston se trouve au point mort supérieur où toutes les deux soupapes du cylindre sont fermées.

Sur l'arbre à cames sont fixées les cames d'échappement et les cames d'aspiration triples. Les trois cames de cette dernière servent respectivement à l'exploitation normale, au démarrage et à la décompression. Elles sont en prise alternativement en déplaçant l'arbre à cames longitudinalement.

Le déplacement axial de l'arbre à cames est opéré par le levier (16), disposé au front du moteur. Les positions O, I et II du levier (16) correspondent respectivement aux positions de la décompression, du démarrage et du service normal de l'arbre à cames.

Un ressort, en s'appuyant contre l'extrémité arrière de l'arbre à cames, le pousse vers l'avant. En partant de la position

de décompression, il ne peut cependant remettre l'arbre à cames dans la position du démarrage et dans celle de l'exploitation normale que si le moteur tourne.

5. Culasses, soupapes et dispositif de commande des soupapes.

Les culasses (18) sont fixées sur la surface supérieure des blocs cylindres. Dans la culasse sont disposés l'antichambre (19), l'injecteur (90), enfin les soupapes d'aspiration (20) et celles d'échappement (21).

Afin d'assurer l'étanchéité de la culasse, entre le cylindre et la culasse se trouve une plaque mince en cuivre qu'il faut mettre avant chaque montage de la manière suivante: la plaque est réchauffée au feu et ensuite rapidement trempée dans l'eau froide. Après nettoyage, les surfaces de la plaque recuite seront garnies d'une matière plastique, de préférence de la pâte „Hermetic”, ensuite on peut la placer entre le cylindre et la culasse.

Les soupapes sont disposées verticalement et elles sont munies de sièges coniques. La fermeture hermétique des soupapes est une condition importante du bon fonctionnement du moteur, par conséquent, il faut les roder de temps en temps. Les soupapes sont actionnées par les cames de l'arbre à cames, par l'entremise d'un poussoir avec rouleau (22), d'une tige (23) et des culbuteurs (26) et (27) montés sur la culasse.

Pour éliminer les chocs intenses qui se manifestent lors de l'ouverture et de la fermeture des soupapes, les culasses sont munies d'un dispositif pour la compensation du jeu du mécanisme de commande des soupapes (voir fig. 5) qui compense entre certaines limites l'inexactitude éventuelle de l'ajustement de la longueur de la tige (23). Ce dispositif ne fonctionne correctement que s'il est entièrement rempli d'huile de graissage. Le remplissage s'effectue de la manière suivante: on démonte la plaque de fermeture (151) serrée par des vis à la partie supérieure du cylindre (150) et on enlève au moyen d'un tourne-vis le poussoir (154). Maintenant on remplit le cylindre entièrement d'huile de graissage coulée à la place du poussoir (154) et autour de la face du piston (153) et on assemble de nouveau le méca-

nisme. Afin de pouvoir effectuer ces opérations d'une manière aisée, il est bon d'enlever d'abord la tige (23) de la soupape. Après avoir rempli le cylindre, la longueur de la tige (23) sera déterminée de la manière suivante: en enfonçant la vis (155) disposée sur le cylindre du compensateur, on refoule le piston (153) lentement vers le bas jusqu'à ce qu'il arrive à la fin de sa course. Cette opération ne peut pas être exécutée que très lentement, car il faut que l'huile qui se trouve dans le cylindre, soit refoulée à travers l'interstice entre le piston et le cylindre. Après avoir refoulé le piston vers le bas, l'interstice entre la queue de soupape et le culbuteur sera ajusté à la valeur usuelle de 0.3 mm, ensuite on remonte la vis (155) dans sa position initiale et on l'y arrête. L'extrémité de la tige de commande de la soupape qui sert à l'ajustement de la longueur de celui-ci doit être soigneusement arrêtée au moyen du contre-écrou (25).

Après des travaux d'entretien, lorsque les culasses sont enlevées, il faut toujours remplir de nouveau les cylindres des dispositifs de compensation de jeu avec de l'huile.

Les têtes à rouleau des poussoirs (22), actionnant les soupapes d'aspiration, sont découpées d'un côté, auprès de l'axe du rouleau, dans le but de permettre le déplacement axial de l'arbre à cames lors du passage d'une partie à l'autre de la came d'aspiration triple. Lors du montage, il faut donc faire attention à ce que ces poussoirs soient montés correctement. Dans la position correcte, la découpe du poussoir doit se trouver du côté volant. Le carter, les poussoirs et les guidages de ceux-ci sont repérés de manière que, ces organes étant correctement montés, les mêmes numéros se trouvent l'un auprès de l'autre.

6. Régulateur.

Le régulateur centrifuge règle l'alimentation en combustible du moteur en raison de la charge momentanée. Les parties principales du régulateur, les poids, la douille et le ressort sont montés dans la boîte (30) fixée sur l'enveloppe des engrenages de l'arbre à cames. Le régulateur est commandé par la

grande roue dentée (13) de l'arbre à cames, par l'entremise de la came (123), (voir fig. 3).

L'arrêt et le réglage du nombre de tours du moteur est obtenu au moyen du levier (31) monté sur la boîte du régulateur. Dans la position 0 (fig. 2) ce levier supprime l'alimentation en combustible et le moteur s'arrête.

Suivant l'utilisation du moteur, nous employons des régulateurs qui règlent respectivement à un ou à plusieurs nombre de tours différents. Le nombre de tours le plus élevé est obtenu dans la position I du levier (31), tandis que les nombres de tours intermédiaires sont obtenus dans les positions intermédiaires entre les positions I et 0.

Si la vitesse du moteur excède celle admise comme maximum, les poids du régulateur s'écartent de l'axe sous l'influence de la force centrifuge et la douille du régulateur se déplace le long de l'arbre en agissant contre la tension du ressort. Ce mouvement est transmis par les tringles du régulateur au bras de réglage (65) et aux clavettes de réglage de la pompe à combustible, donc, la quantité du combustible injecté sera réduite. Ainsi, la vitesse, du moteur ne peut pas dépasser le nombre de tours admis comme maximum.

7. Volant, dispositif de lancement et amortisseur.

Le volant (33) est fixé sur l'extrémité arrière du vilebrequin. La jante du volant porte trois repères qui correspondent aux points morts supérieurs des pistons respectifs. Les positions de point mort sont marquées de 0 et ce repère est suivi dans le sens de rotation du moteur par une division en centimètres qui permet d'ajuster le moment d'injection correct. Les repères 0 coïncident avec l'indice apporté auprès d'une fente de l'enveloppe du volant, c'est à dire avec l'axe des cylindres, si les pistons respectifs se trouvent dans leur point mort supérieur.

L'extrémité avant du vilebrequin porte l'amortisseur de vibrations (112), ayant le but d'amortir les oscillations de torsion du vilebrequin et de réduire ainsi sa sollicitation. L'amor-

tisseur est correctement ajusté, si son disque de friction commence à glisser à un couple de 33 mkg. Pendant l'exploitation il est prudent de contrôler parfois cette valeur, puisque l'ajustement incorrect de l'amortisseur peut entraîner la rupture du vilebrequin.

IV. GRAISSAGE DU MOTEUR.

(Figs. 1 et 2.)

L'huile de graissage est accumulée dans la cuve de la partie inférieure du carter remplie par l'orifice (128). Le niveau d'huile doit être au moins à 30 mm au-dessous du point le plus bas des manivelles et des contrepoids, afin que ceux-ci ne plongent pas dans l'huile. On peut contrôler le niveau d'huile au moyen des sondes (46), dont l'extrémité rétrécie correspond au niveau d'huile supérieur encore permissible. Au niveau d'huile le plus bas, l'extrémité de la sonde (46) touche justement l'huile.

L'huile de graissage contenue dans la cuve est aspirée par la pompe à huile de graissage à travers le filtre brut (41). L'auge mobile de la pompe est entraîné par le vilebrequin au moyen d'un train d'engrenages. On peut s'assurer du bon fonctionnement de la pompe à huile de graissage à l'aide d'un manomètre d'huile (oléomètre) inséré dans la conduite d'huile de graissage. En sortant de la pompe à huile de graissage, l'huile passe par le filtre fin (44) qui retient les impuretés qu'elle peut contenir.

Dans la conduite de refoulement de la pompe à huile de graissage il y a une soupape de sûreté qui empêche que lors du démarrage à basse température, une pression inadmissible puisse se présenter dans la conduite d'huile de graissage. Cette soupape ouvre à une pression de 15 kg/cm² et permet le retour de l'huile dans le carter.

Les tamis du filtre fin (44) et du filtre gros (41), sont à nettoyer de temps en temps en raison de la qualité de l'huile et de la nature de l'exploitation. Si le filtre fin est obturé par des impuretés, l'huile peut passer à travers une soupape à bille et, en contournant le filtre, elle parvient directement aux

roulements des paliers. De cette manière les impuretés peuvent s'introduire dans les paliers et provoquer la rapide usure des roulements. Il est donc l'intérêt du propriétaire du moteur de tenir le filtre fin en état propre.

A travers le filtre fin, l'huile de graissage parvient dans le réfrigérant d'huile, assemblé avec le filtre fin (44). Après être refroidie, elle arrive dans les paliers principaux, sous les roulements des têtes de bielle, aux paliers de l'arbre à cames et dans la boîte de la pompe à combustible, de même qu'à travers le forage de la bielle et les tuyères (8) des pieds de bielle aux fonds de piston dans le but de les refroidir.

Il faut graisser de temps en temps les queues de soupape avec du pétrole mélangé avec un peu d'huile. Dans ce but nous avons prévu le long du moteur, auprès des soupapes un tuyau muni de branchements pour chaque soupape. Le dosage du lubrifiant est effectué au moyen d'une petite pompe actionnée à pied qui refoule l'huile de graissage aux queues des soupapes à travers le tuyau mentionné.

Le graissage des presse-étoupe de la pompe à eau de refroidissement est effectué au moyen des boîtes de graissage (49).

V. REFROIDISSEMENT DU MOTEUR.

(Fig. 2.)

La circulation d'eau de refroidissement est maintenue par la pompe centrifuge (50) entraînée par l'arbre du régulateur. De la pompe, l'eau parvient dans le réfrigérant d'huile, où elle absorbe l'excès de chaleur de l'huile de graissage. De là, l'eau passe dans les culasses. La chemise d'eau de la culasse communique par plusieurs orifices avec celle du bloc cylindres, de manière que l'eau traversant la culasse refroidit aussi les cylindres.

Les robinets de vidange (52) et (53) disposés sur l'enveloppe extérieure des cylindres et sur la conduite d'eau, permettent de vider l'eau de refroidissement des chemises d'eau.

VI. POMPE A COMBUSTIBLE.

(Figs. 2, 6 et 8.)

I. Description de la pompe à combustible.

La pompe à combustible (63) sert au dosage de l'huile lourde nécessaire au fonctionnement du moteur en quantités appropriées et à l'injection du combustible dans la chambre de compression. Elle consiste en deux parties distinctes, notamment de la pompe proprement dite et du mécanisme de commande.

La pompe à combustible fonctionne de la manière suivante :

La pompe est commandée par la came (70) d'une rotation uniforme, agissant sur l'extrémité du levier (71). Sur la figure 6, la pompe est représentée au moment de l'injection. La came (70) vient de quitter le bout du levier (71), dont l'autre extrémité repose sous l'influence du ressort (77), par l'entremise de la tige (72) sur une paire de clavettes (73) et (74). Lorsque la came (70) quitte le levier (71), celui-ci échappe sous l'influence du ressort (77) et agit sur le poussoir (79) du piston (81) ; ainsi le combustible est injecté dans la chambre de compression. L'injection dure jusqu'à ce que le collet du poussoir (79) se bute contre la face de la douille (80).

Dans l'entretemps la came (70) continue de tourner et sa surface excentrée se met de nouveau en prise avec le levier (71). Le déplacement de ce dernier provoque la compression du ressort (77). Le piston (81) et le poussoir (79) suivent le mouvement du levier sous l'influence du ressort (82), tandis que le piston effectue sa course d'aspiration qui dure aussi longtemps que la came (70) arrive de nouveau dans la position représentée sur la fig. 6.

La quantité de combustible injectée est réglable en variant la course du piston. Ceci est opéré par la paire de clavettes (73) et (74), dont l'épaisseur en prise varie en raison de la position de la clavette mobile (74), de sorte que le point d'appui du levier (71) se déplace et ce dernier s'engage avec la partie excentrée de la came (70) plus tôt ou plus tard, suivant la position de la clavette (74); la course du piston varie en con-

séquence. Le régulateur centrifugé agit sur la clavette bilobée (75) par l'entremise de la tige (75). Les quantités de combustible injectées dans les cylindres peuvent être égalisées au moyen de la tige (76), en ajustant verticalement la position de la clavette (73).

L'huile lourde entre dans la pompe à travers la soupape d'aspiration (83) placée sur le piston creux et elle parvient à travers la soupape de refoulement à bille (84) dans le tuyau de refoulement qui conduit à l'injecteur.

Le mouvement du levier d'injection (71) est limité après l'injection par un amortisseur (dash-pot). Après l'injection, lorsque le poussoir (79) s'est buté contre la douille (80), le levier (71) continue son mouvement et refoule le piston (88) du dash-pot vers le bas. Après le déplacement du piston, le forage (89) qui se trouve dans celui-ci est couvert par le cylindre (91). Comme le forage (90) ne suffit pas à laisser passer la quantité d'huile nécessaire, le mouvement du levier (71) est freiné par le piston (88).

Le ressort de la soupape d'aspiration est disposé dans l'alésage du piston et il est ajusté de façon que le corps de la soupape soit attiré à son siège avec un effort de 0.16 kg.

La boîte (63) de la pompe à combustible est montée à la partie supérieure (1) du carter du moteur (fig. 2). L'arbre à cames de la pompe est commandé par la roue dentée (14) fixée sur l'arbre à cames principal, par l'entremise d'un arbre de renvoi qu'on peut déplacer axialement (fig. 3). Une paire de roues dentées fixées respectivement sur l'arbre de renvoi et sur l'arbre à cames de la pompe, sont munies de dents obliques de sorte qu'en déplaçant axialement l'arbre de renvoi au moyen du levier (66) fixé sur la boîte de celui-ci (fig. 2), on peut varier le moment d'injection convenablement. Pendant l'exploitation il faut bloquer le levier (66), afin qu'il ne puisse pas se déplacer d'une manière intempestive.

Lors du montage, il faut ajuster la roue dentée de l'arbre à cames de la pompe à combustible s'engageant avec la roue dentée à dents obliques de l'arbre de renvoi, de manière que lors de la position médiane du levier de réglage (66), l'injection s'effectue environ à 16 degrés avant le point mort supérieur du piston du cylindre correspondant.

Le moment d'injection peut être déterminé de la manière suivante :

On fait tourner le volant du moteur lentement, jusqu'à ce qu'on entende le bruit de l'échappement du levier (71). L'avance de l'injection est maintenant indiquée par la distance angulaire du repère de point mort respectif sur le volant de celui de l'enveloppe du volant. L'avance d'injection de 16 degrés correspond à une distance d'environ 89 mm sur la périphérie du volant d'un diamètre de 636 mm. Le déplacement du levier de réglage (66) vers le bas (position I) augmente l'avance de l'injection, tandis que le déplacement dans le sens inverse (position 0) la diminue.

La boîte de la pompe à combustible est pourvue constamment d'huile de graissage à partir du dispositif de graissage du moteur. L'huile de graissage retourne dans le carter par un orifice de trop-plein. Lors du montage, il faut remplir la boîte de la pompe à combustible d'huile de graissage à travers la vis de fermeture supérieure, afin que lors du démarrage, l'huile de graissage soit disponible en quantité suffisante.

Si l'on désire de mettre un cylindre hors service indépendamment des autres, on procède de la manière suivante :

Si la mise hors service d'un cylindre est d'une longue durée, on desserre la vis de réglage (76) servant à l'ajustage de la course de la pompe à combustible, jusqu'à ce que le levier (71) ne s'engage plus avec la came. Pour reprendre le service, il faut réajuster la course de la pompe à combustible de la manière décrite plus loin. La mise hors service d'un cylindre de la pompe à combustible peut être aussi obtenue pour une longue durée en obturant au moyen d'un joint le raccordement du tuyau de refoulement et en serrant ce joint au moyen de l'écrou de raccordement. Ainsi le piston de la pompe à combustible ne peut pas refouler l'huile lourde dans l'injecteur et le piston n'est pas actionné par le ressort d'injection.

Pour une courte durée, un cylindre peut être mis hors service en desserrant entière-

ment une des vis (78) qui se trouvent à la partie inférieure de la boîte de la pompe à combustible et sont destinées à tendre les ressorts d'injection. En desserrant la vis respective suffisamment on annule la tension du ressort d'injection de sorte que la pompe respective ne fonctionne pas.

L'huile lourde parvient à la pompe à combustible à travers le filtre de combustible (60) fixé au moteur. De temps en temps, il faut nettoyer ce filtre, autrement il pourrait être obturé et alors le moteur ne reçoit plus la quantité suffisante d'huile lourde.

A l'extrémité de la boîte de la pompe à combustible est placée la pompe de désaération (61) destinée à refouler l'huile lourde à travers la pompe à combustible et les tuyaux d'injection, ce qui n'est nécessaire qu'après de longues interruptions de service ou après des montages. Pendant le service du moteur, la tige (62) de la pompe de désaération est complètement déviscée et il faut qu'elle soit bien serrée dans cette position supérieure. Lors du démontage de la pompe à combustible, si le bloc cylindres de celle-ci est enlevé, il est utile de porter d'abord le levier d'admission (31) dans la position relative à l'admission nulle, puisque, si ce levier ne se trouve pas dans sa position de l'admission nulle, les clavettes de réglage fixes peuvent subir un effort oblique et les vis de réglage (76) pourraient se courber. Il faut toujours apporter un soin à ce que toutes les vis de fixation du bloc cylindre soient serrées ou desserrées petit à petit, d'une manière uniforme.

On peut tourner l'arbre à cames de la pompe à combustible aussi indépendamment du vilebrequin du moteur dans le sens de rotation normal. Dans ce but, il faut d'abord enlever le couvercle qui couvre le bout d'arbre avant (opposé au volant) de la pompe à combustible. Maintenant on peut tourner ce bout d'arbre aplati au moyen d'une clef appropriée.

2. Égalisation des courses des pistons de la pompe à combustible.

Il est de grande importance que les cylindres de la pompe à combustible injectent dans les cylindres du moteur des quan-

tités égales d'huile lourde. Vu que la quantité d'huile lourde injectée est proportionnelle à la course du piston de la pompe à combustible, il faut ajuster celle-ci de sorte que les courses des pistons soient parfaitement égales.

Les courses sont égalisées à l'aide de la vis d'ajustage représentée sur la figure 8, avec laquelle on ajuste les courses à la valeur de 1.4 mm. Cet ajustement est à effectuer séparément pour chaque cylindre de la manière suivante :

On porte le levier d'admission (31) du moteur dans sa position I, correspondant à l'exploitation normale et après avoir enlevé le raccord supérieur (85) du cylindre de la pompe à combustible, on visse à sa place la vis d'ajustage représentée sur la figure 8 et on dévisse entièrement le disque (102) de celle-ci. Puis, on exécute plusieurs révolutions avec le moteur, afin que les clavettes de réglage atteignent sûrement leur position correspondant à pleine charge. Justement après l'injection on arrête le moteur et on tourne légèrement le disque (102) de la vis d'ajustage jusqu'à ce que sa tige (101) touche la soupape d'aspiration (83) qui se trouve dans le piston. On note maintenant la position du disque (102) par rapport à l'indice (103). Puis, on tourne le volant avec précaution dans le sens de rotation normal et en faisant attention aux repères sur la jante du volant, on l'arrête juste avant que l'injection ait eu lieu. A l'aide de son disque on enfonce maintenant la tige (101) légèrement, jusqu'à ce qu'elle touche de nouveau la surface supérieure de la soupape d'aspiration (83) et on note aussi cette position du disque. La différence angulaire de ces deux données est proportionnelle à la course du piston.

Si on ne peut pas tourner le volant du moteur d'une manière aisée ou si les repères qui se trouvent à sa jante ne peuvent pas être facilement observés, on tourne avant cette dernière lecture l'arbre de la pompe à combustible, jusqu'à ce que l'injection ait eu lieu. Pendant ce procédé, on tourne la tige (101) continuellement après le piston de la pompe à combustible, de sorte qu'elle suive exactement la soupape d'aspiration (83). On remarque que l'injection s'est déjà effectuée de ce qu'en ce moment le piston s'appuie sous l'influence du ressort (77) avec

un effort considérable sur la tige (101) de sorte que cette dernière est calée dans sa position respective. Il faut apporter un grand soin à ce que la tige (101) suive continuellement le mouvement du piston de la pompe à combustible, car autrement la mesure ci-dessus serait inexacte. A pleine admission la course prescrite correspond à un écart angulaire de 550° sur le disque (102). Si la course relevée diffère de la valeur indiquée plus haut, on procède de la manière suivante :

On tourne le disque (102) un peu en arrière et ajuste la vis (76) de façon que, pour chaque cylindre, on obtienne la même valeur de 550°.

Il n'est pas opportun d'admettre entre les cylindres individuels une différence supérieure à 10 degrés sur le disque. Après avoir terminé l'ajustage, on serre le contre-écrou de la vis (76) tout en faisant attention à ce que la vis même ne tourne pas. Dans ce but la tête carrée de cette vis doit être saisie avec une clef.

VII. INJECTEUR.

(Fig. 7.)

La pompe à combustible injecte l'huile lourde dans la chambre de combustion à travers l'injecteur. La douille (90) de celui-ci, serrée par la vis (91), est placée dans un alésage à fond conique de la culasse. La douille de l'injecteur contient les pièces suivantes : la tuyère (92), le corps de soupape (94), le siège de soupape (95), le tube (96) contenant le ressort de soupape et le tube servant d'appui au ressort, enfin la pièce intermédiaire (93).

Le corps de soupape, le siège de soupape, le tube, le ressort de soupape et le tube d'appui du ressort forment une unité de construction complète surnommée simplement *s o u p a p e* de *r e f o u l e m e n t*.

La soupape de refoulement fut étudiée de façon qu'on puisse la désassembler complètement sans déformer le ressort. La déformation du ressort n'est pas permise, puisque la tension de celui-ci est ajustée de manière que le fonctionnement

de la soupape soit le plus avantageux. Si l'ajustement du ressort de la soupape de refoulement est juste, il attire la soupape à son siège avec une force de 1 à 1,2 kg.

Le rodage du siège de soupape doit être effectué au moyen de poudre émeri fine. Ceci doit être fait à main, en serrant la soupape contre le siège et effectuant un mouvement de va-et-vient ; l'usage d'un outil est à éviter. Si, à la suite d'ajustements réitérés, le siège de la soupape est déformé, il faut désassembler la soupape entièrement et rectifier le siège de soupape sur un marbre avec de la poudre émeri fine. Une étanchéité parfaite de la soupape ne peut être obtenue que lorsque le siège de soupape est parfaitement plan.

Les pièces précitées placées dans l'alésage de la douille de l'injecteur, sont fixées par la vis de fermeture (97). Le tuyau de refoulement est raccordé au moyen d'une pièce filetée.

De temps en temps, il faut nettoyer la tuyère (92) au moyen d'un fil approprié, afin d'éviter l'obturation éventuelle de l'alésage par du combustible carbonisé ; la durée des intervalles de ce nettoyage varie selon la nature du service et du combustible. Si l'injecteur s'encrasse, le service du moteur n'est plus économique et par conséquent, c'est d'un haut intérêt pour le propriétaire que l'injecteur soit toujours maintenu dans un état absolument propre.

VIII. MATÉRIAUX D'EXPLOITATION.

Les matériaux d'exploitation, comme l'huile lourde, l'huile de graissage et l'eau de refroidissement, doivent satisfaire à certaines conditions de qualité dans le but d'assurer la durée et la sécurité de service du moteur. Ces conditions sont les suivantes :

1. Huile lourde.

Le combustible est un produit de la distillation du naphte, connu dans le commerce sous le nom d'huile lourde ou gaz-oil.

Cette huile doit satisfaire à la spécification suivante :

Poids spécifique à 20° C 0.84 à 0.9
Viscosité maximum à 20° C 2.5 degrés Engler

Point d'inflammation 85 à 110° C
Poussance calorifique nette au moins 9900 cal/kg
Teneur en eau et en acides 0
Teneur maximum en soufre 1 pour 100
Teneur maximum en cendres 0.03 pour 100
Teneur maximum en asphalt insoluble dans
l'essence normale 0.2 pour 100
Teneur maximum en parties carbonisables 1.5 pour 100

Il faut verser le combustible, exempt de toute impureté ou de matières étrangères, dans le réservoir de combustible propre du moteur toujours à travers un tamis. Le combustible doit être toujours magasiné de manière qu'il soit impossible que la pluie ou l'eau quelconque puisse entrer dans le réservoir du combustible.

Si la qualité de l'huile diffère de la spécification ci-dessus, sur désir nous sommes bien disposés à donner des précisions sur l'applicabilité de l'huile en question.

2. Huile de graissage.

L'huile de graissage doit être conforme à la spécification suivante :

Viscosité à 50° C 11 à 13 degrés Engler
Viscosité minimum à 100° C 2 degrés Engler
Point d'inflammation au moins 180° C
Teneur en acide et en eau 0
Teneur maximum en matières dégagées
par l'acide sulphurique 12 pour 100
Teneur maximum en parties carbonisables 3.5 pour 100

L'huile de graissage doit être d'origine minérale. Il faut éviter l'emploi des huiles animales ou végétales susceptibles de former des résines.

Nous tenons à attirer l'attention du lecteur tout particulièrement sur le fait que l'emploi d'une huile de graissage de bonne qualité est une condition indispensable de la durée du moteur et d'un minimum de ses frais d'entretien. L'usage du moteur fera donc des économies en achetant une huile de grais-

sage de bonne qualité, bien que celle-ci coûte plus chère que les huiles de qualité inférieure, souvent recommandées dans le commerce. Il faut donc acheter l'huile de graissage toujours de premières maisons, dignes de toute confiance.

3. Eau de refroidissement.

Pour le refroidissement du moteur, il faut employer exclusivement l'eau pure exempte de toute matière solide, dont le degré de dureté n'est pas trop élevé. La dureté de l'eau provoque des incrustations dans le moteur d'autant plus grandes que la température de l'eau est plus élevée; par conséquent, si l'eau est très dure, la température de l'eau réchauffée ne devra pas dépasser 70° C environ. Si l'eau disponible est trop dure pour qu'elle puisse être utilisée au refroidissement du moteur, on doit employer des réfrigérants à ruissellement ou des radiateurs. Dans ce cas, on peut réduire considérablement la quantité d'eau fraîche qui passe à travers le moteur. Souvent il est nécessaire d'adoucir l'eau par des moyens artificiels. (Quant aux méthodes pour enlever les incrustations, voir le chapitre XI, paragraphe 4, page 33).

IX. INSTRUCTIONS POUR L'EXPLOITATION DU MOTEUR.

1. Mesures à prendre avant le démarrage, après des travaux de montage ou de longues interruptions de service.

a) On remplit le carter d'huile de graissage à travers l'orifice de remplissage (128), jusqu'à ce que le niveau de l'huile atteigne 30 mm au dessous du point le plus bas des bielles. On peut contrôler cette opération au moyen de la sonde de contrôle (46). Le niveau d'huile ne doit pas dépasser la partie rétrécie de la sonde de contrôle.

b) On enlève le couvercle du filtre fin (44) de l'huile de graissage, remplit celui-ci d'huile et on le referme.

c) La boîte de la pompe à combustible (63) sera remplie d'huile de graissage à travers l'orifice de remplissage supérieur.

d) Le robinet du réservoir de combustible sera ouvert et le filtre de combustible sera désaéré en desserrant la vis supérieure de celui-ci, jusqu'à ce que l'huile y sorte exempte de bulles d'air. Ensuite, on desserre la vis de désaération (64) prévue sur l'enveloppe de la pompe à combustible; après avoir laissé passer les bulles d'air, cette vis sera reserrée.

e) La pompe à combustible, le tuyau de refoulement et l'injecteur seront désaérés. La désaération est effectuée au moyen de la pompe de désaération (61) de la manière suivante:

On desserre un peu à l'injecteur le filetage de fermeture du tuyau de refoulement du premier cylindre, ensuite, on visse la tige (62) de la pompe de désaération vers le bas de sorte qu'on puisse librement déplacer la tige dans le sens vertical. Alors, on actionne la pompe en poussant la tige plusieurs fois vers le bas, jusqu'à ce que l'huile lourde sorte du tuyau de refoulement desserré auprès de l'injecteur, exempte de bulles d'air. A ce moment le filetage de fermeture sera reserré. Le même procédé sera appliqué à chaque cylindre. Après avoir reserré tous les tuyaux de refoulement, on refoule encore une certaine quantité d'huile lourde dans la pompe à combustible en effectuant une ou deux courses ultérieures avec la pompe de désaération. Après la désaération on serre la tige de la pompe de désaération dans sa position supérieure.

Sans la pompe de désaération, la désaération peut être effectuée comme suit:

On enlève la vis de raccord (85) de tous les cylindres de la pompe à combustible, ensuite on lève un peu les soupapes d'aspiration (83) qui se trouvent dans les pistons, pour permettre la sortie du combustible à travers la soupape relevée, jusqu'à ce qu'il remplisse l'espace au-dessus des soupapes jusqu'au bord supérieur des cylindres. Après cette opération on remet les vis de raccord et les tuyaux de refoulement; toutefois on ne serre pas complètement les filetages de fermeture situés auprès de l'injecteur. Ensuite on tourne le moteur dans le sens de rotation normal jusqu'à ce que le combustible sorte des tuyaux de refoulement auprès des injecteurs; aussitôt les filetages de raccord des injecteurs seront serrés.

f) Les boîtes de graissage (49) de la pompe à eau seront remplies de graisse.

g) On graisse les axes des culbuteurs avec de l'huile et les queues de soupape avec du pétrole mélangé avec de l'huile.

h) Le réfrigérant sera rempli d'eau.

2. Démarrage du moteur au moyen du dispositif de lancement électrique.

(Pour le lancement du moteur au moyen des dispositifs de lancement pneumatiques voir nos instructions spéciales.)

a) Si le moteur est froid :

a) Le levier d'admission (31) sera porté dans la position du service normal marquée de I.

b) On enfonce l'arbre à came axialement en portant le levier (16) dans la position 0, ainsi on opère la décompression du moteur.

c) On lance le moteur au moyen du dispositif de lancement, en maintenant le levier (16) dans sa position 0, afin de maintenir la décompression.

d) Aussitôt que le moteur ait atteint l'élan nécessaire, on porte le levier de décompression (16) à la position I, de sorte que les soupapes d'aspiration sont actionnées par les cames de démarrage. On continue de tourner le moteur jusqu'à ce que les premiers allumages se manifestent et le moteur démarre.

e) On vérifie la circulation de l'huile de graissage à l'aide de l'oléomètre et celle de l'eau de refroidissement.

f) Au bout d'une ou de deux minutes, lorsque le moteur s'est suffisamment réchauffé, on porte le levier de décompression (16) dans la position II, ainsi les cames d'aspiration du service normal entrent en fonctionnement. Maintenant on peut charger le moteur.

b) Si le moteur est chaud :

L'arbre à cames ne sera pas porté dans la position de décompression mais :

a) On porte le levier d'admission (31) dans la position I correspondant au service normal.

b) On porte le levier de décompression (16) tout de suite dans la position II correspondant à l'exploitation normale.

c) Le moteur est lancé au moyen du dispositif de lancement. Ce dernier sera actionné aussi longtemps que les allumages se manifestent.

d) On vérifie la circulation de l'huile de graissage à l'aide de l'oléomètre et celle de l'eau de refroidissement. Maintenant on peut charger le moteur.

3. Entretien du moteur pendant la marche.

Pendant le service il faut s'assurer de temps en temps, si tous les organes du moteur fonctionnent correctement et si le moteur est pourvu de tout matériel nécessaire à son fonctionnement. Dans ce but, il faut procéder de temps en temps :

a) au contrôle de la température de l'eau de refroidissement sortant du moteur,

b) au contrôle de la circulation de l'huile de graissage au moyen de l'oléomètre,

c) au graissage des queues de soupape avec du pétrole mélangé avec de l'huile.

Si l'on observe des irrégularités quelconques dans le fonctionnement du moteur, il est opportun d'arrêter le moteur immédiatement, chercher la cause des irrégularités et d'effectuer les réparations nécessaires.

4. Arrêt du moteur

On arrête le moteur en déplaçant le levier d'admission (31) dans sa position 0.

Il est interdit d'arrêter le moteur en fermant le robinet du réservoir de combustible, parce que dans ce cas l'air peut pénétrer dans la tuyauterie et dans la pompe à combustible, donc il faudrait les désaérer de nouveau.

Dans le cas de danger de gel, il faut soigneusement vider l'eau de refroidissement des cylindres et de toute la tuyauterie à travers les robinets (52) et (53).

X. TROUBLES POUVANT SURVENIR DANS L'EXPLOITATION ET LEUR ÉLIMINATION.

1. Le moteur ne démarre pas.

Cause :

Remède :

a) Le robinet du réservoir de combustible est fermé.

On ouvre le robinet et on évacue l'air de la pompe à combustible.

b) Il y a de l'air dans la pompe à combustible et dans la tuyauterie, la pompe ne fournit pas de l'huile lourde. Dans ce cas un ou plusieurs cylindres de la pompe à combustible donnent un son aigu.

Après décompression on tourne le moteur plusieurs fois afin de chasser l'air par l'injecteur. Si par ce procédé on n'obtient pas le résultat désiré, la tuyauterie et la pompe à combustible doivent être désaérées de la manière décrite dans le chapitre IX. 1. d) et e) (voir page 25).

c) La soupape de refoulement de l'injecteur ne ferme pas. On peut s'en apercevoir de la manière suivante: on ouvre le tuyau de refoulement à la pompe à combustible et on porte le levier d'admission (31) dans la position 0, puis on tourne le moteur plusieurs fois tout en maintenant la compression. Si la soupape de refoulement n'est pas étanche, pendant la compression l'huile lourde sort du tuyau.

On écarte les impuretés qui se trouvent sur le siège de soupape ou bien on rode la soupape à l'aide de poudre émeri fine; s'il est nécessaire, on la remplace par une nouvelle soupape.

d) Le moment d'injection est trop en retard ou trop en avance.

On ajuste le moment d'injection à l'aide de la manette (66) à environ 16° avant le point mort supérieure. (Ceci correspond à une distance de 89 mm à la circonférence du volant d'un diamètre de 636 mm.)

e) L'arbre à cames ne se trouve pas dans la position de démarrage.

On porte l'arbre à cames dans la position de démarrage suivant chapitre IX, 2 (page 26).

f) Le moteur n'a pas de couple suffisant. On vérifie soigneusement l'ajustement des poussoirs et celui du dispositif de compensation du jeu des soupapes; si l'ajustement n'est pas correct, on l'ajuste suivant le chapitre III, 5. (pages 11, 12) Si la queue de soupape est grippée on la graisse avec du pétrole mélangé d'huile et on la pousse plusieurs fois vers le bas. Si les sièges des soupapes sont usés il faut roder les soupapes de nouveau.

2. Le moteur n'a pas de couple suffisant, l'échappement est impropre, la marche du moteur est irrégulière

a) On n'a pas remis l'arbre à cames dans sa position de service normal.

On porte l'arbre à cames dans sa position de service normal suivant le chapitre IX 2, (page 26)

b) Le moteur n'a pas de compression, parce que les soupapes ne ferment pas.

Voir le chapitre X, 1, f) ci-haut

c) Une ou plusieurs soupapes de refoulement des injecteurs ne ferment pas, il y a des impuretés sur le siège des soupapes. On peut vérifier la fermeture des soupapes de refoulement même pendant le service, si l'on supprime le fonctionnement de la pompe à combustible en connexion avec l'injecteur suspect (voir VI, 1, page 18), puis on dévisse le tuyau de refoulement de combustible auprès du filetage de raccord (85) du cylindre de la pompe. Si la soupape de refoulement de l'injecteur ne ferme pas, l'huile lourde sort du tuyau de refoulement pendant la course de compression.

Voir le chapitre X, 1, c) (page 31)

d) Le filtre d'huile lourde est obturé, le moteur ne reçoit pas assez de combustible.

e) L'injection du combustible est trop retardée, des ratés d'allumage se manifestent.

f) La pompe à combustible ne fournit pas assez d'huile, parce que la course de l'un des cylindres est inférieure à la valeur prescrite.

g) La tuyère de l'injecteur est obturée.

h) La soupape d'aspiration (83) du piston de la pompe à combustible n'est pas étanche. Des ratés d'allumage se manifestent.

i) Les clavettes mobiles de la pompe à combustible (fig. 6, No 74) sont trop lisses et elles échappent horizontalement vers le côté lorsqu'elles viennent d'être chargées. Dans ce cas, les tringles du régulateur et le levier d'admission de la pompe à combustible (fig. 2, No 65) sont soumis à de grands à coups.

La boîte du filtre d'huile lourde sera rincée et le filtre sera bien nettoyé.

A l'aide du levier de réglage (66) on ajuste correctement le moment d'injection. Voir chapitre X, 1, d) (page 28).

On réajuste la course de la pompe à combustible suivant le chapitre VI, 2. (pages 19 à 21).

L'injecteur doit être démonté et la tuyère nettoyée à l'aide d'un fil sonde.

Le piston portant une soupape défectueuse sera échangé et la soupape rodée au moyen de poudre émeri fine.

On démonte toutes les clavettes et on rend les surfaces en prise rugueuses au moyen d'un outil ou d'une pierre émeri rude. A la suite de cette opération le coefficient de friction s'élève et le glissement des clavettes est éliminé.

3. Le moteur cogne.

a) L'injection du combustible s'effectue trop tôt.

On ajuste l'injection du combustible correctement. Voir le chapitre X, 1, d) (page 28).

b) La soupape de refoulement de l'injecteur ne ferme pas.

Voir le chapitre X, 1, c) (page 28).

c) Il y a de l'air dans la conduite d'huile lourde et dans la pompe à combustible.

Si pendant le service l'air ne sort pas de soi-même à travers l'injecteur, il faut désaérer la tuyauterie et la pompe à combustible de nouveau. Voir le chapitre IX, 1, d) et e) (page 25).

d) La tuyère de l'injecteur est obturée.

Voir le chapitre X, 2, g) (page 30).

4. La pompe à huile de graissage ne débite pas.

a) L'huile de graissage fait défaut.

Il faut remplir le réservoir d'huile de graissage de la manière prescrite.

b) Le filtre (41) situé dans le carter est obturé.

Le filtre doit être démonté et nettoyé.

c) La pompe aspire l'air.

On inspecte les joints du tuyau d'aspiration et on serre les vis des raccords.

5. La pompe à eau ne débite pas.

a) La tuyauterie est obturée.

Il faut inspecter la tuyauterie et la nettoyer.

b) La pompe aspire l'air à travers le presse-étoupe.

Il faut serrer un peu le presse-étoupe et le graisser avec de graisse ou d'huile.

XI. TRAVAUX D'ENTRETIEN.

On augmente la durée de vie du moteur considérablement si on l'entretient soigneusement. Il n'est pas prudent d'attendre jusqu'à ce qu'un organe du moteur commence à travailler défectueusement et exige des réparations ; au contraire, il faut empêcher toute avarie par les mesures préventives comprises dans l'entretien régulier du moteur.

L'instruction suivante relative à l'entretien ne sert qu'à titre d'information, les travaux nécessaires sont à déterminer par le mécanicien dans chaque cas individuel en raison de la qualité des matériaux d'exploitation employés et de l'intensité de l'exploitation ; ainsi il est possible que dans certains cas un nombre inférieur de travaux suffira, tandis que dans d'autres cas, le nombre des travaux à effectuer sera supérieur à celui que nous indiquons ci-après.

1. Travaux à exécuter chaque jour.

Les queues de soupape sont à graisser deux fois par jour avec du pétrole mélangé avec de l'huile.

Les axes des culbuteurs et les sièges des poussoirs sont à lubrifier avec de l'huile.

Les boîtes de graissage (49) de la pompe à eau sont à serrer légèrement.

L'huile consommée du carter est à remplacer par la quantité nécessaire. Les dispositifs de compensation de jeu du dispositif de commande des soupapes seront remplis d'huile.

2. Travaux à exécuter chaque semaine.

Le filtre de combustible est à nettoyer.

Le filtre fin de l'huile de graissage qui se trouve dans la boîte du réfrigérant d'huile est à nettoyer. Lors du nettoyage du filtre on examine s'il n'y a pas dans le filtre une quantité importante de corps étrangers, surtout des morceaux d'antifric-tion, ce qui permettrait de conclure au matage des coussinets

des paliers. Si on y trouve une quantité importante d'antifric-tion, il faut tout de suite inspecter les paliers.

A travers l'orifice d'inspection disposé au carter latéralement il faut se rendre compte s'il n'y a pas de matières étrangères au fond du carter, surtout au point le plus bas de celui-ci, en particulier des traces ou morceaux d'antifric-tion, qui permettraient de conclure à une avarie des paliers.

3. Travaux à exécuter chaque mois.

Le filtre fin d'huile de graissage (41) qui se trouve dans le carter, est à nettoyer.

Les tuyères de l'injecteur sont à nettoyer avec une brosse en fil d'acier.

S'il est nécessaire, on remplace l'huile de graissage qui se trouve dans le carter, par l'huile fraîche.

S'il est nécessaire, on nettoie le filtre d'air (37).

Si c'est nécessaire, on rode les soupapes d'aspiration et celles de refoulement de la pompe à combustible.

4. Travaux à exécuter par trimestre.

Les culasses sont à démonter, les soupapes sont à examiner et, si c'est nécessaire, elles seront rodées.

La chemise d'eau du cylindre est à examiner pour voir, s'il y a des incrustations. Si c'est le cas, on les élimine de la manière suivante :

Si l'épaisseur des incrustations est petite et elles ne sont pas dures, on emploie, pour les éliminer, une brosse en fil d'acier. Dans le cas contraire, on les enlève par voie chimique. Dans ce but, il faut employer une solution d'acide chlorhydrique dans l'eau (environ un volume d'eau et un volume d'acide chlorhydrique) qui sera versée dans la chemise d'eau du cylindre et y tenue aussi longtemps qu'on observe une ébullition intense. A ce moment, la solution est à vider. Ce procédé peut être accéléré par l'emploi d'une solution plus concentrée ou en la réchauffant. Après avoir enlevé les incrustations, il faut neutraliser l'acide chlorhydrique restée

dans la chemise d'eau, en la rinçant avec une solution de soude en eau.

Les cylindres sont à démonter et les segments de piston seront examinés. Si quelques-uns des segments sont collés au piston par l'effet de la chaleur, il faut les dégager en les rinçant avec du pétrole ; en démontant les segments il faut faire attention à ce qu'ils ne se cassent. Enfin les gorges des pistons et les segments seront bien nettoyés.

On examine aussi les coussinets des têtes de bielle et s'ils sont usés, on les serre en diminuant l'épaisseur des intercalaires.

Les surfaces d'appui des clavettes de réglage de la pompe à combustible sont à gratter avec une pierre émeri, afin d'élever leur coefficient de frottement.

5. Travaux à exécuter tous les six mois.

Il faut examiner les tuyères des pieds de bielle et si elles sont obturées, il faut les bien nettoyer.

L'huile de graissage qui se trouve dans la cuve du carter est à vider, puis le carter sera lavé avec de l'huile lourde. Ensuite il faut vider soigneusement l'huile lourde de la cuve et des tuyaux.

Il faut examiner si le garnissage en ferodo de l'amortisseur n'est pas trop usé. Si c'est le cas, il faut le remplacer par un nouveau garnissage. On vérifie le couple de glissement de l'amortisseur d'après la page 14. Ces instructions sont à observer rigoureusement, puisque, si l'on néglige l'entretien de l'amortisseur, ceci peut provoquer la rupture de l'arbre.

6. Travaux à exécuter chaque année.

Le moteur est à démonter entièrement, toutes les pièces sont à examiner et à nettoyer. Les réparations nécessaires sont à effectuer

COURTES DU MOTEUR.

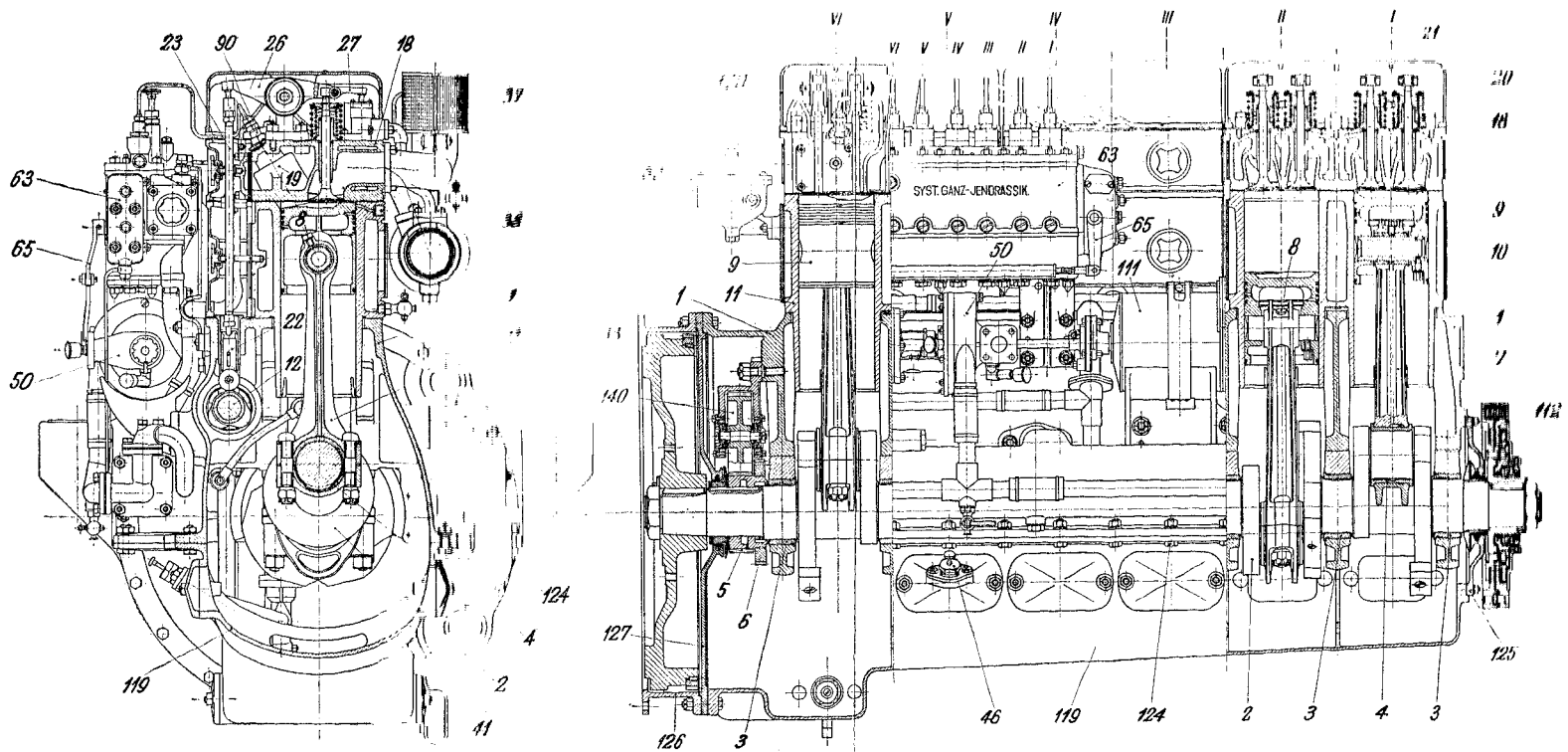


Figure 1.

- 1 Partie supérieure du carter.
- 2 Vilebrequin.
- 3 Paliers principaux.
- 4 Coussinets de la tête de bielle.
- 5 Roue dentée sur le vilebrequin destinée à la commande de l'arbre à cames.
- 6 Roue dentée sur le vilebrequin destinée à la commande de la pompe à huile de graissage.
- 7 Bielle.
- 8 Tuyère au pied de bielle.
- 9 Piston.
- 10 Axe de piston.
- 11 Bloc cylindres.
- 12 Arbres à cames.

- 18 Culasse.
- 19 Antichambre.
- 20 Soupape d'aspiration.
- 21 Soupape d'échappement.
- 22 Pousoir avec rouleau.
- 23 Tige de commande.
- 26 Culbuteur.
- 27 Levier du dispositif pour compenser le jeu des soupapes.
- 33 Volant.
- 37 Filtre d'air.
- 38 Tuyau d'échappement.
- 41 Filtre brut de l'huile de graissage au fond du carter.
- 46 Sonde de contrôle du niveau de l'huile de graissage.

- 50 Pompe à eau de refroidissement.
- 60 Filtre d'huile lourde.
- 63 Pompe à combustible.
- 65 Levier d'admission de la pompe à combustible.
- 90 Douille de l'injecteur.
- 111 Dynamo d'éclairage.
- 112 Amortisseur.
- 119 Partie inférieure du carter.
- 120 Enveloppe des cylindres.
- 124 Vis de raccordement du carter.
- 125 Vis du couvercle avant.
- 126 Enveloppe du volant.
- 127 Plaque de fermeture arrière.
- 140 Roue dentée.

VUE EN ÉLEVATION DU MOTEUR.

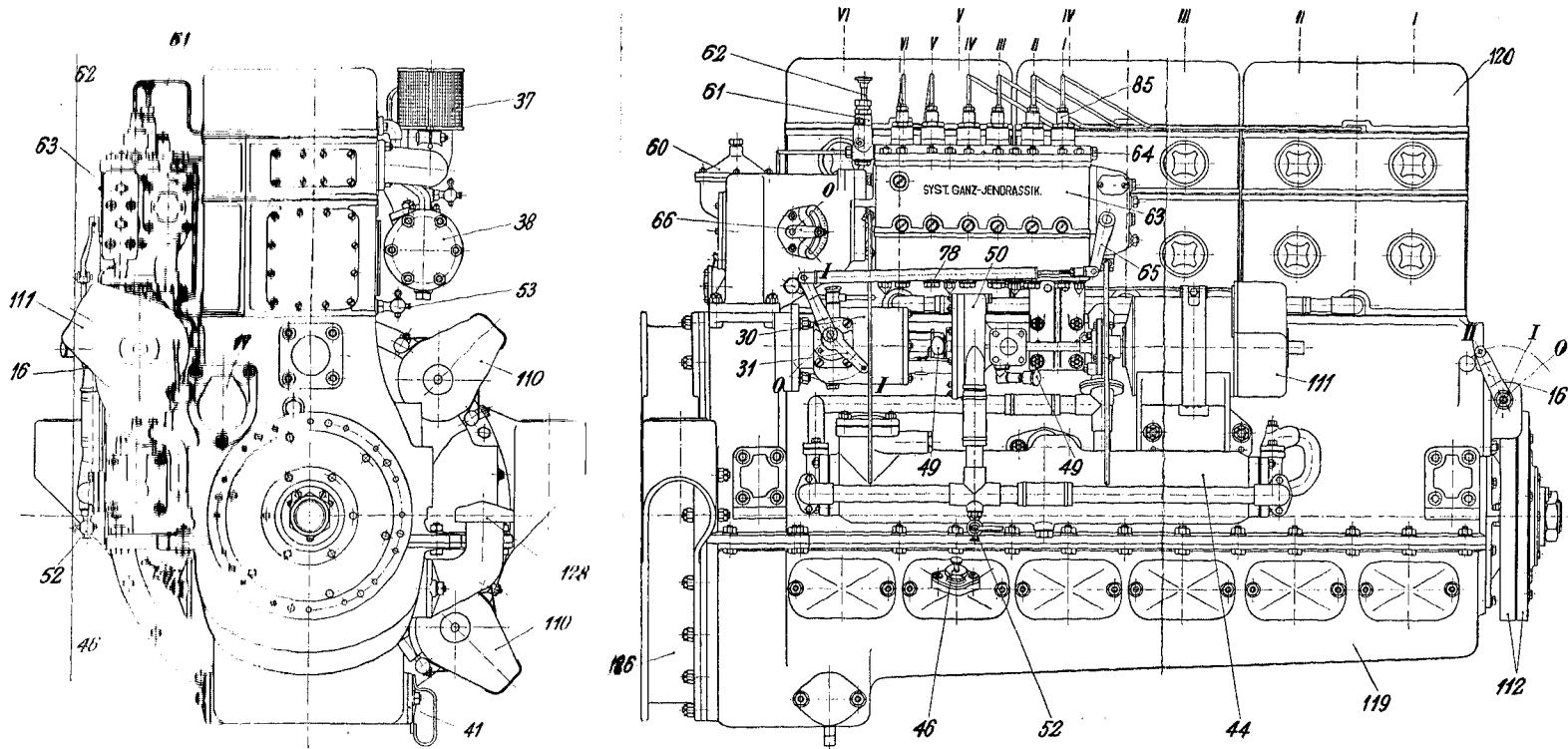


Figure 2.

- 16 Levier de décompression.
- 17 Boîte du levier de décompression.
- 30 Boîte du régulateur.
- 31 Levier d'admission.
- 37 Filtre d'air.
- 38 Tuyau d'échappement.
- 11 Filtre gros de l'huile de graissage.
- 11 Filtre fin et réfrigérant d'huile de graissage.
- 40 Sonde de contrôle du niveau d'huile de graissage.
- 40 Boîtes de graissage de la pompe à eau refroidissement.

- 50 Pompe à eau de refroidissement.
- 52 Robinet de vidange pour l'eau de refroidissement.
- 53 Robinet de vintage de l'eau de refroidissement.
- 60 Filtre d'huile lourde.
- 61 Pompe de désaération.
- 62 Tige de la pompe de désaération.
- 63 Pompe à combustible.
- 64 Vis de désaération de la pompe à combustible.
- 65 Levier d'admission de la pompe à combustible.

- 66 Manette pour ajuster le moment d'injection.
- 78 Vis de réglage du ressort d'injection.
- 85 Vis de raccord de la pompe à combustible.
- 110 Moteurs de lancement.
- 111 Dynamo d'éclairage.
- 112 Amortisseur.
- 119 Partie inférieure du carter.
- 120 Enveloppe des cylindres.
- 126 Enveloppe du volant.
- 128 Orifice de remplissage d'huile et aspirateur.

AJUSTEMENT DES ENGRENAGES COMMANDANT L'ARBE À CAMES.

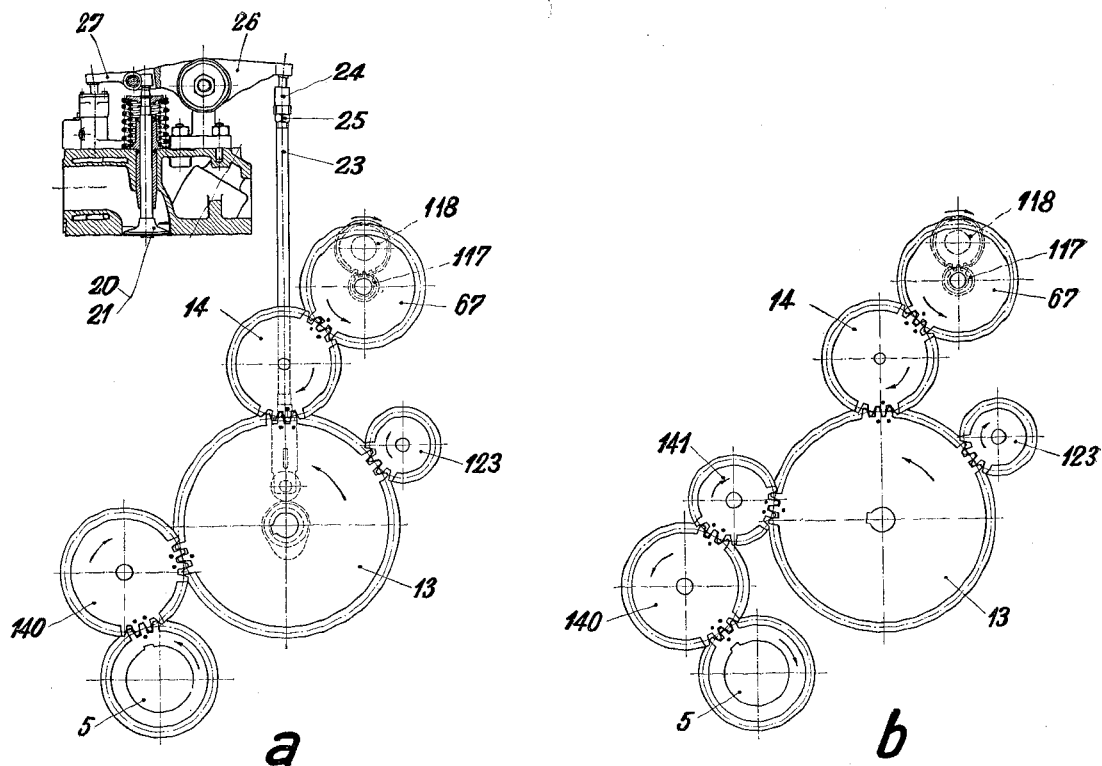


Figure 3.

- a) Le sens de rotation du moteur est conforme au mouvement de l'aiguille d'une montre vu du côté opposé au volant.
 b) Le sens de rotation du moteur est inverse au mouvement de l'aiguille d'une montre vu du côté opposé au volant.

L'engrenage commandant l'arbre à cames est représenté sur la figure comme vu du côté volant.

- 5 Roue dentée calée sur le vilebrequin.
 13 Roue dentée calée sur l'arbre à cames.
 14 Roue dentée intermédiaire.
 20 et 21 Soupapes d'aspiration et d'échappement.

- 23 Tige de commande.
 24 Vis pour régler la longueur de la tige de commande.
 25 Écrou de fixation pour 24.
 26 Culbuteur.
 27 Levier du dispositif de compensation de jeu.
 67 Roue dentée calée sur l'arbre de renvoi de la pompe à combustible.
 117 Roue à dents hélicoïdales de l'arbre de renvoi de la pompe à combustible.
 118 Roue à dents hélicoïdales de l'arbre de la pompe à combustible.
 123 Roue dentée calée sur l'arbre du régulateur.
 140 Roue dentée intermédiaire.
 141 Roue dentée intermédiaire.

RAINURES DE GRAISSAGE DES COUSSINETS.

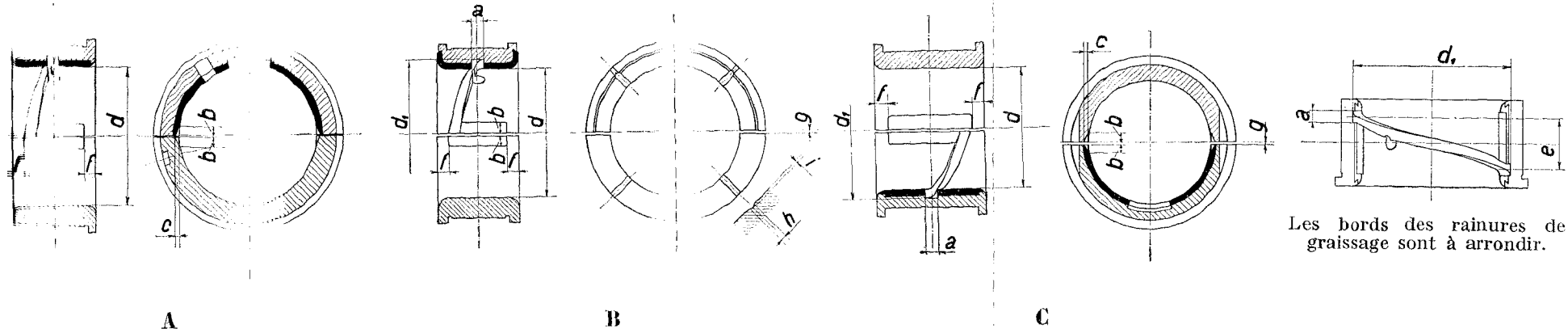


Figure 4.

Les bords des rainures de graissage sont à arrondir.

A. Coussinets des paliers principaux normaux.		B. Coussinets du butée du palier principal spécial.		C. Coussinets de la tête de bielle.	
$a = 8$	$d_1 = 104$	$a = 8$	$e = 19$	$a = 8$	$d_1 = 94$
$b = 10$	$e = 19$	$b = 10$	$f = 13.5$	$b = 10$	$e = 36$
$c = 1.5$	$f = 12$	$c = 1.5$	$g = 4$	$c = 1.5$	$f = 16$
$d = 95$	$g = 4$	$d = 95$	$h = 4$	$d = 85$	$g = 4$
		$d_1 = 104$	$i = 1$		

Dimensions en millimètres

