



27

621

A

FR
AN

1

DEMARREUR/STARTER BOSCH EV (12 V) 0 001 218 019	B 70 B 90
Classement/Reliure Classification/Binding Ordnungszahl/Band Klasseringen/Boekbinder Clasificación/Encuadernación Classificação/Capa Classifica/Fascicolo	M.R.101 27.6 M.R.201

27 621



TABLE DES MATIÈRES

CONTENTS

	Pages	
CARACTÉRISTIQUES	3 - 4	TECHNICAL DATA
Fonctionnement - description	5	Operation - description
Pannes et remèdes	6	Malfunctions and troubleshooting
Démontage	7 - 8	Disassembly
Nettoyage	8	Cleaning
Contrôle	9 → 11	Inspection
Montage	12 - 13	Assembly
Contrôle au banc d'essai	14	Inspection on test bench
 OUTILLAGE	14	TOOLS

**27****621****A**

3

CARACTÉRISTIQUES

Démarrreur type	EV 0 001 218 019
Tension d'utilisation	12 V
Puissance	2,2 KW
Nombre de poles	4
Nombre de balais	4
Sens de rotation	horaire/clockwise
Rapport de réduction	3,3/1
Diamètre collecteur neuf	30 mm
Diamètre minimum du collecteur	28,9 mm
Longueur minimale des balais	7 mm

Pignon :

Nombre de dents	9
Module	3
Couple de rotation de la roue libre	
Ø roue libre 53,5 mm	0,14...0,22 N.m
Ø roue libre 57,5 mm	0,27...0,35 N.m

Contacteur de démarrage :

Résistance enroulement d'attraction	0,248→0,281Ω
Résistance enroulement de maintien	1,16→1,3Ω
Tarage du ressort de contact mobile	≥ 19 N
Tarage du ressort de rappel de l'armature pour un écartement d'armature d'env. 9 mm	45 ± 4 N
Tarage du ressort de rappel pour le pont de contact	12 ± 3 N
Force totale	≥ 113 N

TECHNICAL DATA

Starter type
Operating voltage
Power
Number of poles
Number of brushes
Direction of rotation
Reduction ratio
Diameter of new commutator
Minimum diameter of commutator
Minimum length of brushes

Pinion gear :

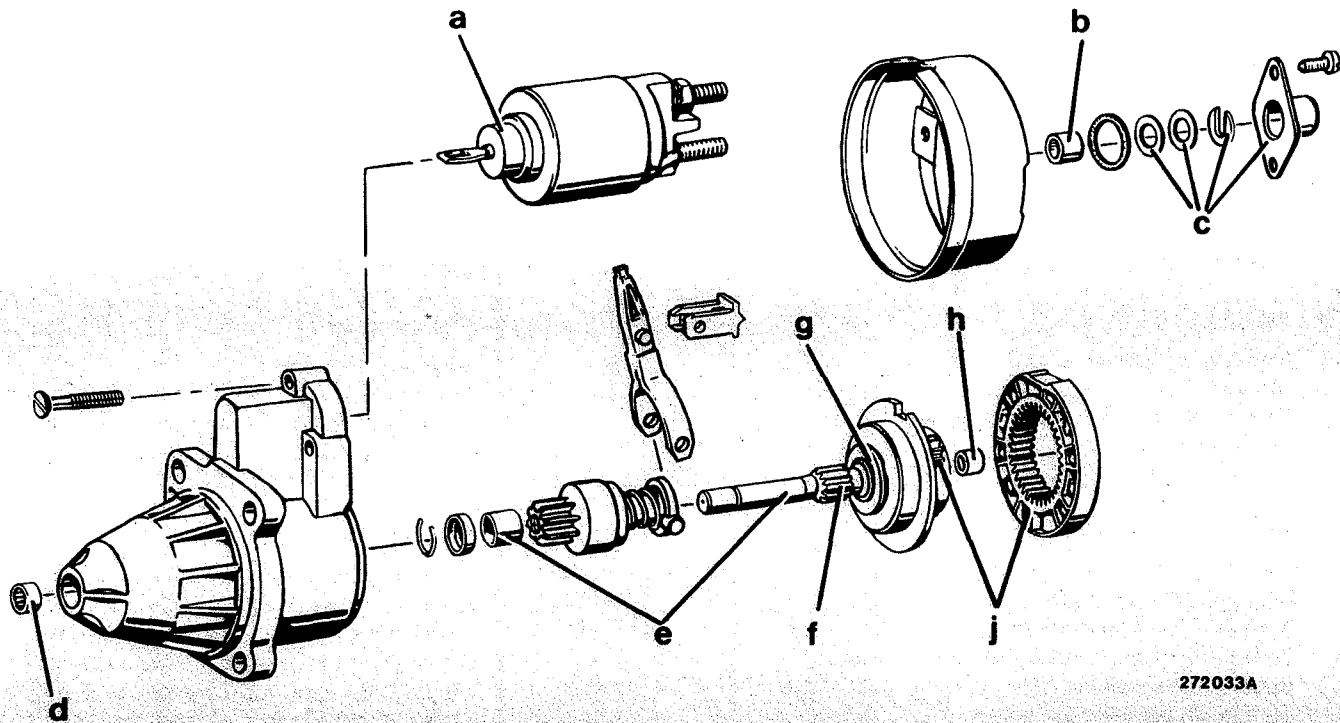
Number of teeth
Modulus
Rotational torque of freewheel
Freewheel dia. 53,5 mm
Freewheel dia. 57.5 mm

Starting switch :

Attraction winding resistance
Holding winding resistance
Calibration of moving contact spring
Calibration of armature return spring for for an armature gap of approx. 9 mm
Calibration of return spring for contact bridge
Total force

**ESSAIS AU BANC (Avec batteries 100 Ah)
BENCH TESTING (With 100 Ah batteries)**

	COUPLE N.m TORQUE N.m	INTENSITÉ A AMPERAGE A
A vide No load		130
Pignon bloqué Blocked pinion	57	1 400

**27****621****A**

272033A

2

**INGREDIENTS
CONSUMABLES**

Référence industrie <i>Industrial reference</i>	Repères - Fig. 2 <i>Items - Fig. 2</i>	Référence BOSCH <i>BOSCH reference</i>	Flacons <i>Bottles</i>
Huile aux silicones <i>Silicone oil</i>	(b - d - e - g - h)	5 962 260 605	0,50 l
Graisse aux silicones <i>Silicone grease</i>	(c - f)	5 700 082 005 5 700 082 025	50 g 250 g
Graisse spéciale <i>Special grease</i>	(a)	5 932 240 150	500 g
Graisse spéciale <i>Special grease</i>	(j)	5 899 907 318	

COUPLES DE SERRAGE

Les couples sont donnés en N.m

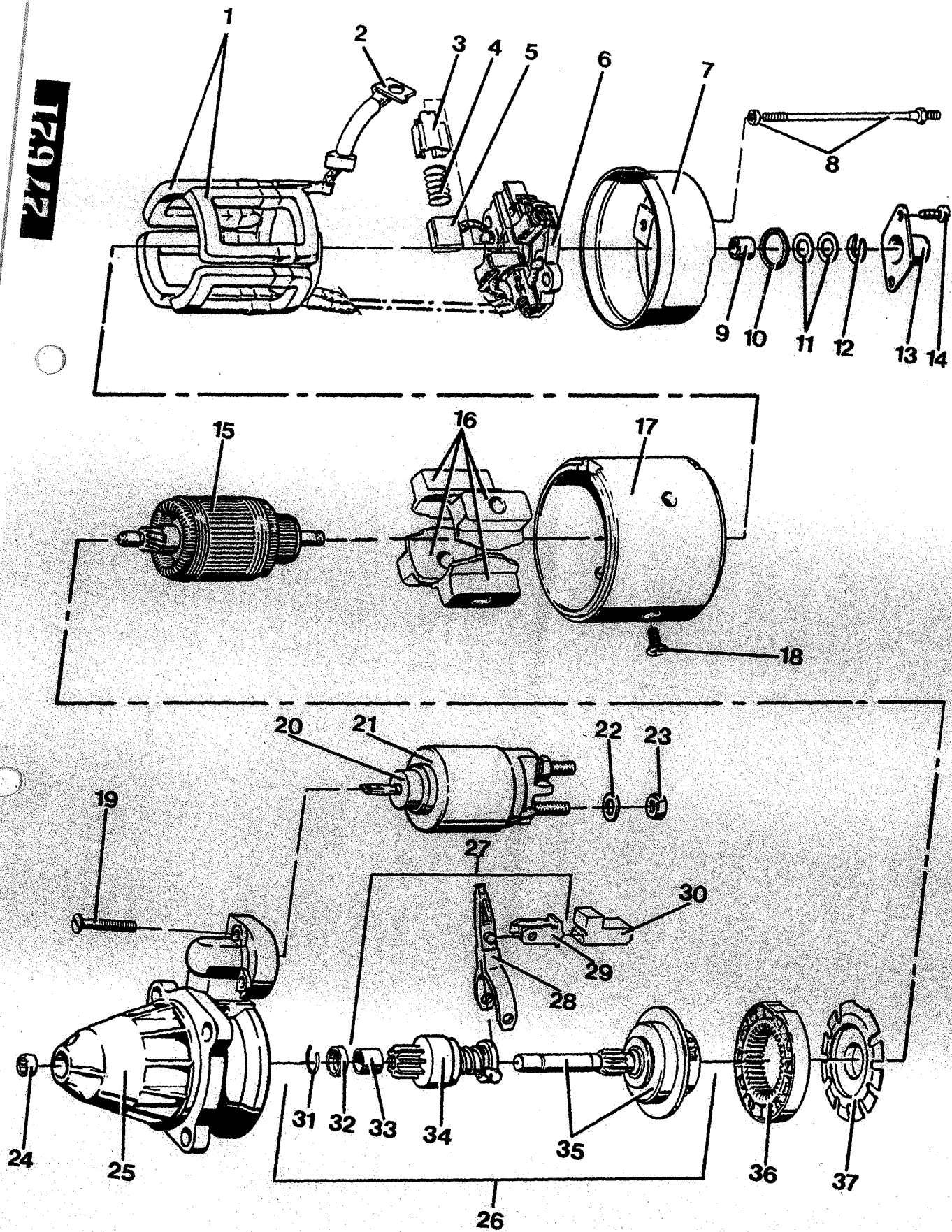
Vis (8)	7,5
Vis (14)	1,4 → 2,0
Vis (18)	38 → 50
Vis (19)	5,5
Ecrou (23)	9

TIGHTENING TORQUES

Torques are given in N.m

Screw (8)
Screw (14)
Screw (18)
Screw (19)
Nut (23)

27621





27

621

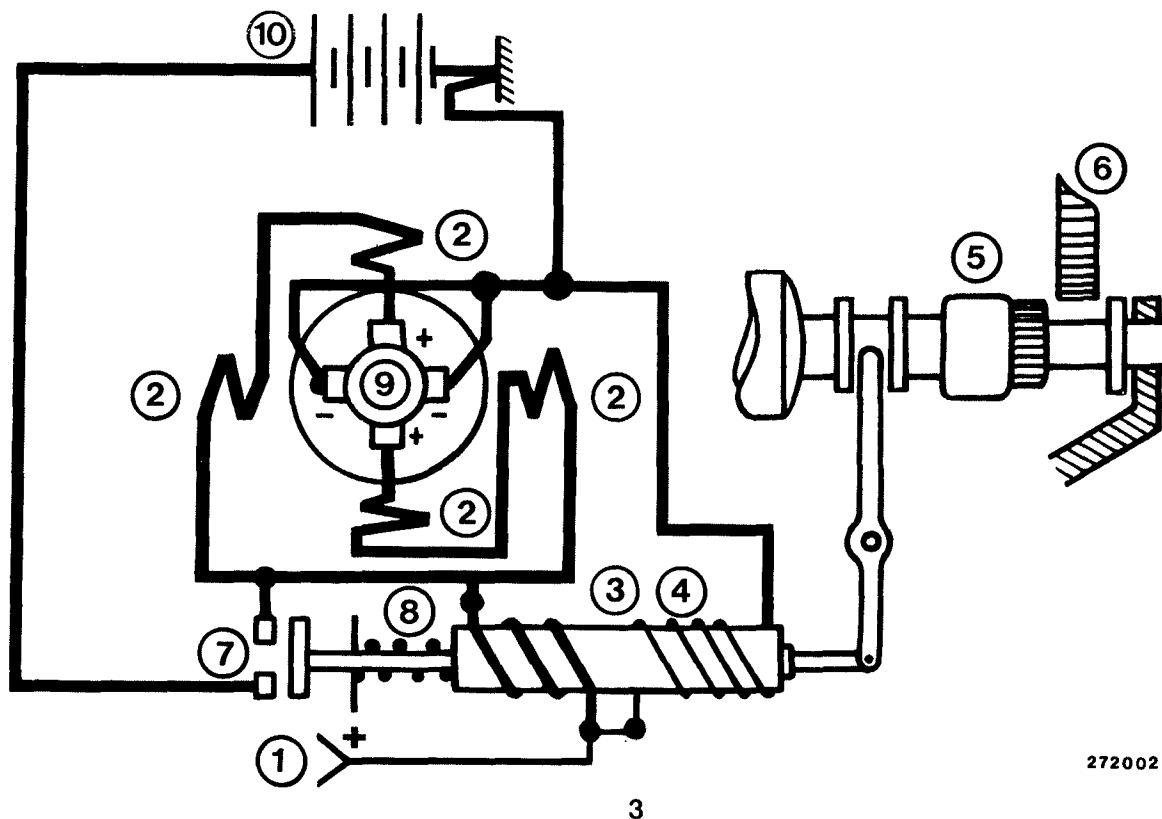
A

VUE ÉCLATÉE DU DÉMARREUR
EXPLODED VIEW OF STARTER



**27****621****A**

5

FONCTIONNEMENT - DESCRIPTION**OPERATION - DESCRIPTION**

272002

Légende

Commande de démarrage	1
Inducteurs série	2
Bobine d'appel du contacteur	3
Bobine de maintien du contacteur	4
Lanceur	5
Couronne moteur	6
Contacts puissance (dans le contacteur)	7
Ressort de rappel	8
Induit	9
Batterie d'accumulateurs (12 volts)	10

Key

Starting control
Series field magnets
Switch attraction coil
Switch holding coil
Starter drive
Flywheel ring gear
Power contacts (in switch)
Return spring
Armature
Set of batteries (12 volts)

Principe

C'est une machine à commande positive par contacteur électromagnétique. Sous l'action de la commande de démarrage (1), la bobine d'appel (3) est excitée, son enroulement se referme à la masse à travers les inducteurs (2) et l'induit (9). Le flux de la bobine de maintien (4) s'ajoute au flux de la bobine d'appel et le noyau du contacteur est attiré entraînant par sa liaison mécanique le pignon du lanceur (5) qui s'engage sur la couronne (6). En fin de course du noyau, fermeture des contacts puissance (7) la bobine d'appel est court-circuitée le démarreur lance le moteur.

Le contacteur est maintenu enclenché par la bobine de maintien (4) tant que dure l'action commande de démarrage (1) et le démarreur tourne. En cessant l'action sur la commande de démarrage (1), la bobine d'appel (3) et la bobine de maintien (4) se trouvent en série et en opposition de flux, créant une action démagnétisante du noyau qui sera rappelé en arrière par le ressort (8) provoquant l'ouverture du contact de puissance (7), et le dégagement du lanceur qui revient à sa position repos. Le démarreur s'arrête.

Principe

This is a machine with positive control by electromagnetic switch.

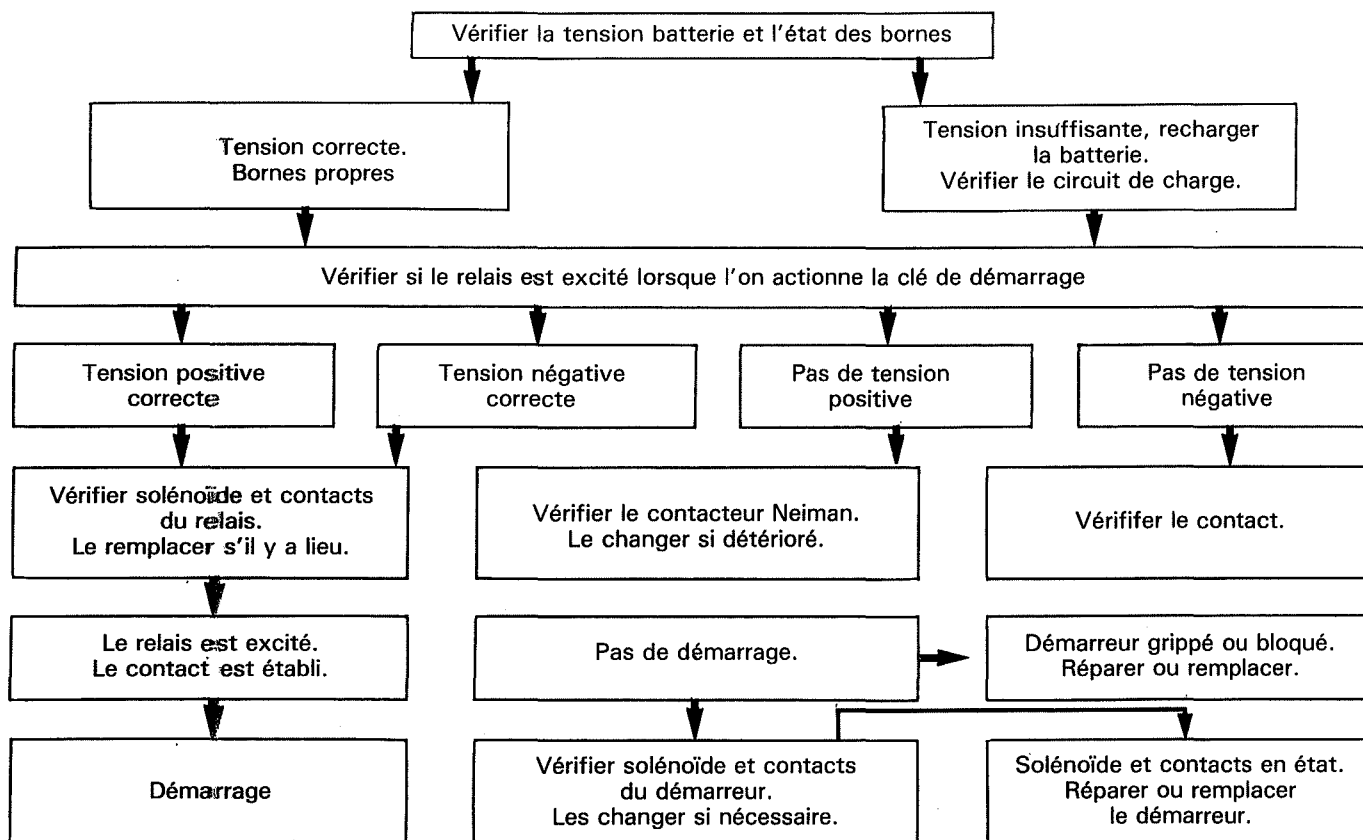
The attraction coil (3) is energized under the action of the starting control (1), its winding closes to earth through the field magnets (2) and the armature (9). The flux of the attraction coil (4) and the pole shoe of the switch is attracted, driving, via its mechanical linkage, the starter drive pinion (5) which engages with the ring gear (6). At the end of travel of the pole shoe, on closing of the power contact (7) the attraction coil is short-circuited and the starter starts the engine.

The switch is kept engaged by the holding coil (4) for as long as the starting control (1) action lasts and the starter turns. On stopping the action on the starting control (1), the attraction coil (3) and the holding coil (4) find themselves in series and in flux opposition creating a demagnetizing action of the pole shoe which will be pulled rearward by the spring (8) causing opening of the power contact (7) and disengagement of the starter drive which returns to its rest position. The starter stops.



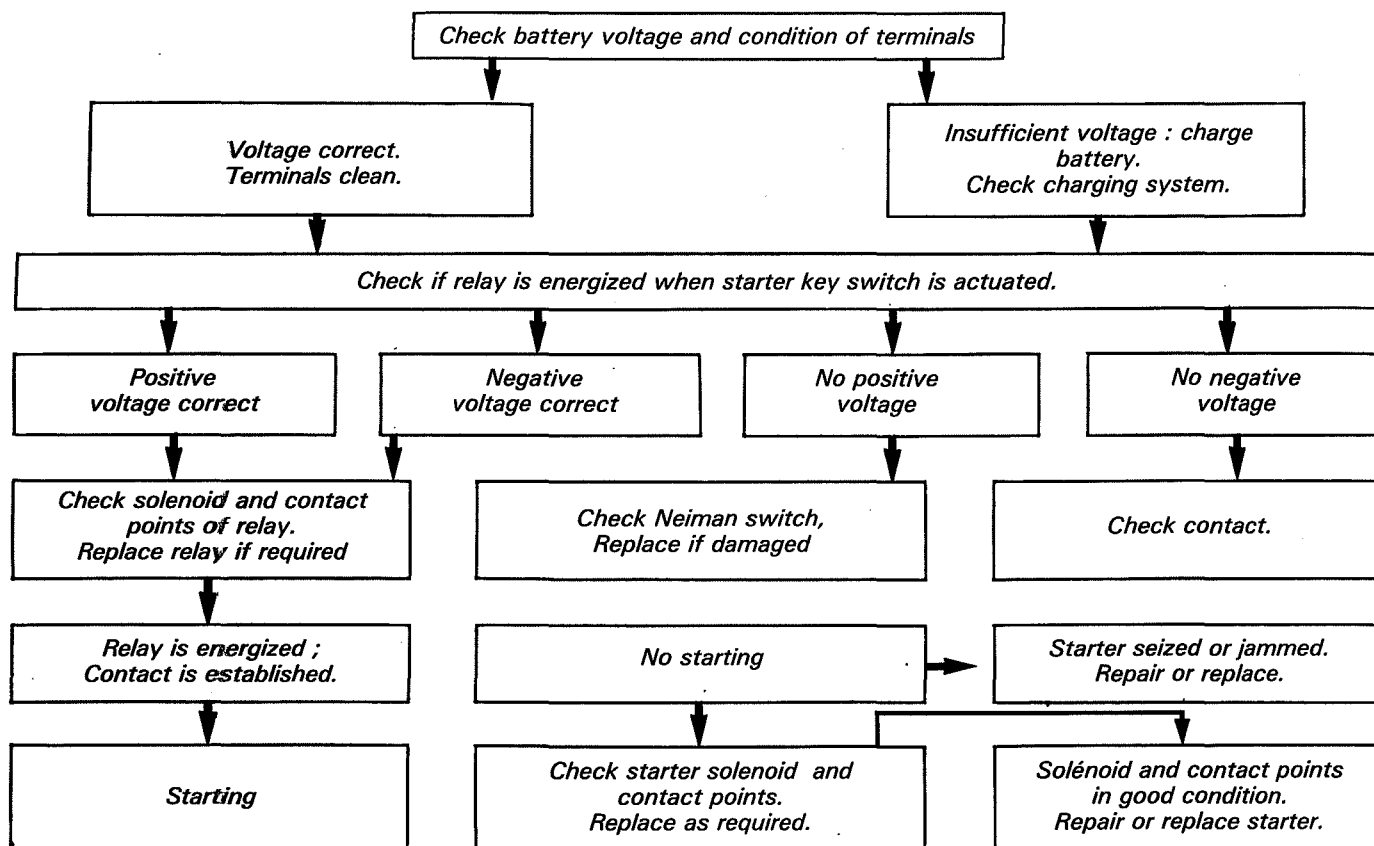
PANNES ET REMÈDES

LE DÉMARREUR NE FONCTIONNE PAS



MALFUNCTIONS AND TROUBLE SHOOTING

THE STARTER IS NOT WORKING





27

621

A

7

Les repères indiqués dans le texte correspondent à la fig. : 1.

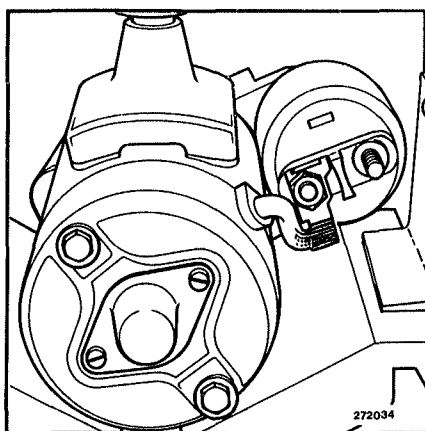
DÉMONTAGE

Fig. 4

Immobiliser l'ensemble.

Dévisser l'écrou (23).
Retirer la rondelle (22).
Débrancher le câble (2).
Dévisser les vis (19).
Déposer le contacteur (21).
Récupérer l'induit et le ressort (20).

Dévisser les vis (8).
Déposer le carter (25).
Retirer le déflecteur (37).
Enlever la butée (30).
Retirer la couronne (36).
Retirer l'ensemble arbre-pignon de commande (26).



4

The items indicated in the text refer to fig. 1

DISASSEMBLY

Fig. 4

Retain the assembly against motion.

Unscrew nut (23).
Take off washer (22).
Disconnect cable (2).
Unscrew the screws (19).
Remove switch (21).
Save the armature and spring (20).

Unscrew the screws (8).
Remove casing (25).
Withdraw deflector (37).
Take off stop (30).
Withdraw reduction ring gear (36).
Withdraw control shaft/pinion gear assembly (26).

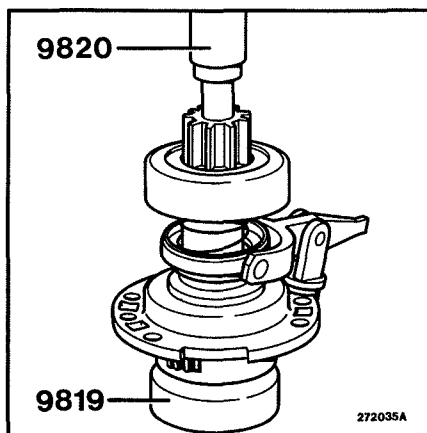
Fig. 5

Refouler la butée (32).
Utiliser l'outillage N° 9819-9820.
(9820 côté embrèvement)

Nota : Cette opération demande une attention particulière (utiliser une massette).

Retirer le jonc d'arrêt (31).
Enlever la butée (32).
Déposer le lanceur (27).

Dévisser les vis (14).
Retirer le couvercle (13).
Récupérer le joint (10).
Retirer la rondelle (12).
Récupérer les cales (11).
Déposer le flasque (7).



5

Fig. 5

Drive back stop (32).
Use tools N° 9819-9820.
(9820 : with its bevel shoulder).
Note : This operation calls for special care to be taken.
(Use a copper-tipped mallet).

Take out retaining ring (31).
Remove stop (32).
Remove starter drive (27).

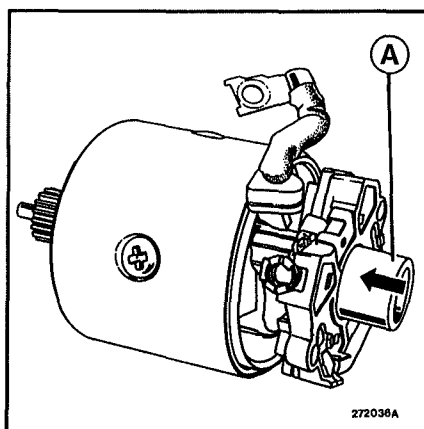
Unscrew the screws (14).
Withdraw cover (13).
Save seal (10).
Take off washer (12).
Save shims (11).
Remove flange (7).



Fig. 6

Retirer l'induit (15).
Engager simultanément l'outillage (A)
dans la couronne porte balais (6).

A - Tube Ø extérieur 30 mm.



6

Fig. 6

Withdraw armature (15).
Simultaneously, engage tool (A) in
brush holder ring (6).

A - Tube outside dia. 30 mm.

Fig. 7

Décrocher les porte-balais (3).

Retirer les balais (5).

Récupérer les ressorts (4).

Récupérer l'outillage (A).

Nota :

Ne pas débrancher la couronne porte-balais (6).

NETTOYAGE

Les pièces électriques, le lanceur (27) et la couronne du réducteur (36) ne doivent être nettoyées qu'avec de l'air comprimé (pression maxi 4 bars) et un chiffon propre.

Les autres pièces telles que paliers, arbre d'induit, vis, écrous doivent être nettoyées avec un produit de nettoyage ininflammable. Après nettoyage les pièces doivent être séchées très soigneusement.

Vérifier l'état et l'usure de toutes les pièces.

Remplacer les pièces usées.

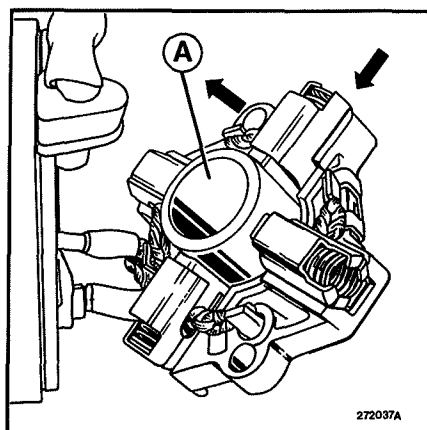
S'assurer que la couronne (36) ne présente pas de fissure.

Pour échange seulement

Retirer les paliers (9 - 24).

LUBRIFICATION

Les repères indiqués dans le texte correspondent à la fig. 2.



7

Fig. 7

Unhook brush holder (3).

Withdraw brushes (5).

Save springs (4).

Save tool (A).

Note :

Do not disconnect brush holder ring (6).

CLEANING

Electrical parts, starter drive (27) and reduction ring gear (36) should be cleaned only with compressed air (max. pressure 4 bars) and a clean cloth.

The other parts, such as bearings, armature shaft, screws, nuts, must be cleaned with a non-inflammable cleaning product. The parts must be very carefully dried after cleaning.

Check the state of wear of all the parts.
Replace any worn parts.

Make sure that reduction ring gear (36) does not present any cracks.

For replacement only

Withdraw bearings (9 - 24).

LUBRICATION

The items indicated in the text refer to fig. 2.

**27****621****A**

9

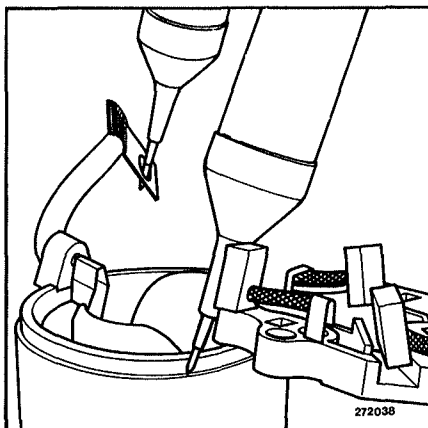
CONTROLE

INDUCTEURS

Fig. 8

Vérifier l'isolement de la borne (+) par rapport à la carcasse 17 : $R > 300 \text{ K } \Omega$ la lampe reste éteinte.

Vérifier la continuité de l'enroulement des inducteurs (1).

**8****Fig. 9**

Pour déposer les inducteurs, repérer les masses polaires (16).

Dévisser les vis (18).

Déposer les inducteurs, les masses polaires.

Pour le remontage, chauffer légèrement les inducteurs.

Vérifier le repère, puis introduire les inducteurs munis de leur masse polaire dans la carcasse.

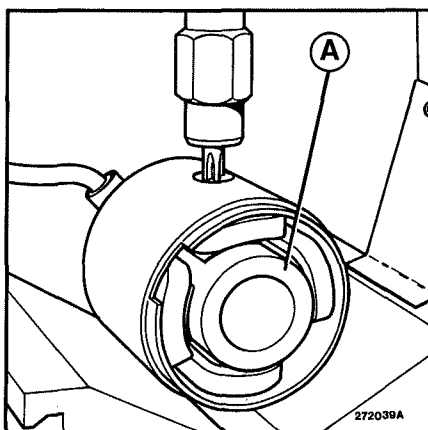
Serrer les vis (18).

Utiliser l'outillage (A).

Serrer progressivement au couple.

A - Tube longueur 85 mm

$\varnothing$ extérieur 50,7 - 0,01 mm
- 0,06

**9**

INDUIT

Fig. 10

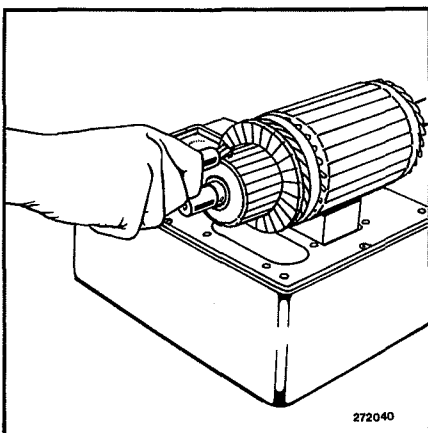
Contrôle de continuité: utiliser un contrôleur d'induit.

Placer le testeur sur 2 lames du collecteur consécutives.

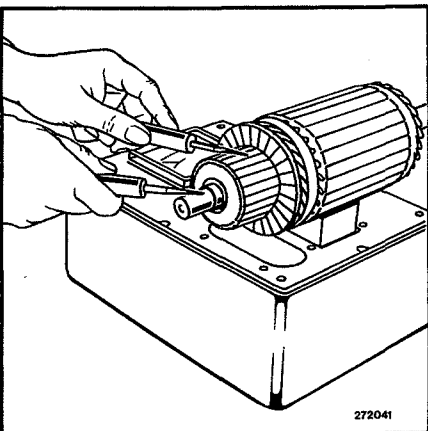
- Régler le potentiomètre afin d'obtenir une déviation maxi de l'aiguille.

- Contrôler toutes les lames en déplaçant chaque fois le testeur d'une lame.

- Pour chaque mesure la déviation de l'aiguille doit être identique.

**10****Fig. 11**

Contrôle d'isolement: connecter un fil de la lampe témoin à l'une des lames du collecteur, l'autre à l'arbre de l'induit, la lampe ne doit pas s'allumer.

**11**

INSPECTION

FIELD MAGNETS

Fig. 8

Check the insulation of the (+) terminal in relation to casing (17) : $R > 300 \text{ K } \Omega$ with the lamp remaining out.

Check the electrical continuity of field magnets winding (1).

Fig. 9

To remove the field magnets, mark the pole pieces (16).

Unscrew the screws (18).

Remove the field magnets and pole pieces.

For re-assembly, gently heat the field magnets.

Check the marking, then insert the field magnets fitted with pole piece into the casing.

Tighten the screws (18).

Use tool (A).

Tighten progressively to the recommended torque.

A - Tube length 85 mm

$\varnothing$ outside dia. 50.7 - 0.01 mm
- 0.06

ARMATURE

Fig. 10

Electrical continuity check :

Use an armature tester.

Place the tester on two consecutive segments of the commutator.

- Adjust the potentiometer in order to obtain max. needle deviation.

- Check all the segments by moving the tester one segment at a time.

- The deviation of the needle must be identical for each measurement.

Fig. 11

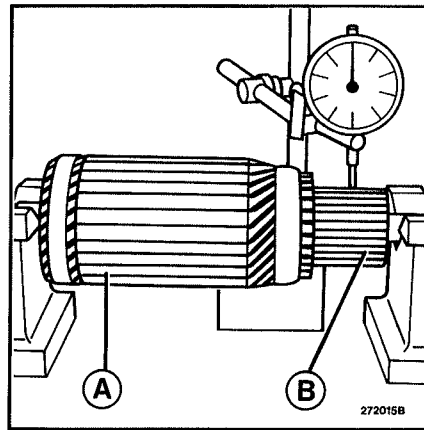
Insulation check :

Connect one lead from the test lamp to one of the segments of the commutator and the other lead to the armature shaft. The lamp must not light up.



Fig. 12

Contrôle du faux rond de l'arbre de l'induit. Placer le comparateur : sur le collecteur (B) $\leq 0,01$ mm, sur l'induit (A) $\leq 0,05$ mm. Des traces d'arc électrique sur le collecteur indiquent une discontinuité dans l'enroulement de l'induit. Celui-ci doit être changé. Un collecteur usé peut être rectifié. Cette opération s'effectue au tour, l'induit est pris sur les portées du palier (en aucun cas il ne doit être pris entre les pointes). Diamètre minimal du collecteur 28,9 mm. Après rectification du collecteur, il est nécessaire de fraiser les micas (interlames) d'une profondeur maximale de 0,8 mm.



12

Fig. 12

Checking the out-of-round of the armature shaft :
Place a comparator dial gauge :
on the commutator (B) ≤ 0.01 mm,
on the armature (A) ≤ 0.05 mm.
Traces of electric arc on the commutator indicate discontinuity in the armature winding. In this case, the armature must be replaced. A worn commutator can be ground. This operation is to be carried out on a lathe. The armature is to be gripped on the bearing surfaces of the journal bearing (in no circumstances must it be held between centres) Minimum commutator diameter : 28.9 mm. After the commutator has been ground, it will be necessary to undercut the mica insulation (between the segments) by a maximum depth of 0.8 mm.

CONTACTEUR

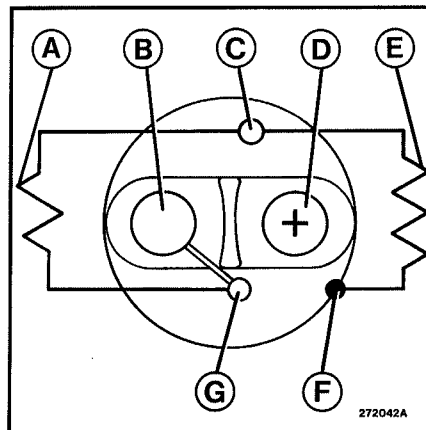
Fig. 13 - Légende

- A - Bobine d'attraction
- B - Borne alimentation (+) démarreur
- C - Branchement fil venant commande de démarrage
- D - Borne + batterie
- E - Bobine de maintien
- F - Masse
- G - Vers (+) démarreur.

Contrôles.

Les liaisons avec le démarreur doivent être débranchées. A l'aide de l'ohmmètre ou de la lampe test du contrôleur d'induit vérifier :

- Entre (D) et la carcasse du contacteur :
R = infinie, lampe éteinte.
- Entre (C) et (G) :
R = 0,248 à 0,281 Ω lampe allumée.
- Entre (C) et (F) :
R = 1,16 à 1,3 Ω lampe allumée.
- Entre (B) et (D) :
R = infinie, lampe éteinte.



13

SWITCH

Fig. 13 Key

- A - Attraction coil
- B - Starter (+) power supply terminal
- C - Connection of lead coming from starting control
- D - Battery (+) terminal
- E - Holding coil
- F - Earth
- G - To starter (+)

Checks.

The links with the starter must be disconnected.

Using an ohmmeter or an armature tester test lamp, check :

- Between (D) and the switch casing :
R = infinite, lamp out
- Between (C) and (G) :
R = 0.248 to 0.281 Ω lamp lit.
- Between (C) and (F) :
R = 1.16 to 1.3 Ω lamp lit.
- Between (B) and (D) :
R = infinite, lamp out.

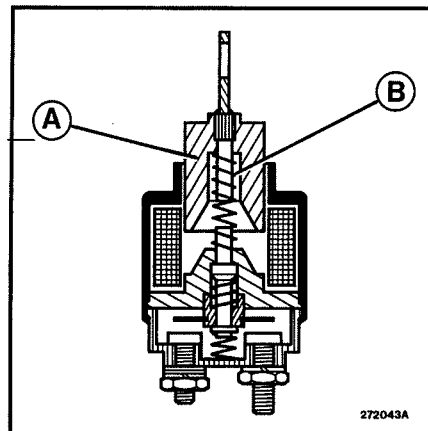
Fig. 14

Pour un essai de fonctionnement la bobine d'attraction ne doit pas être mise sous-tension plus de 4 secondes, et la bobine de maintien plus de 90 secondes.

Position d'essai : contacteur vertical, armature vers haut.

Nota :

L'armature (A) et le ressort de rappel (B) ne sont pas solidaires du contacteur électromagnétique, l'armature sera éjectée lors de l'essai. Pour éviter tout endommagement de l'armature lors de l'essai d'attraction, il faut limiter la course de déclenchement de l'armature par un butée élastique (caoutchouc dur).



14

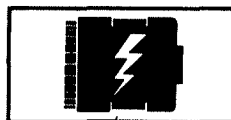
Fig. 14

For an operating test, the attraction coil must not have voltage applied for more than 4 seconds, and the holding coil for more than 90 seconds.

Testing position : switch vertical, armature upwards.

Note :

Armature (A) and return spring (B) are not integral with the electromagnetic switch, so the armature will be ejected at the time of testing. To avoid damage to the armature at the time of the attraction test, the release travel of the armature must be limited by an elastic stop (hard rubber).



27

621

A

11

REPLACEMENT DES BALAIS DE CHARBON

Longueur minimale des balais de charbon : 7 mm

Enlever les anciens balais de charbon soudés et le câble électrique (connexion souple).

Les nouveaux balais de charbon de rechange sont équipés de languettes en forme de U soudées sur les connexions souples. Ces languettes en U sont branchées sur les rails de connexion au niveau du porte-balais et légèrement soudées.

Il faut toujours remplacer la couronne porte-balais (6) et l'enroulement d'excitation (1) en même temps.

LANCEUR

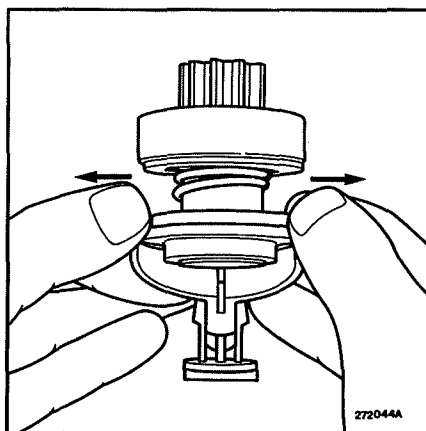
Fig. 15

Pour échange seulement
Retirer la fourchette (28)

Si nécessaire
séparer le support de palier (29)

Pour échange seulement
Déposer la bague (33)

Contrôler le fonctionnement de la roue libre (34)



15

ARBRE DE COMMANDE

Fig. 16

Retirer le circlips (D).
Récupérer les cales (B).
Vérifier la rotation (A - C).

Mesurer la cote «F».

Utiliser l'outillage n°9822.
calibre «rebut» (cote MAXI Ø8,1 mm).

Déposer le flasque (A).

Huiler (g).

Placer le flasque (A).

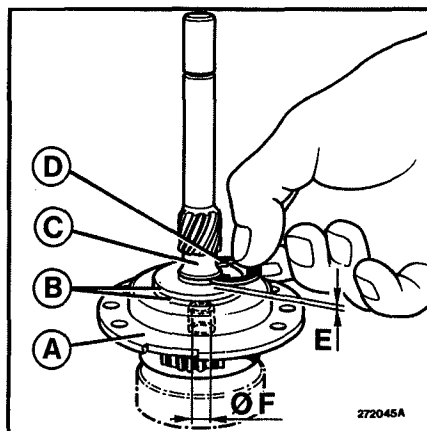
Mettre les cales (B).

Mettre le circlips (D).

Vérifier le jeu.

E = 0,1 à 0,3 mm

Corriger si nécessaire.



16

REPLACEMENT OF CARBON BRUSHES

Minimum length of carbon brushes : 7 mm.

Remove the old soldered carbon brushes and the electrical cable (flexible connection).

The new spare carbon brushes are fitted with U-shaped tabs soldered onto the flexible connections. These U-shaped tabs are pushed onto the connection rails at brush holder level and lightly soldered.

Brush holder ring (6) and excitation winding (1) must always be replaced at the same time.

STARTER DRIVE

Fig. 15

For replacement only
Withdraw fork (28).

If necessary
Separate bearing bracket (29).

For replacement only
Remove bush (33).

Check the operation of freewheel (34).

CONTROL SHAFT

Fig. 16

Take out circlip (D).

Save shims (B).

Check rotation (A - C)

Measure dimension «F».

Use tool n° 9822.

«No-go» gauge

(MAX. dimension dia 8.1 mm).

Remove flange (A).

Oil (g).

Fit flange (A).

Insert shims (B).

Fit circlip (D).

Inspect the clearance

E = 0.1 to 0.3 mm.

Correct if necessary.

27 621

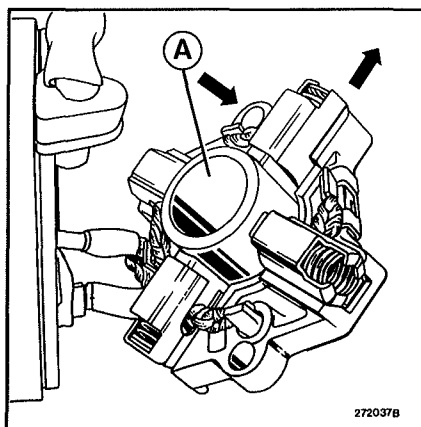


MONTAGE

MISE EN PLACE DES BALAIS

Fig. 17

Utiliser l'outillage (A)
Procéder à l'inverse du démontage
(fig. 7)



17

ASSEMBLY

INSTALLATION OF BRUSHES

Fig. 17

Use tool (A)
Reverse the sequence of removal
(fig. 7)

INSTALLATION OF ARMATURE

Fig. 18

Reverse the sequence of removal
(fig. 6)
Save tool (A)
Position seal (B)

Oil (b)
Fit flange (7)
Insert shims (11)
Fit washer (12)
Inspect the clearance : 0.05 to 0.3 mm
Correct if necessary
Pack with grease (c)
Fit seal (10)
Position cover (13)
Tighten the screws (14)
Check rotation

Oil (e)
Pack with grease (f)
Engage starter drive (27)
Install stop (32)
Install retaining ring (31)

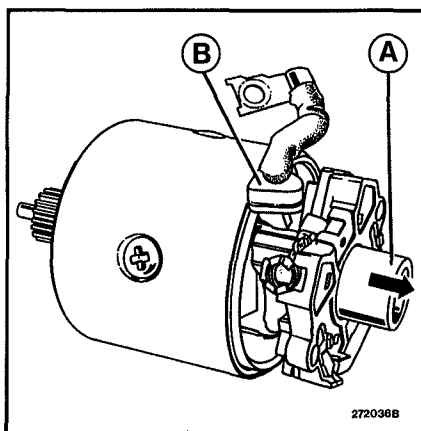
MISE EN PLACE DE L'INDUIT

Fig. 18

Procéder à l'inverse du démontage
(fig. 6)
Récupérer l'outillage (A)
Positionner le joint (B)

Huiler (b)
Placer le flasque (7)
Mettre les cales (11)
Poser la rondelle (12)
Vérifier le jeu 0,05 à 0,3 mm
Corriger si nécessaire
Garnir de graisse (c)
Mettre le joint (10)
Positionner le couvercle (13)
Serrer les vis (14)
Vérifier la rotation

Huiler (e)
Garnir de graisse (f)
Engager le lanceur (27)
Mettre la butée (32)
Mettre le jonc d'arrêt (31)

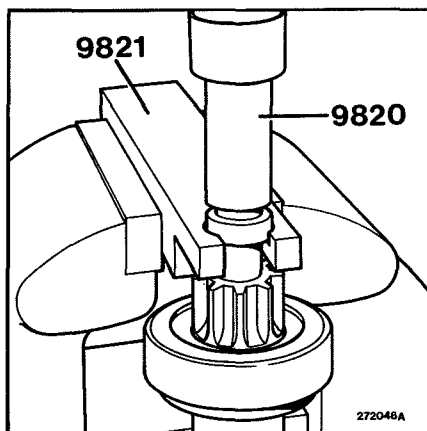


18

Fig. 19

Refouler la butée (32)
Utiliser l'outillage n°9820-9821
(9820 coté tourné)

Nota :
Cette opération demande une attention
particulière.



19

Fig. 19

Drive back stop (32)
Use tools n°9820-9821
(9820 : turned side)

Note :
This operation calls for special care to
be taken.

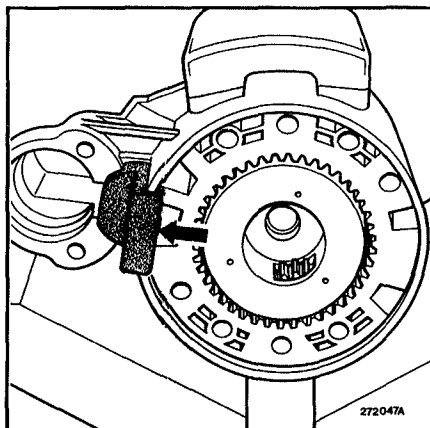
**27****621****A**

13

Huiler (d)
Monter l'ensemble arbre-pignon de commande (26)
Garnir de graisse (j)

Fig. 20

Poser la couronne (36)
Mettre la butée (30)

**20**

Oil (d)
Install control shaft/pinion gear assembly (26)
Pack with grease (j).

Fig. 20

Fit reduction ring gear (36)
Install stop (30)

Fig. 21

Placer le déflecteur (37)

Huiler (h)
Poser le carter (25)
Vérifier la rotation

Nota :

Cette opération demande une attention particulière

Serrer les vis (8)

Enduire légèrement de graisse (a) l'induit (20).

Accrocher l'induit (20)

Monter le ressort

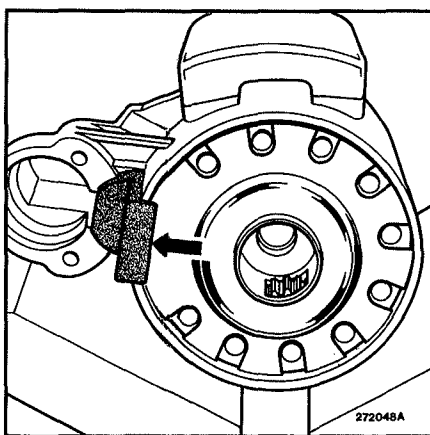
Poser le contacteur (21)

Serrer les vis (19)

Brancher le câble (2)

Poser la rondelle (22)

Visser l'écrou (23)

**21****Fig. 21**

Fit deflector (37)

Oil (h)
Fit casing (25)
Check rotation

Note :

This operation calls for special care to be taken.

Tighten the screws (8)

Lightly smear armature (20) with grease (a)

Hook on armature (20)

Assemble the spring

Fit switch (21)

Tighten the screws (19)

Connect up cable (2)

Fit washer (22)

Screw up nut (23)

27621



CONTROLE AU BANC D'ESSAI

Adapter le démarreur sur le banc d'essais.

Fig. 22

Ecartement pignon couronne :
 $X = 2$ à 3 mm, en position repos du démarreur.

Jeu entre dent du pignon engagé sur la couronne $0,3$ à $0,6$ mm.

Essai : à vide, faire tourner le démarreur sur couronne libre.
 Relever l'intensité absorbée.

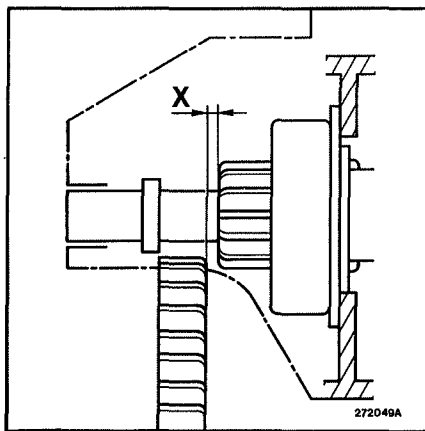
Essai bloqué.

Bloquer la couronne, alimenter le démarreur, relever :
 - Intensité absorbée
 - Couple maximum.

Comparer les valeurs relevées avec les caractéristiques page 3 et courbe DT 400.

Dans le cas d'un démarreur défectueux, les valeurs mesurées diffèrent largement des valeurs d'essai indiquées.

NOTA : Les valeurs données sont pour un banc équipé de batteries 12 V - 100 Ah. bien chargée.



22

INSPECTION ON TEST BENCH

Fit the starter on the test bench.

Fig. 22

Pinion/ring gear gap :
 $X = 2$ to 3 mm in starter rest position.

Backlash of pinion engaged with ring gear :
 0.3 to 0.6 mm.

No-load test :

Turn the starter on an unobstructed ring gear.

Note down the current consumed.

Blocked test :

Block the ring gear.

Supply power to the starter.

Note down :

- Current consumed
- Maximum torque.

Compare the values noted down with the characteristics, page 3 and curve DT 400.

If the starter is defective, the values measured will differ substantially from the test values indicated.

NOTE : The values given are for a test bench equipped with well charged 12 V - 100 Ah batteries.

OUTILLAGE TOOLS

Fournisseur Supplier	Repère Index RVI	Désignation Designation	Vues Views n°	Echelon Category
BOSCH KDAL 5028	9820	Poussoir Plunger	5 - 19	3
BOSCH KDAL 5047	9819	Support Support	5	3
BOSCH KDAL 5049	9822	Calibre Gauge	16	3
BOSCH KDAL 5487/1	9821	Support Support	19	3