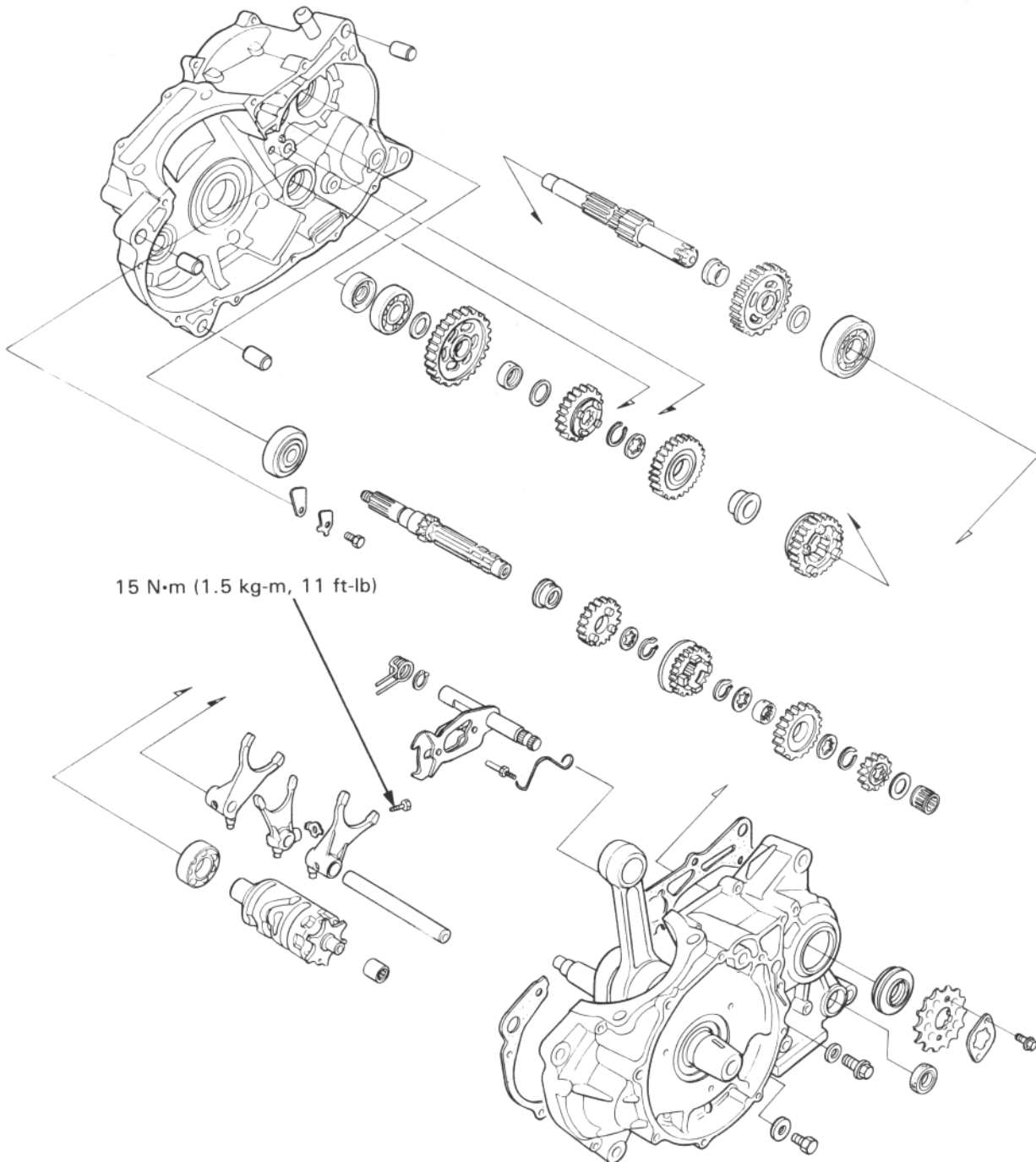


**TRANSMISSION**

**BOITE DE VITESSES**

**GETRIEBE**



11

## TRANSMISSION

<b>SERVICE INFORMATION</b>	<b>11-1</b>	<b>TRANSMISSION DISASSEMBLY</b>	<b>11-3</b>
<b>TROUBLESHOOTING</b>	<b>11-2</b>	<b>TRANSMISSION ASSEMBLY</b>	<b>11-6</b>

## SERVICE INFORMATION

### GENERAL

- The crankcase must be separated to service the transmission.
- The gear shift cam plate can be serviced with the engine installed in the frame (Section 8).

### SPECIFICATIONS

unit: mm (in)

ITEM		STANDARD	SERVICE LIMIT
Gear I.D.	M4	28.020–28.041 (1.1031–1.1040)	28.10 (1.106)
	M5	28.000–28.021 (1.1024–1.1032)	28.08 (1.106)
	C1	25.020–25.041 (0.9850–0.9859)	25.10 (0.988)
	C3	28.020–28.041 (1.1031–1.1040)	28.10 (1.106)
	C2	28.020–28.041 (1.1031–1.1040)	28.10 (1.106)
Gear bushing	M5 O.D.	27.949–27.980 (1.1004–1.1016)	27.90 (1.098)
	C1 O.D.	24.984–25.005 (0.9836–0.9844)	24.93 (0.981)
	C1 I.D.	20.020–20.041 (0.7880–0.7890)	20.01 (0.791)
	M4, C2 O.D.	27.979–28.000 (1.1015–1.1024)	27.93 (1.100)
	M4, C2 I.D.	25.020–25.041 (0.9850–0.9859)	25.10 (0.988)
Gear-to-bushing clearance	M5	0.020–0.072 (0.0008–0.0028)	0.10 (0.004)
	C1	0.015–0.057 (0.0006–0.0022)	0.10 (0.004)
	M4, C2	0.020–0.062 (0.0008–0.0024)	0.110 (0.004)
Mainshaft O.D.	M4	24.972–24.993 (0.9831–0.9840)	24.92 (0.981)
Countershaft O.D.	C1	19.980–19.993 (0.7866–0.7871)	19.94 (0.785)
	C2	24.972–24.993 (0.9831–0.9840)	24.92 (0.981)
	C3	24.959–24.980 (0.9826–0.9835)	24.92 (0.981)
Shaft-to-gear clearance	M4	0.027–0.068 (0.0011–0.0027)	0.10 (0.004)
	C3	0.041–0.082 (0.0016–0.0032)	0.15 (0.006)
Shaft-to-bushing clearance	C1	0.027–0.061 (0.0011–0.0024)	0.10 (0.004)
	M4, C2	0.027–0.069 (0.0011–0.0027)	0.10 (0.004)
Shift fork I.D.		14.000–14.015 (0.5512–0.5518)	14.05 (0.553)
Shift fork claw thickness		4.93–5.00 (0.194–0.197)	4.5 (0.18)
Shift fork shaft O.D.		13.966–13.984 (0.5498–0.5506)	13.90 (0.547)

**TORQUE VALUE**

Shift fork set bolt 15 N·m (1.5 kg-m, 11 ft-lb)

**TROUBLESHOOTING****Hard to Shift**

- Improper clutch adjustment; too much free play
- Shift forks bent
- Shift shaft bent
- Shift drum cam groove damaged

**Transmission Jumps Out of Gear**

- Gear dogs worn
- Shift shaft bent
- Shift drum stopper broken
- Shift forks bent

## BOITE DE VITESSES

<b>INFORMATIONS D'ENTRETIEN</b>	<b>11-1</b>	<b>DEMONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES</b>	<b>11-3</b>
<b>DEPISTAGE DES PANNES</b>	<b>11-2</b>	<b>REMONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES</b>	<b>11-6</b>

### INFORMATIONS D'ENTRETIEN

#### GENERALITES

- Pour l'entretien de la boîte de vitesses, il est nécessaire d'ouvrir le carter moteur.
- La plaque de came de sélection peut être entretenue sans déposer le moteur (Chapitre 8).

#### CARACTERISTIQUES

Unité : mm

ELEMENT		VALEUR STANDARD	LIMITE DE SERVICE
Diamètre extérieur de pignon	M4	28,020—28,041	28,10
	M5	28,000—28,021	28,08
	C1	25,020—25,041	25,10
	C3	28,020—28,041	28,10
	C2	28,020—28,041	28,10
Coussinet de pignon	M5 Diamètre extérieur	27,949—27,980	27,90
	C1 Diamètre extérieur	24,948—25,005	24,93
	C1 Diamètre intérieur	20,020—20,041	20,01
	M4, C2 Diamètre extérieur	27,979—25,041	27,93
	M4, C2 Diamètre intérieur	25,020—25,041	25,10
Jeu entre pignon et coussinet	M5	0,020—0,072	0,10
	C1	0,015—0,057	0,10
	M4, C2	0,020—0,062	0,110
Diamètre extérieur d'arbre primaire	M4	24,972—24,993	24,92
Diamètre extérieur d'arbre de renvoi	C1	19,980—19,993	19,94
	C2	24,972—24,993	24,92
	C3	24,959—24,980	24,92
Jeu entre arbre et pignon	M4	0,027—0,068	0,10
	C3	0,041—0,082	0,15
Jeu entre arbre et coussinet	C1	0,027—0,061	0,10
	M4, C2	0,027—0,069	0,10
Diamètre intérieur de fourchette de sélection		14,00—14,015	14,05
Epaisseur des doigts de fourchette de sélection		4,93—5,00	4,5
Diamètre extérieur d'axe de fourchette de sélection		13,966—13,984	13,90

**COUPLE DE SERRAGE**

Boulon de fixation de fourchette de sélection 15 N·m (1,5 kg-m)

**DEPISTAGE DES PANNES****Passage difficile**

- Réglage incorrect de l'embrayage : garde excessive
- Fourchettes de sélection tordues
- Arbre de sélection tordu
- Gorge de came de barillet de sélection endommagé

**Les vitesses sautent**

- Crabots de pignon usés
- Arbre de sélection tordu
- Butée de barillet de sélection cassée
- Fourchettes de sélection tordues

## GETRIEBE

WARTUNGSMITTEL	11-1	GETRIEBE ZERLEGEN	11-3
STÖRUNGSBESEITIGUNG	11-2	GETRIEBE ZUSAMMENBAUEN	11-6

### WARTUNGSMITTEL

#### ALLGEMEINES

- Zum Warten des Getriebes muß das Kurbelgehäuse geteilt werden.
- Wartungsarbeiten an der Schattnockenscheibe können bei eingebautem Motor durchgeführt werden (Kapitel 8).

#### TECHNISCHE DATEN

Einheit: mm

GEGENSTAND		SOLLWERT	VERSCHLEISSGRENZE
Zahnrad-Innendurchmesser	M4	28,020—28,041	28,10
	M5	28,000—28,021	28,08
	C1	25,020—25,041	25,10
	C3	28,020—28,041	28,10
	C2	28,020—28,041	28,10
Zahnradbuchse	M5-Außendurchmesser	27,949—27,980	27,90
	C1-Außendurchmesser	24,948—25,005	24,93
	C1-Innendurchmesser	20,020—20,041	20,01
	M4-, C2-Außendurchmesser	27,979—25,041	27,93
	M4-, C2-Innendurchmesser	25,020—25,041	25,10
Zahnradbuchsenspiel	M5	0,020—0,072	0,10
	C1	0,015—0,057	0,10
	M4, C2	0,020—0,062	0,110
Hauptwellen-Außendurchmesser	M4	24,972—24,993	24,92
Nebenwellen-Außendurchmesser	C1	19,980—19,993	19,94
	C2	24,972—24,993	24,92
	C3	24,959—24,980	24,92
Spiel zwischen Welle und Zahnrad	M4	0,027—0,068	0,10
	C3	0,041—0,082	0,15
Spiel zwischen Welle und Buchse	C1	0,027—0,061	0,10
	M4, C2	0,027—0,069	0,10
Schaltgabel-Innendurchmesser		14,00—14,015	14,05
Schaltklauenstärke		4,93—5,00	4,5
Schaltgabelachsen-Außendurchmesser		13,966—13,984	13,90

#### ANZUGSWERT

Schaltgabel-Halteschraube 15 N·m (1,5 kg-m)

#### STÖRUNGSBESEITIGUNG

##### Schwieriges Schalten

- Kupplung falsch eingestellt; zuviel Spiel
- Schaltgabeln verbogen
- Schaltwelle verbogen
- Schaltwalzennuten beschädigt

##### Gänge springen heraus

- Zahnradmitnehmerklauen verschlissen
- Schaltwelle verbogen
- Schaltwalzenanschlag gerissen
- Schaltgabeln verbogen

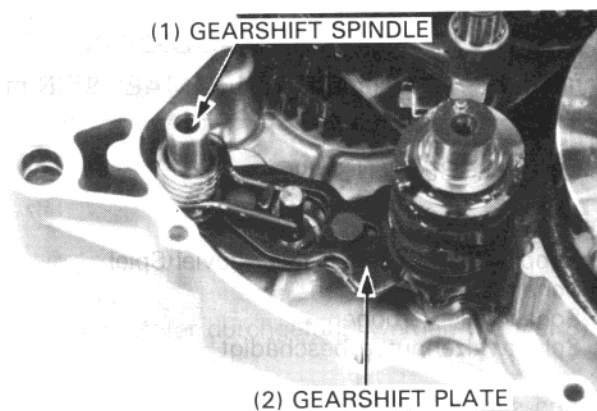


## TRANSMISSION

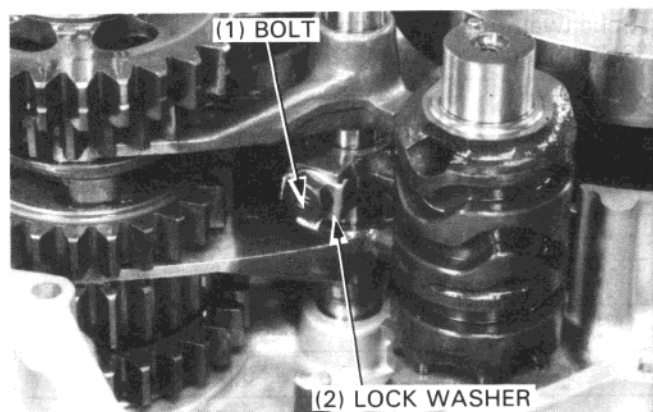
### TRANSMISSION DISASSEMBLY

Separate the crankcases (Section 10).

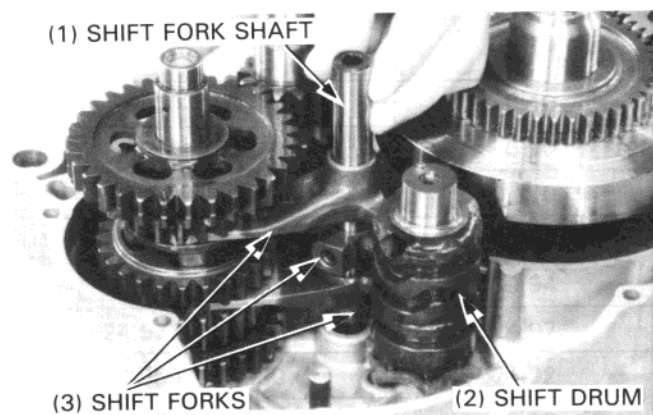
Pull the gearshift plate and remove the gearshift spindle.



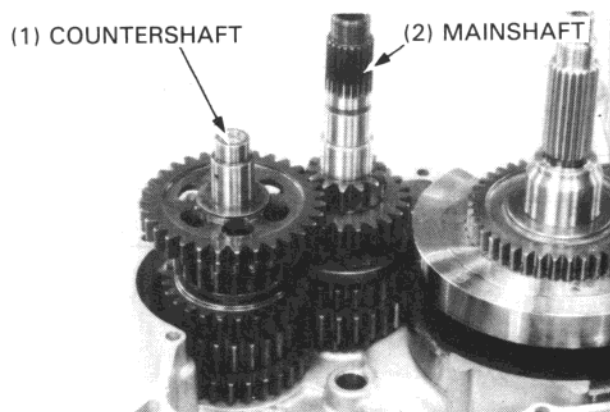
Bend down the lock washer tabs and remove the bolt and lock washer from the center shift fork.



Remove the shift fork shaft, shift drum, and shift forks.



Remove the mainshaft and countershaft as an assembly.



## DEMONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES

Ouvrir le carter moteur (chapitre 10).

Tirer la plaque de sélection et déposer l'arbre de sélection.

- (1) **BROCHE DE SELECTION DES VITESSES**
- (2) **PLAQUE DE SELECTION DE VITESSE**

Replier les languettes de la rondelle-frein et déposer le boulon et la rondelle-frein de la fourchette de sélection centrale.

- (1) **BOULON**
- (2) **RONDELLE-FREIN**

Déposer l'axe de fourchette de sélection, le barillet de sélection et les fourchettes de sélection.

- (1) **AXE DE FOURCHETTE DE SELECTION**
- (2) **BARILLET DE SELECTION**
- (3) **FOURCHETTES DE SELECTION**

Déposer l'arbre primaire et l'arbre de renvoi ensemble.

- (1) **ARBRE DE RENVOI**
- (2) **ARBRE PRIMAIRE**

## GETRIEBE ZERLEGEN

Das Kurbelgehäuse teilen (Kapitel 10).

Die Schaltplatte von der Nockenscheibe abziehen und die Schaltwelle herausziehen.

- (1) **SCHALTWELLE**
- (2) **SCHALTPLATTE**

Die Zungen der Sicherungsscheibe geradebiegen und die Schraube mit der Sicherungsscheibe von der mittleren Schaltgabel abschrauben.

- (1) **SCHRAUBE**
- (2) **SICHERUNGSSCHEIBE**

Die Schaltgabelachse, die Schaltwalze und die Schaltgabeln ausbauen.

- (1) **SCHALTGABELACHSE**
- (2) **SCHALTWALZE**
- (3) **SCHALTGABELN**

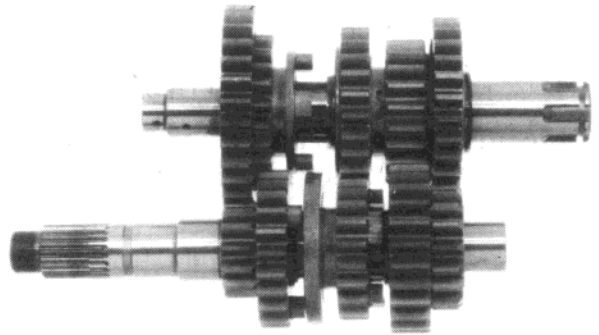
Die Haupt- und die Nebenwelle als Einheit herausheben.

- (1) **NEBENWELLE**
- (2) **HAUPTWELLE**

## TRANSMISSION

### INSPECTION

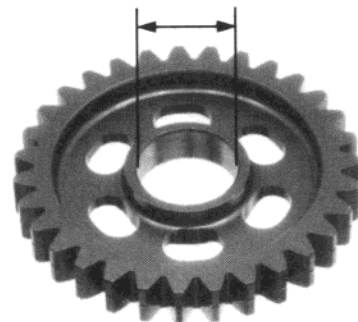
Disassemble the mainshaft and countershaft.  
Inspect each gear for wear or damage.  
Check the gear teeth for wear or damage.  
Check the gear engagement dogs for wear or damage.



Check each gear for excessive or abnormal wear.  
Inspect the I.D. of each gear.

#### SERVICE LIMITS:

M4	28.10 mm (1.106 in)
M5	28.08 mm (1.105 in)
C1	25.10 mm (0.988 in)
C3	25.10 mm (0.988 in)
C2	28.10 mm (1.106 in)



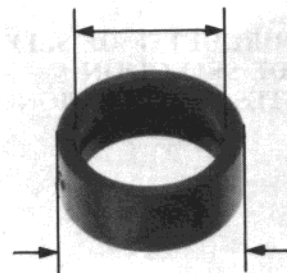
Measure the I.D. and O.D. of each gear bushing.

#### SERVICE LIMITS:

M5 O.D.	27.90 mm (1.098 in)
C1 O.D.	24.93 mm (0.981 in)
C1 I.D.	20.01 mm (0.791 in)
M4, C2 O.D.	27.93 mm (1.100 in)
M4, C2 I.D.	25.10 mm (0.988 in)

Calculate the clearance between the gear and bushing.

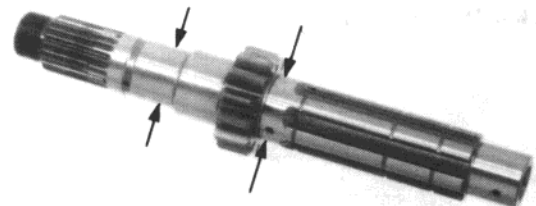
**SERVICE LIMIT: 0.10 mm (0.004 in)**



Measure the O.D. of the mainshaft.

#### SERVICE LIMIT:

M4	24.92 mm (0.981 in)
----	---------------------



**INSPECTION**

Démonter l'arbre primaire et l'arbre de renvoi.  
Vérifier le degré d'usure et l'état général de chaque pignon.  
Vérifier le degré d'usure et l'état général des dents de pignon.  
Vérifier le degré d'usure et l'état général des crabots d'engagement de pignon.

Vérifier si les pignons sont excessivement ou anormalement usés.  
Mesurer le diamètre intérieur de chaque pignon.

**LIMITES DE SERVICE :**

<b>M4</b>	<b>28,10 mm</b>
<b>M5</b>	<b>28,08 mm</b>
<b>C1</b>	<b>25,10 mm</b>
<b>C3</b>	<b>25,10 mm</b>
<b>C2</b>	<b>28,10 mm</b>

Mesurer le diamètre intérieur et le diamètre extérieur de chaque manchon de pignon.

**LIMITES DE SERVICE :**

<b>Diamètre Extérieur de M5</b>	<b>27,90 mm</b>
<b>Diamètre Extérieur de C1</b>	<b>24,93 mm</b>
<b>Diamètre Intérieur de C1</b>	<b>20,01 mm</b>
<b>Diamètre Extérieur de M4, C2</b>	<b>27,93 mm</b>
<b>Diamètre Intérieur de M4, C2</b>	<b>25,10 mm</b>

Calculer le jeu entre le pignon et le manchon.

**LIMITE DE SERVICE : 0,10 mm**

Mesurer le diamètre extérieur de l'arbre primaire.

**LIMITE DE SERVICE :**

<b>M4</b>	<b>24,92 mm</b>
-----------	-----------------

**ÜBERPRÜFEN**

Die Haupt- und die Nebenwelle in ihre Bestandteile zerlegen.  
Jedes Zahnrad auf Verschleiß oder Beschädigung überprüfen.  
Die Zahnradzähne auf Verschleiß oder Beschädigung überprüfen.  
Die Mitnehmerklauen auf Verschleiß oder Beschädigung überprüfen.

Jedes Zahnrad auf übermäßigen oder anormalen Verschleiß überprüfen.  
Den Innendurchmesser jedes Zahnrads messen.

**VERSCHLEISSGRENZEN:**

<b>M4</b>	<b>28,10 mm</b>
<b>M5</b>	<b>28,08 mm</b>
<b>C1</b>	<b>25,10 mm</b>
<b>C3</b>	<b>25,10 mm</b>
<b>C2</b>	<b>28,10 mm</b>

Den Innen- und den Außendurchmesser jeder Zahnradbuchse messen.

**VERSCHLEISSGRENZEN:**

<b>M5-Außendurchmesser</b>	<b>27,90 mm</b>
<b>C1-Außendurchmesser</b>	<b>24,93 mm</b>
<b>C1-Innendurchmesser</b>	<b>20,01 mm</b>
<b>M4-, C2-Außendurchmesser</b>	<b>27,93 mm</b>
<b>M4-, C2-Innendurchmesser</b>	<b>25,10 mm</b>

Das Spiel zwischen Zahnrad und Buchse berechnen.

**VERSCHLEISSGRENZE: 0,10 mm**

Den Außendurchmesser der Hauptwelle messen.

**VERSCHLEISSGRENZE:**

<b>M4</b>	<b>24,92 mm</b>
-----------	-----------------

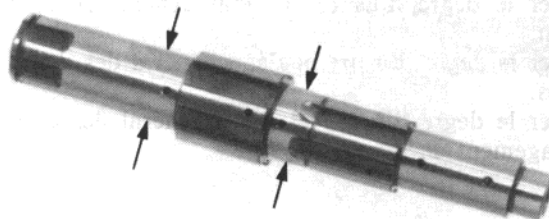
## TRANSMISSION

---

Measure the countershaft O.D.

**SERVICE LIMITS:**

C1	19.94 mm (0.785 in)
C2, C3	24.92 mm (0.981 in)

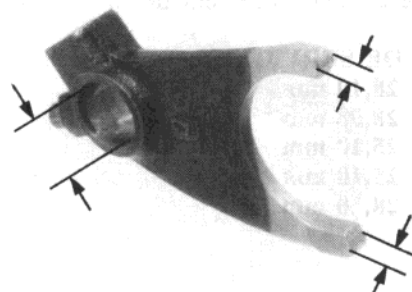


Measure the I.D. of the shift fork.

**SERVICE LIMIT: 14.05 mm (0.553 in)**

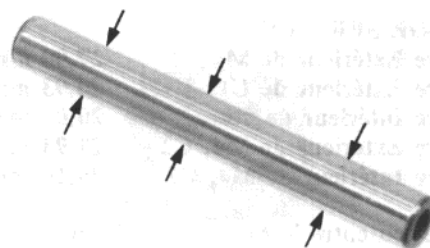
Measure the thickness of the shift fork claw.

**SERVICE LIMIT: 4.5 mm (0.18 in)**

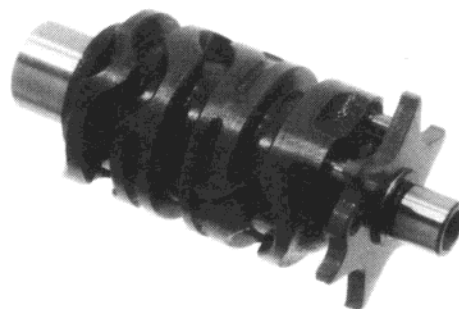


Measure the O.D. of the shift fork shaft.

**SERVICE LIMIT: 13.90 mm (0.547 in)**



Inspect the shift drum grooves and replace the drums if they are damaged or show excessive wear.



Mesurer le diamètre extérieur de l'arbre de renvoi.

**LIMITES DE SERVICE :**

**C1**        **19,94 mm**  
**C2, C3**   **24,92 mm**

Mesurer le diamètre intérieur de la fourchette de sélection.

**LIMITE DE SERVICE : 14,05 mm**

Mesurer l'épaisseur des doigts de fourchette de sélection.

**LIMITE DE SERVICE : 4,5 mm**

Mesurer le diamètre extérieur de l'axe de fourchette de sélection.

**LIMITE DE SERVICE : 13,90 mm**

Vérifier les gorges de barillet de sélection et remplacer les barillets si elles sont endommagées ou présentent une usure excessive.

Den Außendurchmesser der Nebenwelle messen.

**VERSCHLEISSGRENZEN:**

**C1**        **19,94 mm**  
**C2, C3**   **24,92 mm**

Den Innendurchmesser der Schaltgabelbohrung messen.

**VERSCHLEISSGRENZE: 14,05 mm**

Die Stärke der Schaltklauen messen.

**VERSCHLEISSGRENZE: 4,5 mm**

Den Außendurchmesser der Schaltgabelachse messen.

**VERSCHLEISSGRENZE: 13,90 mm**

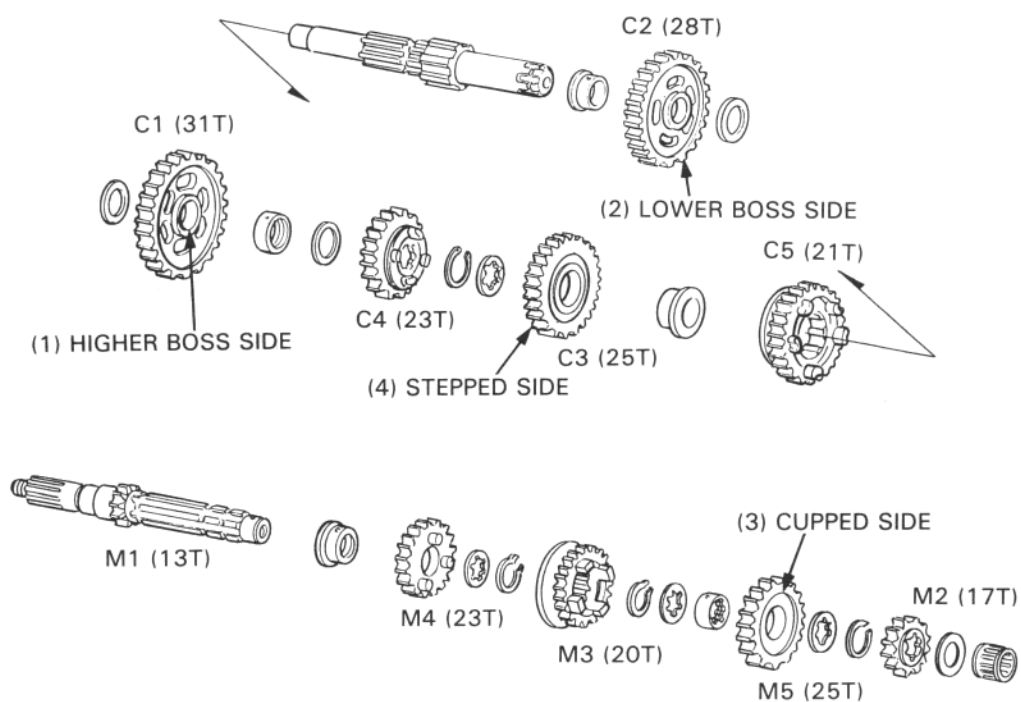
Die Nuten der Schaltwalze überprüfen und die Schaltwalze auswechseln, falls die Nuten beschädigt oder übermäßig verschlissen sind.

## TRANSMISSION

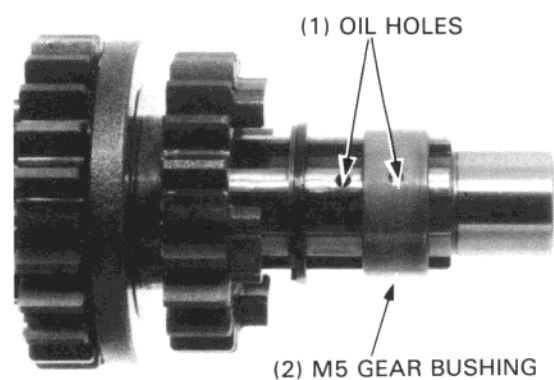
### TRANSMISSION ASSEMBLY

Check the gears for freedom of movement or rotation on the shaft.

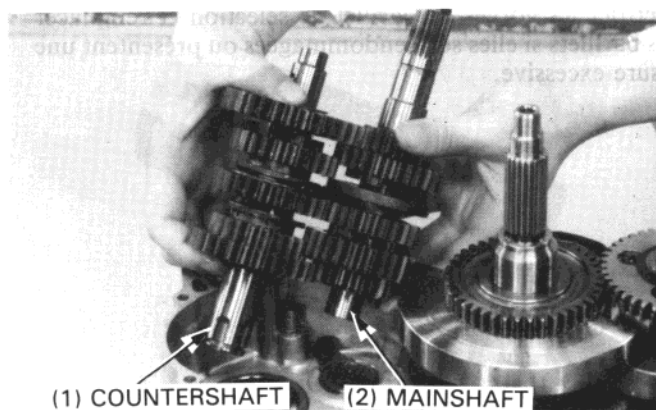
Check that the snap rings are seated in the grooves.



Align the hole in the M5 gear bushing with the hole in the mainshaft when installing.



Install the mainshaft and countershaft into the left crankcase together.



## **REPOSE DE LA BOITE DE VITESSES**

S'assurer que le mouvement ou la rotation des pignons sur l'arbre s'effectue librement.

S'assurer que les joncs sont bien en place dans les gorges.

- (1) COTE BOSSAGE SUPERIEUR**
- (2) COTE BOSSAGE INFERIEUR**
- (3) COTE INCURVE**
- (4) COTE A GRADINS**

A la repose, aligner l'orifice du manchon du pignon M5 avec l'orifice de l'arbre primaire.

- (1) ORIFICES A HUILE**
- (2) MANCHON DE PIGNON M5**

Reposer l'arbre primaire et l'arbre de renvoi ensemble dans le demi-carter gauche.

- (1) ARBRE DE RENVOI**
- (2) ARBRE PRIMAIRE**

## **GETRIEBE ZUSAMMENBAUEN**

Überprüfen, ob sich die Zahnräder unbehindert auf den Wellen verschieben bzw. drehen lassen.

Überprüfen, ob die Sicherungsringe einwandfrei in ihren Nuten sitzen.

- (1) SEITE MIT HÖHEREM ANGUSS**
- (2) SEITE MIT NIEDRIGEREM ANGUSS**
- (3) VERTIEFTE SEITE**
- (4) GESTUFTE SEITE**

Beim Einbau das Loch in der Buchse des Zahnrads M5 mit der Bohrung in der Hauptwelle fluchten.

- (1) ÖLBOHRUNGEN**
- (2) BUCHSE DES ZAHNRADS M5**

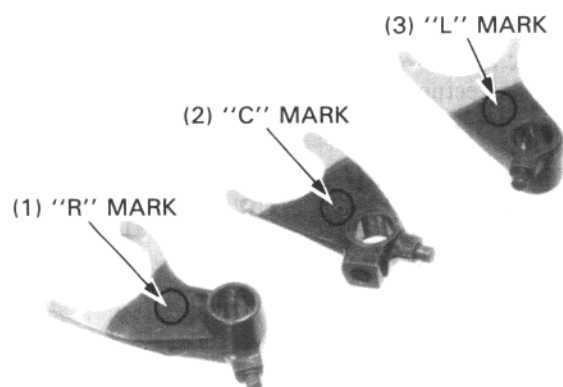
Die Haupt- und die Nebenwelle als Einheit in das linke Kurbelgehäuse einsetzen.

- (1) NEBENWELLE**
- (2) HAUPTWELLE**



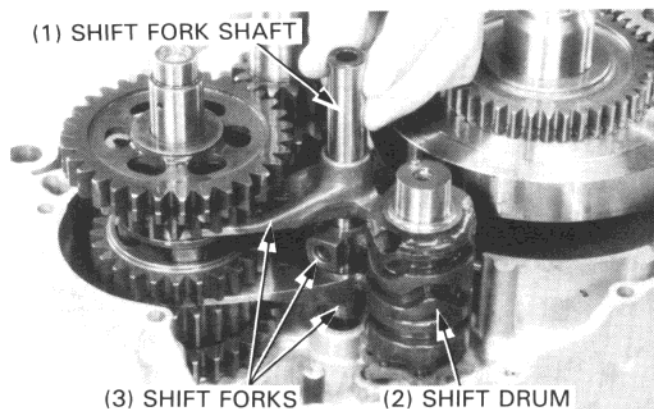
## TRANSMISSION

Install the shift forks between the gears with the marks facing to right.



Install the shift drum.

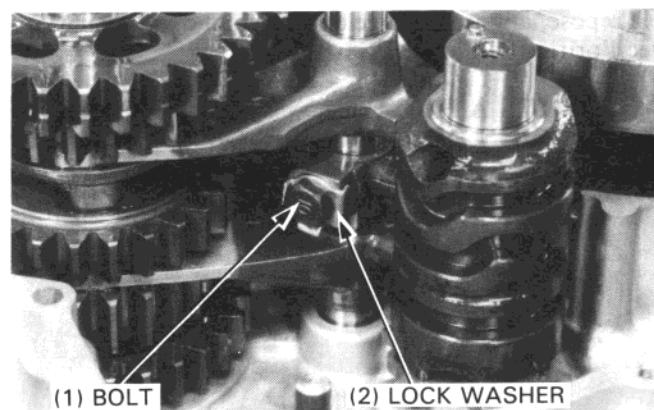
Install the shift fork shaft into the shift forks and align the center shift fork set bolt holes.



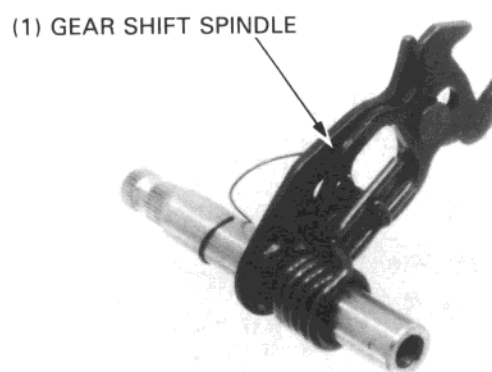
Install a new lock washer and shift fork set bolt.

Tighten the set bolt and bend up the lock washer tabs against the bolt head.

**TORQUE: 15 N·m (1.5 kg-m, 11 ft-lb)**



Assemble the shift spindle as shown.



Reposer les fourchettes de sélection entre les pignons avec les marques dirigées vers la droite.

- (1) MARQUE "R"
- (2) MARQUE "C"
- (3) MARQUE "L"

Reposer le barillet de sélection.

Reposer l'axe de fourchette de sélection dans les fourchettes de sélection et aligner les orifices de boulon de fixation de la fourchette de sélection centrale.

- (1) AXE DE FOURCHETTE DE SELECTION
- (2) BARILLET DE SELECTION
- (3) FOURCHETTES DE SELECTION

Poser une rondelle-frein neuve et le boulon de fixation de la fourchette de sélection.

Serrer le boulon de fixation et recourber les languettes de rondelle-frein contre la tête du boulon.

**COUPLE DE SERRAGE : 15 N·m (1,5 kg-m)**

- (1) BOULON
- (2) RONDELLE-FREIN

Remonter l'arbre de sélection comme le représente la figure.

- (1) ARBRE DE SELECTION DES VITESSES

Die Schaltgabeln mit den Marken nach rechts weisend einbauen.

- (1) "R"-MARKE
- (2) "C"-MARKE
- (3) "L"-MARKE

Die Schaltwalze einbauen.

Die Schaltgabelachse durch die Schaltgabeln schieben und die mittlere Schaltgabel auf das Loch der Arretierschraube ausrichten.

- (1) SCHALTGABELACHSE
- (2) SCHALTWALZE
- (3) SCHALTGABELN

Eine neue Sicherungsscheibe anbringen und die Schaltgabel-Arretierschraube eindrehen.

Die Arretierschraube anziehen und die Zungen der Sicherungsscheibe gegen den Schraubenkopf hochbiegen.

**ANZUGSMOMENT: 15 N·m (1,5 kg-m)**

- (1) ARRETIERSCHRAUBE
- (2) SICHERUNGSSCHEIBE

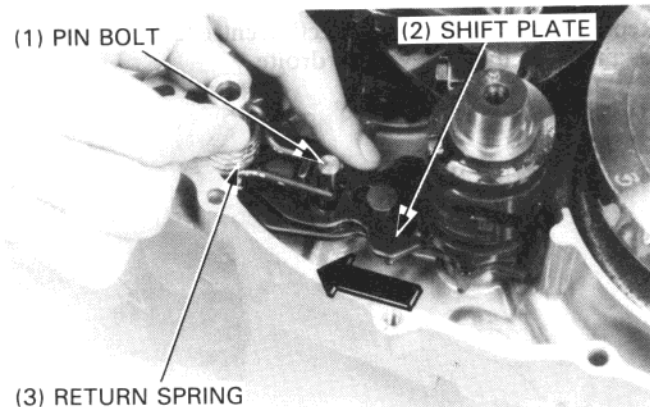
Die Schaltwelle wie gezeigt zusammenbauen.

- (1) SCHALTWELLE

## TRANSMISSION

---

Align the return spring with the pin bolt and install the shift spindle while pulling the shift plate. Assemble the crankcases (Section 10). Install the shift cam plate, stopper arm (page 8-16) and gear shift pedal and check the transmission for smooth shifting.



Aligner le ressort de rappel avec le boulon axe et reposer l'arbre de sélection en tirant la plaque de sélection. Assembler les demi-carters moteur (chapitre 10). Reposer la plaque de came de sélection, la biellette de butée (page 8-16) et le sélecteur des vitesses et s'assurer que le passage des vitesses se fait bien régulièrement.

- (1) **BOULON A GOUPILLE**
- (2) **PLAQUE DE SELECTION**
- (3) **RESSORT DE RAPPEL**

Die Rückholfeder auf die Stiftschraube ausrichten und die Schaltwelle einschieben, während die Schaltplatte zurückgezogen wird.

Das Kurbelgehäuse zusammenbauen (Kapitel 10). Die Schaltnockenscheibe, den Anschlaghebel (Seite 8-16) und den Fußschalthebel einbauen und das Getriebe auf leichtes Schalten der Gänge prüfen.

- (1) **STIFTSCHRAUBE**
- (2) **SCHALTNOCKENSCHIEBE**
- (3) **RÜCKHOLFEDER**