ဒို့တာဝန်အရေးသုံးပါး

ပြည်ထောင်စု မပြိုကွဲရေး	ဒို့အရေး
တိုင်းရင်းသား စည်းလုံးညီညွတ်မှုမပြိုကွဲရေး	ဒို့အရေး
အချုပ်အခြာအာဏာ တည်တံ့ခိုင်မြဲရေး	ဒို့အရေး

ပြည်သူ့သဘောထား

- ပြည်ပအားကိုး ပုဆိန်ရိုး အဆိုးမြင်ဝါဒီများအား ဆန့်ကျင်ကြ။
- နိုင်ငံတော်တည်ငြိမ်အေးချမ်းရေးနှင့် နိုင်ငံတော်တိုးတက်ရေးကို နှောင့်ယှက်ဖျက်ဆီးသူများအား ဆန့်ကျင်ကြ။
- နိုင်ငံတော်၏ ပြည်တွင်းရေးကို ဝင်ရောက်စွက်ဖက် နှောင့်ယှက်သော ပြည်ပနိုင်ငံများအား ဆန့်ကျင်ကြ။
- ပြည်တွင်းပြည်ပ အဖျက်သမားများအား ဘုံရန်သူအဖြစ် သတ်မှတ်ချေမှုန်းကြ။

နိုင်ငံရေးဦးတည်ချက် (၄) ရပ်

- နိုင်ငံတော်တည်ငြိမ်ရေး၊ ရပ်ရွာအေးချမ်းသာယာရေးနှင့် တရားဥပဒေစိုးမိုးရေး
- အမျိုးသားပြန်လည် စည်းလုံးညီညွတ်ရေး
- ခိုင်မာသည့်ဖွဲ့စည်းပုံ အခြေခံဥပဒေသစ် ဖြစ်ပေါ်လာရေး
- ဖြစ်ပေါ်လာသည့် ဖွဲ့စည်းပုံအခြေခံဥပဒေသစ်နှင့်အညီ ခေတ်မီဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်သော နိုင်ငံတော်သစ်တစ်ရပ် တည်ဆောက်ရေး

စီးပွားရေးဦးတည်ချက် (၄) ရပ်

- စိုက်ပျိုးရေးကိုအခြေခံ၍ အခြားစီးပွားရေးကဏ္ဍများကိုလည်း ဘက်စုံဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်အောင် တည်ဆောက်ရေး
- ဈေးကွက်စီးပွားရေးစနစ် ပီပြင်စွာ ဖြစ်ပေါ်လာရေး
- ပြည်တွင်းပြည်ပမှ အတက်ပညာများနှင့် အရင်းအနှီးများဖိတ်ခေါ်၍ စီးပွားရေးဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်အောင် တည်ဆောက်ရေး
- နိုင်ငံတော်စီးပွားရေးတစ်ရပ်လုံးကို ဖန်တီးနိုင်မှုစွမ်းအားသည် နိုင်ငံတော်နှင့်တိုင်းရင်းသားပြည်သူတို့၏ လက်ဝယ်တွင်ရှိရေး

လူမှုရေးဦးတည်ချက် (၄) ရပ်

- တစ်မျိုးသားလုံး၏ စိတ်ဓါတ်နှင့် အကျင့်စာရိတ္တမြင့်မားရေး
- အမျိုးဂုဏ်၊ ဇာတိဂုဏ်မြင့်မားရေးနှင့် ယဉ်ကျေးမှုအမွေအနှစ်များ၊ အမျိုးသားရေးလက္ခဏာများ မပျောက်ပျက်အောင် ထိန်းသိမ်း စောင့်ရှောက်ရေး
- မျိုးချစ်စိတ်ဓါတ် ရှင်သန်ထက်မြက်ရေး
- တစ်မျိုးသားလုံး ကျန်းမာကြံ့ခိုင်ရေးနှင့် ပညာရည်မြင့်မားရေး

ပုံနှိပ်မှတ်တမ်း

စာမူခွင့်ပြုချက်	၇၇၆ / ၂၀၀၄ (၈)
မျက်နှာဖုံးခွင့်ပြုချက်	၉၄၈ / ၂၀၀၄ (၁၁)
ထုတ်ဝေသူ	ဦးတေဇဇော် (မိုးမြင့်ကြယ်စာပေ)
	၆၉၄ (ယာယီ)
	အမှတ် (၂၅၁/ခ)၊ သံသုမာလမ်း၊
	သင်္ဃန်းကျွန်းမြို့နယ်၊ ရန်ကုန်။
ကွန်ပျူတာ	မိုးမြင့်ကြယ်
အတွင်းဖလင်	ဖူဂျီကို
	အော့ဖ်ဆက်ဖလင်နှင့်ပုံနှိပ်အကျိုးဆောင်
	# ၁၃၅၊ ၄၈ လမ်း (အထက်)
	☎ ၀၉၅၁ ၅၃၃၈၁
အတွင်း/ အဖုံး	ဦးထိန်လင်း (၀၇၄၆၀)
အတွင်းအပြင်	ဖူဂျီကိုအော့ဖ်ဆက်၊
စက်ရိုက်	အမှတ် (၉၂ / ၁) ယင်းမာမြိုင်လမ်း၊
	သုဝဏ္ဏ၊ ရန်ကုန်။
စောင်ရေ	၅၀၀ အုပ်
အဖုံးဖလင်	ကိုအံ့ဘွယ် (Stars)
တန်ဖိုး	၄၀၀၀ ကျပ်
ဖြန့်ချိရေး	မိုးမြင့်ကြယ်စာပေ
	☎ ၇၂၃၃၆၅၊ ၀၉၅၁၅၅၃၇၃
ပထမအကြိမ်စက်ရိုက်	နိုဝင်ဘာလ၊ ၂၀၀၄ ခုနှစ်။

စီစဉ်သူ

တေဇဇော် (မိုးမြင့်ကြယ်စာပေ)

A G T I (E.C)

အမှာစာ

ဤစာအုပ်သည် ကျွန်တော်၏ ဆဋ္ဌမမြောက်နည်းပညာဘာသာပြန်စာအုပ်ဖြစ်ပြီး တိုယိုတာမှထုတ်ဝေသော Clutch & Manual Transaxle/ Transmission, Automatic Transaxle/ Transmission နှင့် Electronically- Controlled Transmission (ECT) တို့ကို တစ်အုပ်တည်းအဖြစ်စုပေါင်းကာ ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

ဤစာအုပ်တွင် မော်တော်ယာဉ်တစ်စီး၏ စွမ်းအားပို့ဆောင်မှု (Power train) စနစ်အတွင်း အင်ဂျင်အထွက် (Engine outlet) မှ ဂီယာအုံ သို့မဟုတ် ထရန်စမစ်ရှင်းအထွက် (Transmission outlet) အထိပါဝင်သော နည်းပညာနယ်ပယ်တစ်ခုကို (မြင်သာထင်သာရှိစေရန် လင်းအားကောင်းသောမီးမောင်းတစ်ခုဖြင့်ထိုးပြထားသကဲ့သို့) အသေးစိတ်ရှင်းလင်းဖော်ပြထားပါသည်။

မည်သည့်အခန်းတွင် မည်သို့ဖော်ပြထားပါသည်ဟူ၍ အထူးတလည်မညွှန်းဆိုလိုတော့ပါ။ မော်တော်ယာဉ်ထရန်စမစ်ရှင်းနှင့်ပတ်သက်၍ အတော်အတန်ပြီးပြည့်စုံသောစာအုပ်ဖြစ်၍ စာရှုသူတို့သေချာစွာ အချိတ်အဆက်မိမိလေ့လာသွားလျှင် မော်တော်ယာဉ်ဂီယာ (အထူးသဖြင့်အော်တိုဂီယာ) နှင့်ပတ်သက်၍ အသိပညာတိုးပွားပါလိမ့်မည်ဖြစ်ကြောင်းသာဆိုချင်ပါသည်။

ကလတ်ရှ်နှင့် ရိုးရိုးဂီယာဘောက်အကြောင်းကို အကျွမ်းတဝင်ရှိပြီးသူ များမည်ဖြစ်သော်လည်းတော့ကွန်ဗာတာ၊ အော်တိုဂီယာနှင့် ECT တို့အကြောင်းကို ဂဃဏန သိရှိသူအရေအတွက်မှာ နည်းသေးသည်ဟုထင်ပါသည်။ ထို့အပြင် ကျွန်တော်လက်လှမ်းမီသလောက်လေ့လာမှုအရ အော်တိုဂီယာအကြောင်းကို အခြေခံကျကျပြည့်စုံစွာ မြန်မာဘာသာဖြင့် ဖော်ပြထားသော စာအုပ်လည်းမထွက်ရှိသေးဟုထင်ပါသည်။

ထို့ကြောင့် ဤစာအုပ်ကို အမိမြန်မာစက်မှုနိုင်ငံအတွက် နည်းပညာဆိုင်ရာအုတ်တစ်ချပ်၊ သဲတစ်ပွင့်သဖွယ်ကြိုးစား ဘာသာပြန်တင်ပြလိုက်ပါသည်။

ဤစာအုပ်တွင် တစ်စုံတစ်ရာသော မှားယွင်းမှု၊ ချွတ်ချော်မှုများရှိခဲ့ပါက စာရေးသူ ကျွန်တော်၏တာဝန်သာဖြစ်ကြောင်း ဝန်ခံအပ်ပါသည်။ ပေးပို့လိုသော အကြံပြုလွှာများကိုလည်း ဝမ်းမြောက်စွာကြိုဆိုအပ်ပါသည်။ စာရှုသူအတွက် တစ်စုံတစ်ခုသော နည်းပညာဆိုင်ရာထောက်ပံ့ကူညီမှု ရနိုင်စေရန် မျှော်လင့်ပါသည်။

ဤစာအုပ်ဖြစ်မြောက်ရန် အစစအရာရာ ကြီးကြပ်တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ပေးသော ကိုတေဇော် [A.G.T.I (E.C)] အားလည်းကောင်း၊ စာမူများကို သပ်ရပ်သေချာစွာရိုက်နှိပ်ပေးသော မခင်ငြိမ်းချမ်း [BA. (English)] နှင့် မဇွန်အိဖြူး [BA. (Eco)] တို့အားလည်းကောင်း၊ သရုပ်ပြပုံများကို သေချာသပ်ရပ်စွာ စီစဉ်ပေးသော မရွှေဇင်မြင့် [A.G.T.I (MT), BA (Eco)] အားလည်းကောင်း၊ သက်ဆိုင်ရာကဏ္ဍအသီးသီးအလိုက် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ခဲ့သူများအားလည်းကောင်း လှိုက်လှဲစွာကျေးဇူးတင်ရှိပါသည်။

ကျွန်တော်၏စာအုပ်အားလုံးအတွက် အစစအရာရာကူညီအားပေးခဲ့သော ချစ်ဇနီး ဒေါက်တာခင်ဥမ္မာအောင်နှင့် သားသားမောင်မင်းခန့်အောင်တို့အား ဤစာအုပ်ဖြင့်ရည်ရွယ်ဂုဏ်ပြုပါသည်။

ဘုရား၊ တရား၊ သံဃာ၊ ဖေဖေ၊ မေမေနှင့် ဆရာသမားတို့အား အစဉ်ဦးထိပ်ထားလျက်

မင်းသိန်း (စက်မှု)

A.G.T.I (MP), BE (Mechanical)

TABLE OF CONTENTS

PART - I

CLUTCH (ကလတ်ချ်) 1

CONSTRUCTION AND FUNCTION (တည်ဆောက်ပုံနှင့်အလုပ်လုပ်ပုံ) .... ။

1. Clutch Cover (ကလတ်ချ်ကာဗာ) .... ။
2. Clutch Master Cylinder (ကလတ်ချ်မာစတာ ဆလင်ဒါ) 4
3. Self-centering Release Bearing (အလိုအလျောက် ဗဟိုရောက် Release ဘယ်ရင်) 5

TROUBLESHOOING (ကလတ်ချ်စနစ်တွင် အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း) .... ။

1. Clutch Disengaging Problem [ကလတ်ချ်ခွာရာတွင် ပြဿနာဖြစ်ခြင်း (သို့) ကလတ်ချ်မကွာခြင်း] 6
2. Clutch Slips (ကလတ်ချ် ချော်ခြင်း) 7
3. Clutch Grabs/ Chatters (ကလတ်ချ်ဆက်စပ်မှု ကြမ်းတမ်းခြင်း အသံမြည်ခြင်း) .... ။
4. Clutch Noisy (အသံဆူညံမှုရှိနေခြင်း) 8

ON-VEHICLE INSPECTION (ကလတ်ချ်စနစ်ကို မော်တော်ယာဉ်တွင် စစ်ဆေးခြင်း) 8

1. Clutch Disengaging Problem [ကလတ်ချ်ခွာရာတွင် ပြဿနာဖြစ်ခြင်း (သို့) ကလတ်ချ်မကွာခြင်းပြဿနာ] .... ။
2. Clutch Slips (ကလတ်ချ်ချော်ခြင်း) 9
3. Clutch Engaging Problem (ကလတ်ချ်ငြိနေခြင်း ပြဿနာ) 10
4. Unusual Sounds or Noise from Clutch (ပုံမှန်မဟုတ်သော အသံနှင့် ဆူညံမှုများ ကလတ်ချ်မှထွက်ခြင်း) .... ။
5. Inspection and Adjustment of clutch pedal (ကလတ်ချ်ခြေနင်းကိုစစ်ဆေးခြင်းနှင့်ချိန်ညှိခြင်း) 11
6. Inspection of clutch pedal height and freeplay .... ။
   (ကလတ်ချ်ခြေနင်းအမြင့်နှင့်အလွတ်ကစားမှုကိုစစ်ဆေးခြင်း)
7. Adjustment of clutch pedal height and freeplay 12
   (ကလတ်ချ်ခြေနင်းအမြင့်နှင့်အလွတ်ကစားမှုကိုချိန်ညှိခြင်း)

REMOVAL, INSPECTION AND INSTALLATION OF CLUTCH 14
(ကလတ်ချ်ကို ဖြုတ်ခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်း)

1. Inspect Release Bearing (ရလိစ်ဘယ်ရင်ကို စစ်ဆေးခြင်း) .... ။
2. Check Diaphragm Spring Tip Alignment (ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်၏ အဖျားစွန်းညီညာမှုကို စစ်ဆေးခြင်း) .... ။
3. Removal and Inspection of Clutch Unit (ကလတ်ချ်ကို ဖြုတ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးခြင်း) 15
4. Installation of Clutch Unit (ကလတ်ချ်ကို တပ်ဆင်ခြင်း) 17

MANUAL TRANSAXLE/TRANSMISSION 19
(မန်နူရယ်[ရိုးရိုး] ဂီယာဘောက် (ရှေ့အင်ဂျင်ရှေ့ယက်/ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက်)
DESCRIPTION

1. Important Requirement for Transmissions .... ။
   (Transmission [ဂီယာဘောက်] အတွက်အရေးကြီးသော လိုအပ်ချက်များ)
2. Types of Manual Transaxle / Transmission Gears 21
   (မန်နူရယ် ထရန်ဇိဒ်ဆယ်လ်/ထရန်စမစ်ရှင်း ဂီယာပုံစံများ)

CONSTRUCTION AND FUNCTION (တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ) .... ။

1. Power Train (ပါဝါထရိန်း) .... ။
2. Synchromesh Mechanisms (စိုင်ခရိုမက်ရှ်စက်အဖွဲ့) 30
3. Gear Shifting Mechanisms (ဂီယာရွှေ့ပြောင်းစက်အဖွဲ့) 38

TROUBLESHOOTING (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း) ... 46

1. Gear Crunching During Shifting (ဂီယာထိုးစဉ် အသံမြည်ခြင်း) ... 〃
2. Hard Shifting Problems (ဂီယာထိုးရာတွင် ခက်ခဲခြင်း) ... 48
3. Gear Slip-out (ဂီယာပြုတ်ခြင်း) ... 49
4. Unusual Sounds and Noise (ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် ဆူညံမှုကြားရခြင်း) ... 50

ON-VEHICLE INSPECTION (ယာဉ်တွင်စစ်ဆေးခြင်း) ... 〃

1. Gear Crunching During Shifting (ဂီယာထိုးစဉ် အသံမြည်တုန်ခါမှုဖြစ်ခြင်း) ... 51
2. Gear Shifting Problems (ဂီယာထိုးသွင်းစဉ်ပြဿနာများ) ... 〃
3. Gear Slip-out (ဂီယာပြုတ်ခြင်း) ... 52
4. Unusual Sounds and Noise (ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် ဆူညံမှု) ... 〃

C50 TRANSAXLE OVERHAUL (C50 အမျိုးအစား Transaxle ကို အိုဗာဟောပြုလုပ်ခြင်း) ... 53

1. Precaution (သတိပြုလိုက်နာရန်) ... 〃
2. Disassembly of Transaxle (TRANSAXLE ကို တစ်စစီဖြုတ်ခြင်း) ... 54
3. Measure Thrust Clearance (ဘေးတိုက်ကြားလွတ်ကိုတိုင်းပါ) ... 55
4. Inspection of Transaxle Components (TRANSAXLE ရှိအစိတ်အပိုင်းများကိုစစ်ဆေးခြင်း) ... 56
5. Reassembly of Transaxle (TRANSAXLE ကိုပြန်လည်တပ်ဆင်ဖွဲ့စည်းခြင်း) ... 58

PART - II

OUTLINE OF AUTOMATIC TRANSMISSION ... 63

1. History of Automatic Transmission (အော်တိုဂီယာ၏ သမိုင်းကြောင်း) ... 〃
2. Automatic Transmission (အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း) ... 65
3. Advantages of Automatic Transmission (အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများ) ... 〃
4. Types of Automatic Transmission (အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းပုံစံများ) ... 66
5. Major Components and Their Basic Functions ... 67
   (အဓိကအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ၎င်းတို့၏အခြေခံဆောင်ရွက်ချက်များ)

TORQUE CONVERTER (တော့ကွန်ဗာတာ) ... 81

1. General
2. Construction (တည်ဆောက်ပုံ) ... 82
3. Principle of Power Transmission (ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့မှု၏ အခြေခံသဘော) ... 84
4. Principle of Torque Multiplication (လှည့်အားကို ပို၍များလာအောင်ပြုလုပ်ခြင်း၏ အခြေခံသဘော) ... 85
5. Stator One-way Clutch Function (စတေတာရှိ ဝမ်းဝေးကလတ်ရှ်၏ဆောင်ရွက်ချက်) ... 87
6. Torque Converter Performance (တော့ကွန်ဗာတာ၏ဆောင်ရွက်မှု) ... 89
7. Converter Operation (ကွန်ဗာတာ ဆောင်ရွက်မှု) ... 91
8. Lock-up Clutch Mechanism (လော့ခ်-အပ်ကလတ်ရှ်) ... 93

PLANETARY GEAR UNIT ... 97

1. General
2. Clutches (ကလတ်ရှ်များ) ... 〃
3. Brakes (ဘရိတ်များ) ... 101
4. One-way Clutches (ဝမ်းဝေး ကလတ်ရှ်များ) ... 106
5. Planetary Gears (ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ) ... 107
6. 3-speed Planetary Gear Unit (မြန်နှုန်းသုံးမျိုးရှိ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်) ... 110

7. OD Planetary Gear Unit (အိုဗာဒရိုက်ဗ် ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်) 127
8. Reason for Use of One-way Clutch in Planetary Gear Unit 136
(ပလန်နက်ထရီ ဂီယာယူနစ်တွင် ဝမ်းဝေးကလတ်ရှ်အသုံးပြုရသောအကြောင်းအရင်း)
9. Gear Ratio (ဂီယာ အချိုး) 137
9. Automatic Shift Diagram (အော်တိုမက်တစ်ရှစ်ဒိုင်ယာဂရမ်) 140

HYDRAULIC CONTROL SYSTEM (ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်) 142
1. General
2. Oil Pump (ဆီပန့်) 144
3. Valve Body (ဗားဘော်ဒီ) 145
4. Manual Valve (မန်နူရယ်ဗား) 146
5. Primary Regulator Valve (မူလရယ်ဂူလေတာဗား) .... "
6. Secondary Regulator Valve (ဒုတိယရယ်ဂူလေတာဗား) 147
7. Throttle Valve (သရော့တယ်ဗား) 148
8. Down-Shift plug And Detent Regulator Valve (ဒေါင်း-ရှစ်ဖ်ပလပ်နှင့်ဒီတန့်ရဂူလေတာဗား) 149
9. Cut-back Valve (ကတ်-ဘက်ဗား) 150
10. Throttle Modulator Valve (သရော့တယ်မော်ဂျူလေတာဗား) 151
11. Govemor Valve (ဂါဗာနာဗား) 154
12. Lock-up Relay Valve (လော့ခ်-အပ် ရီလေးဗား) 155
13. Accumulator Control valve (အကူမျူလေတာထိန်းချုပ်ဗား) 156
14. Accumulators (အကူမျူလေတာများ) 157
15. Low Modulator Valve (Low-မော်ဂျူလေတာဗား) 159
16. 2nd Modulator Valve (ဒုတိယမော်ဂျူလေတာဗား) 160
17. Overdrive Sequence Valve (အိုဗာဒရိုက်ဗ်စီးကွင့်စ်ဗား) 161
18. 1-2 Shift Valve (1-2 ရှစ်ဖ်ဗား) 162
19. 2-3 Shift Valve (2-3 ရှစ်ဖ်ဗား) 163
20. 3-4 Shift Valve (3-4 ရှစ်ဖ်ဗား) 164
21. Other Valve (အခြားသောဗား) 165

OVERDRIVE CONTROL SYSTEM (အိုဗာဒရိုက်ထိန်းချုပ်စနစ်) 167

1. General
2. OD Main Switch (OD မိန်းခလုတ်) 169
3. OD Solenoid Valve (OD ဆိုလီနွိုက်ဗား) 170
4. Kick-down Pressure Switch (ကစ်-ဒေါင်းပရက်ရှာခလုတ်) 171
5. Kick-down Foot Switch (ကစ်-ဒေါင်းခြေနင်းခလုတ်) .... "
6. OD EUC 172

TROULESHOOTING (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း) 174
1. General
2. Troubleshooting Prcedures (အပြစ်ရှာဖွေပုံ အဆင့်ဆင့်) .... "
3. Analysis of Complaint (တင်ပြမှုပြဿနာများကိုစိစစ်ခြင်း) 175
4. Preliminary Inspection and Adjustment (ပဏာမစစ်ဆေးမှုနှင့် ချိန်ညှိမှု) .... "
5. Various Tests (စမ်းသပ်မှုများ) .... "
6. Troubleshooting(အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်မှု)

INSPECTION (စစ်ဆေးစမ်းသပ်မှု) 179
1. **Throttle and Shift Cables (သရော်တယ်နှင့်ရှစ်ဖ်ကေဘယ်ကြိုး)** .... 〃
2. **Neutral Start Switch (နူထရယ်စတတ်ခလုတ်)** .... 〃
3. Overdrive Control System (အိုဗာဒရိုက်ဗ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်) 180
4. Various Test (စမ်းသပ်မှုအမျိုးမျိုး) 186

OVERHAUL (အော်တိုဂီယာ အိုဗာဟောလ်) 195
1. Overhaul

PART - III

OUTLINE OF ECT 243
1. History of Ect (ECT ၏သမိုင်းကြောင်း) 243
2. What is an ECt? (ECT ဆိုသည်မှာ-) 245
3. Advantages of ECT (ECT ၏အကျိုးကျေးဇူးများ) 248
4. Automatic Transmission Fluid (အော်တိုဆီ) 249
5. Construction (တည်ဆောက်ပုံ) 250

TORQUE CONVERTER (တော့ကွန်ဗာတာ) 255
1. General

PLANETARY GEAR UNIT 256
1. General
2. Construction of Planetary Gear Unit (ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်၏တည်ဆောက်ပုံ) .... 〃
3. Operating Conditions (လုပ်ဆောင်ချက်အခြေအနေများ) 258

HYDRAULIC CONTROL SYSTEM (ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်) 260
1. General
2. Oil Pump (ဆီပန့်) .... 〃
3. Valve Body (ဗားဗော်ဒီ) .... 〃

ELECTRONIC CONTROL SYSTEM (အီလက်ထရောနစ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်) 268
1. General
2. Driving Pattern Select Switch (မောင်းနှင်မှုပုံစံရွေးချယ်ခလုတ်) 271
3. Neutral Stat Switch (ဂီယာတံအနေအထားအာရုံခံ) 272
4. Throttle Position Sensor (သရော်တယ်ဖွင့်ဟမှုအာရုံခံ) 273
5. Water Temperature Sensor (အအေးခံရေအပူချိန်အာရုံခံ) .... 〃
6. Speed Sensors (ယာဉ်မြန်နှုန်းအာရုံခံများ) 277
7. Stop Light Switch (ဘရိတ်မီးခလုတ်) 280
8. Overdrive Main Switch (အိုဗာဒရိုက်ဗ်မိန်းဆွစ်ချ်) 281
9. Cruise Control ECU 282
10. Solenoid valves 283

FUNCTIONS OF ECT ECU (ECT ECU ၏လုပ်ဆောင်ချက်) 286
1. General
2. Control of Shift Timing (ရှစ်ဖ်တိုင်မင်ကိုထိန်းချုပ်ခြင်း) 286
3. Control of Lock-up 291
4. Other Controls (အခြားသော ထိန်းချုပ်မှုများ) 293

DIAGNOSIS (ချို့ယွင်းချက်ရှာဖွေခြင်း) 298
1. General

FAIL-SAFE 301
1. General
2. Solenoid Valve Back-up Function 301
3. Back-up Speed Sensing Function 302
4. Manual Operation Function ..... 〃

TROUBLESHOOTING (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း) 303
1. General
2. Troubleshooting Flow-chart (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ပုံ အစီအစဉ်လမ်းကြောင်းပြဇယား) ..... 〃
3. General Troubleshooting Chart (အထွေထွေချို့ယွင်းချက်ဖြေရှင်းပုံဇယား) 304

INSPECTION (စစ်ဆေးခြင်း) 307
1. Reading Diagnostic Codes (Diagnostic Codes များကိုဖတ်ခြင်း) ..... 〃
2. Manual Shifting Test (ဂီယာထိုးတံရွှေ့၍စမ်းသပ်ခြင်း) 310
3. Electronic Control System (အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ကို စစ်ဆေးခြင်း) 311
4. Road Test (မောင်းနှင်စမ်းသပ်ခြင်း) 313

OVERHAUL 315
1. Removal of Component Parts (အစိတ်အပိုင်းပစ္စည်းများကိုဖြုတ်ခြင်း) ..... 〃
2. Assembly of Valve Body (ဗားဘော်ဒီကို ပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်း) 323
3. Installation of Components (ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကိုပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်း) 324

APPENDIX (နောက်ဆက်တွဲ) 325
1. Construction of ECTs (ECT များ၏ တည်ဆောက်ပုံများ) ..... 〃
2. ECT Check Sheet (ECTစစ်ဆေးမှုပုံစံ) 328

ပဋ္ဌဂုဏ် အဟ်ဝန္တာမိ သဗ္ဗဒါ
ဘုရား၊ တရား၊ သံဃာ၊ မိဘ၊ ဆရာ
အနန္တငါးဖြာတို့အား ထာဝရဦးခိုက်ပူဇော်ပါ၏

ရိုးရိုးဂီယာ၊ အော်တိုဂီယာ
နှင့်
ECT

မင်းသိန်း (စက်မှု)
ပြန်ဆိုရှင်းလင်းသည်

PART - I

ကလတ်ရှ်
နှင့်
ရိုးရိုးဂီယာ

CLUTCH
&
MANUAL TRANSAXLE / TRANSMISSION

PART - 1

CLUTCH (ကလတ်ချ်)

တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ

1. Clutch Cover (ကလတ်ချ်ကာဗာ)

ကလတ်ချ်ကာဗာ၏ အခြေခံရည်ရွယ်ချက်မှာ အင်ဂျင်ပါဝါကို တိကျစွာဆက်သွယ်ပေးခြင်းနှင့် ဖြတ်တောက်ပေးခြင်းပြုလုပ်ရန်ဖြစ်သည်။ ကလတ်ချ်ကာဗာသည် အင်ဂျင်ကဲ့သို့ပင် အင်ဂျင်မြန်နှုန်းအတိုင်း အမြဲတမ်းလည်ပတ်နေရ၍ ၎င်းတွင် လည်ပတ်မှုအတွက် ညီမျှသော အလေးချိန်ရှိရန်လိုအပ်ပြီး ကလတ်ချ် ဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်စဉ် ထွက်သောအပူကို ကောင်းစွာစွန့်ထုတ်နိုင်ရန်လည်း လိုအပ်သည်။ ကလတ်ချ်ကာဗာတွင် ကလတ်ချ်ဒစ် (clutch disc) ကို ဆန့်ကျင်တွန်းပေးသည့် pressure plate (ဖိအားပေးပလိတ်ပြား)ကို တွန်းပေးရန်အတွက် စပရင်များကို အသုံးပြုသည်။ ၎င်းစပရင်များတွင် ကွိုင်စပရင်နှင့် ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင် နှစ်မျိုးအနက် တစ်မျိုးကို အသုံးပြုသည်။ ယခုအခါ ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်ကို အသုံးများသည်။

Diaphragm Spring Type Clutch (ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်ပုံစံကလတ်ချ်)

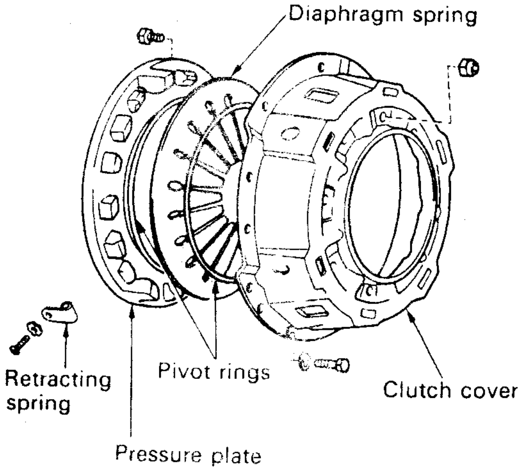
ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်ကို စပရင်စတီး (spring steel) ဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ စတီးလ်ကို ဖိနှိပ်ပုံဖော်ပြီး သင့်လျော်သောကြံ့ခိုင်နိုင်စွမ်းရှိအောင် အပူပေးပြုပြင်မှု ပြုလုပ်ထားသည်။ pivot ring (လည်ချက်ပြုကွင်း)ကို ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်၏ တစ်ဖက်စီတွင် ထားရှိပြီး စပရင်အလုပ်လုပ်သောအခါ လည်ချက်အနေဖြင့် ခံဆောင်ပြုလုပ်စေသည်။ ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်နှင့် ပရက်ရှာပလိတ် (pressure plate) တို့ ဆက်သွယ်မိစေရန်အတွက် retracting spring များကို အသုံးပြုသည်။ ၎င်းတို့သည် diaphragm spring ၏ လည်ပတ်ရွေ့လျားမှုကို ပရက်ရှာပလိတ်သို့ ပို့ဆောင်ကူးပြောင်းပေးသည်။ ကလတ်ချ် engaged (ဆက်သွယ်မိနေစဉ်) ဖြစ်နေစဉ် အင်ဂျင်ပါဝါသည် ဖလိုင်းဝှီးလ် (fly wheel) မှတစ်ဆင့် transmission (ဂီယာဘောက်)သို့ မည်သို့ ပါဝါစီးကူးမှုရှိသည်ကို အောက်ပါပုံတွင်ဖော်ပြထားသည်။

ဖလိုင်းဝှီးလ် → ကလတ်ချ်ကာဗာ → ပရက်ရှာပလိတ် → ကလတ်ချ်ဒစ် → ဂီယာဘောက်အဝင်ဝင်ရိုး

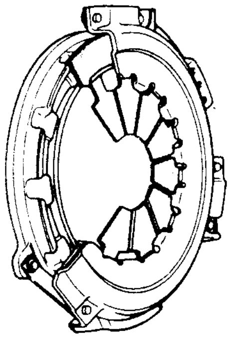
အင်ဂျင်ပါဝါကို ကလတ်ချ်ကာဗာမှ ပရက်ရှာပလိတ်သို့ ကူးပြောင်းပေးပို့ရာတွင် နည်းလမ်းများစွာ ရှိသည်။

- Boss drive type
- Strap drive type
  - Radial strap type
  - Chordal strap type

Chordal strap type အမျိုးအစားကို တိုယိုတာမော်တော်ယာဉ်များတွင် အသုံးပြုသည်။

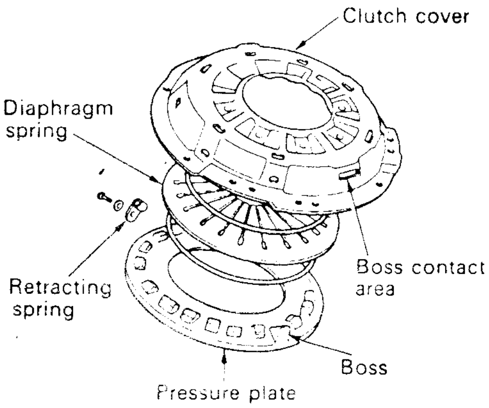


CONVENTIONAL TYPE



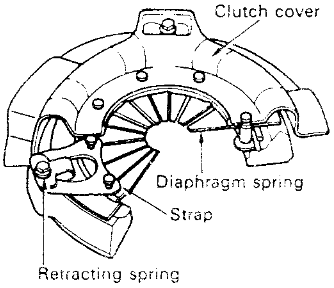
DST (Diaphragm Spring Turnover) TYPE

(1) Boss Drive Type



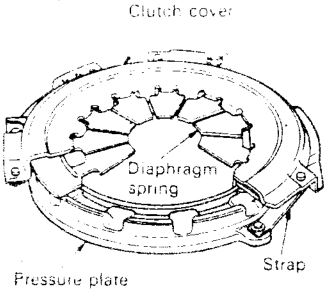
ဤပုံစံတွင် လည်အား ကူးပြောင်းပေးပို့မှု နည်းလမ်းတစ်ခုအနေဖြင့် လည့်အား (torque) ကို ပရက်ရှာပလိတ်ရှိ convex portion (the boss) အားဖြင့် clutch cover သို့ ပေးပို့သည်။ ကလတ်၏ ဆက်စပ်မှု (engage) ရှိနေစဉ်တွင် လျော့တိုက်တွန်းအားကို boss နှင့် clutch cover အကြားရှိ ထိတွေ့မှု ဧရိယာမှ ခံဆောင်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းထိတွေ့မှု ဧရိယာပွန်းစားမှုဖြစ်လျှင် ဆူညံမှုနှင့် ကလတ်၏ ဆက်စပ်မှု ညံ့ဖျင်းခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည်။

(2) Radial Strap Type



ဤပုံစံတွင် clutch cover နှင့် pressure plate တို့ ဆက်သွယ်မှုတွင် boss နေရာ၌ strap များဖြင့် ပတ်လည် ဆက်သွယ်ထားသည်။ boss ပုံစံနှင့်မတူသောအချက်မှာ clutch cover တွင် ပွန်းစားမှု မရှိခြင်းဖြစ်ပြီး ကလတ်၏ဆက်စပ်မှု ညံ့ဖျင်းခြင်း မဖြစ်ပေါ်ချေ။

(3) Chordal Strap Type

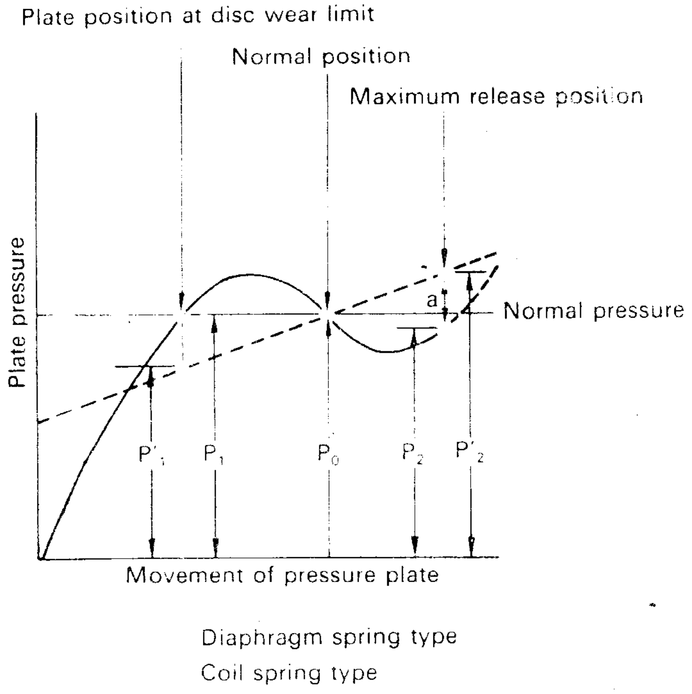


ဤပုံစံကို တိုယိုတာမော်တော်ယာဉ်များတွင် အများဆုံးအသုံးပြုသည်။ ဤပုံစံတွင် လည့်အားပေးပို့ရန် strap များကို အဝန်းထိမျဉ်း (tangential) လားရာအတိုင်း ပတ်လည် ပြုလုပ်ထားသည်။ ကလတ်၏မှ ဆက်စပ်ပို့ဆောင်ပေးနိုင်သော

စွမ်းအား(လှည့်အား) torque သည် အင်ဂျင်မှာထုတ်ပေးသည့် torque ထက်နည်းနေလျှင် ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်းနှင့် ကလတ်ရှ်ဒစ်များ လျင်မြန်စွာပွန်းစားမှုဖြစ်စေသည်။ အကယ်၍ ကလတ်ရှ်မှ ပို့ပေးနိုင်သောလှည့်အားစွမ်းအားပမာဏ (clutch capacity) သည် အင်ဂျင်စွမ်းအားထက် ကြီးလွန်းနေပါက ကလတ်ရှ်ဆက်စပ်လည်ပတ်ရာတွင် ဆောင့်ထွက်ခြင်း၊ ကြမ်းတမ်းခြင်း (shock) ဖြစ်စေပြီး ကလတ်ရှ်လွှတ်လိုက်သည့်အခါ အင်ဂျင်ရပ်သွားခြင်းမျိုးဖြစ်တတ်သည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ခရီးသည်ကားများတွင် ကလတ်ရှ်၏စွမ်းအားသည် အင်ဂျင်စွမ်းအားထက် 1.2 ဆမှ 1.4 ဆနှင့် ထရပ်ကားများအတွက်မူ 1.5 ဆမှ 2.5 ဆအထိထားရှိလျှင် အဆင်ပြေသည်။

ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်၏ဆောင်ရွက်မှုသဘော

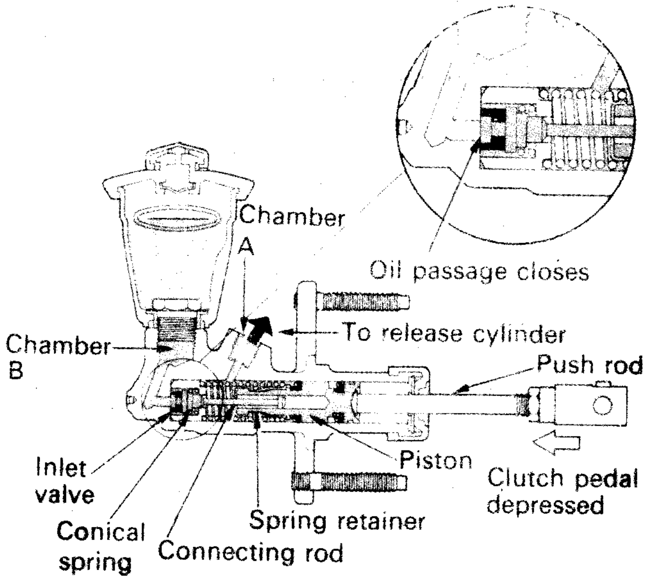
အောက်ဖော်ပြပါ ဂရပ်၌ horizontal axis (ရေပြင်ညီဝင်ရိုး)တွင် Pressure Plate (ပရက်ရှာ ပလိတ်)၏ ရွေ့လျားမှုကိုလည်းကောင်း၊ ဒေါင်လိုက်ဝင်ရိုးတွင် ပရက်ရှာပလိတ်၏ ဖိနှိပ်အားကိုလည်းကောင်း ပြသသည်။ တစ်ဆက်တည်းမျဉ်းသည် ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင် (diaphragm spring) ၏ ဆောင်ရွက်မှုသဘောကို ပြပြီး အစက်ချမျဉ်းသည် ကွိုင်စပရင်၏ဆောင်ရွက်မှုသဘောကို ပြသည်။ ပရက်ရှာပလိတ်၏ ပုံမှန်အနေအထား (Normal Position) [ကလတ်ရှ်ဒစ် (clutch disc) အသစ်အခြေအနေ]တွင် ပရက်ရှာပလိတ်အတွက် စိုက်ထုတ်ရသောအား (P_0) မှာ စပရင်ပုံစံနှစ်မျိုးလုံး (coil & diaphragm) အတွက် တူညီသည်။ ပရက်ရှာပလိတ်ကို အဆုံးအထိခွာပေးထားသော သို့မဟုတ် ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို အဆုံးအထိနင်းထားသော အခြေအနေတွင် ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်တွင် စိုက်ထုတ်ရသောအား (P_2) သည် ထိုအခြေအနေရှိ ကွိုင်စပရင်တွင် စိုက်ထုတ်ရသောအား (P'_2)ထက် (a) ပမာဏလျော့နည်းသည်။ ထို့ကြောင့် ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်သည် ကွိုင်စပရင်ထက် ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နင်းရသောစိုက်ထုတ်အား ပိုနည်းသည်။ ကလတ်ရှ်ဒစ်၏ပွန်းစားမှု သတ်မှတ်နောက်ဆုံးအဆင့်သို့ရောက်သောအခြေအနေ(Plate position at disc wear limit) တွင် ကွိုင်စပရင်ပုံစံ၏ ပရက်ရှာပလိတ်သို့ စိုက်ထုတ်ရသောအားမှာ (P'_1) သို့ကျဆင်းသွားပြီး ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်အတွက်မူ (P_0) တန်ဖိုးနှင့် တူညီလုနီးပါးရှိသော (P_1) တွင် ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်ပုံစံ၏ ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့မှုစွမ်းအားမှာ ထိုအခြေအနေအတွက် ကျဆင်းသွားခြင်း မရှိချေ။ သို့သော် ထိုအခြေအနေ၌ ကွိုင်စပရင်ပုံစံတွင် ပရက်ရှာပလိတ်ဖိအားမှာ (P'_1) သို့ကျဆင်းသွား၍ လွန်စွာနည်းသောအားဖြစ်နေသည်။ ထိုအခြေအနေတွင် ကွိုင်စပရင်အတွက် ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်းဖြစ်စေသည်။



2. Clutch Master Cylinder (ကလတ်ရှိမာစတာ ဆလင်ဒါ)

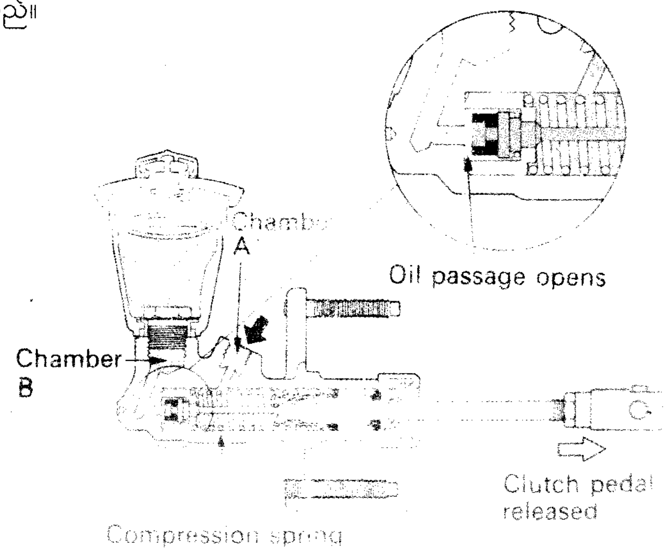
ကလတ်ရှိမာစတာ ဆလင်ဒါတွင် reservoir (လှောင်ခန်း)၊ piston (ပစ်စတင်)၊ cylinder cup (ဆလင်ဒါခွက်)၊ valves (ဗားများ)စသည်တို့ပါဝင်ပြီး ပစ္စတင်ရွေ့လျားမှုဖြင့် အရည်ဖိအား (Hydraulic pressure) ကို ဖန်တီးပေးသည်။ clutch push rod (ကလတ်ရှိတွန်းတံ)သည် ကလတ်ရှိခြေနင်းရှိ စပရင်၏ ဆွဲအားဖြင့် ခြေနင်းရှိရာဘက် သို့ အမြဲတမ်းဆွဲငင်ထားခြင်းခံရသည်။ ကလတ်ရှိဆလင်ဒါ၏ အလုပ်လုပ်ပုံမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ကလတ်ရှိခြေနင်းကို နင်းလိုက်သောအခါ



ကလတ်ရှိခြေနင်းကို နင်းလိုက်သည့်အခါ ပစ္စတင်သည် ဘယ်ဘက်သို့ရွေ့လျားသည်။ ထိုအခါ ဆလင်ဒါအတွင်းရှိ ဘရိတ်ဆီသည် inlet valve (အဝင်ဗား)မှဖြတ်၍ reservoir သို့လည်းကောင်း၊ release cylinder (ကလတ်ရှိတွင်ရှိသော ဆလင်ဒါ)သို့လည်းကောင်း ရောက်ရှိသည်။ ထပ်မံ၍ပစ္စတင် ဘယ်ဘက်သို့ ရွေ့လျားသောအခါ spring retainer (စပရင်အထိုင်)၏တွန်းအားသည် စပရင်ကန်အားကို ကျော်လွန်သွားပြီး connecting rod (ကော်နက်တင်းရော့ဒ်)ကို conical spring (ကတော့ပုံစပရင်)အားဖြင့် ဘယ်ဘက်သို့ ရွေ့စေသည်။ ထိုအခါ reservoir သို့သွားသော လမ်းကြောင်းကို Inlet valve (အဝင်ဗား)မှ ပိတ်လိုက်သည်။ ထိုအခါ chamber (A) သည် chamber (B) နှင့် အဆက်အသွယ်ပြတ်သွားပြီး chamber (A) အတွင်း ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား မြင့်တက်လာသည်။ ၎င်းဖိအားမြင့်ဘရိတ်ဆီသည် ပိုက်ပျော့နှင့် ကလတ်ရှိပိုက်တို့မှတစ်ဆင့် ကလတ်ရှိတွင်ရှိသော release cylinder piston သို့ ရောက်ရှိသည်။

ကလတ်ရှိခြေနင်းကို လွှတ်လိုက်သောအခါ

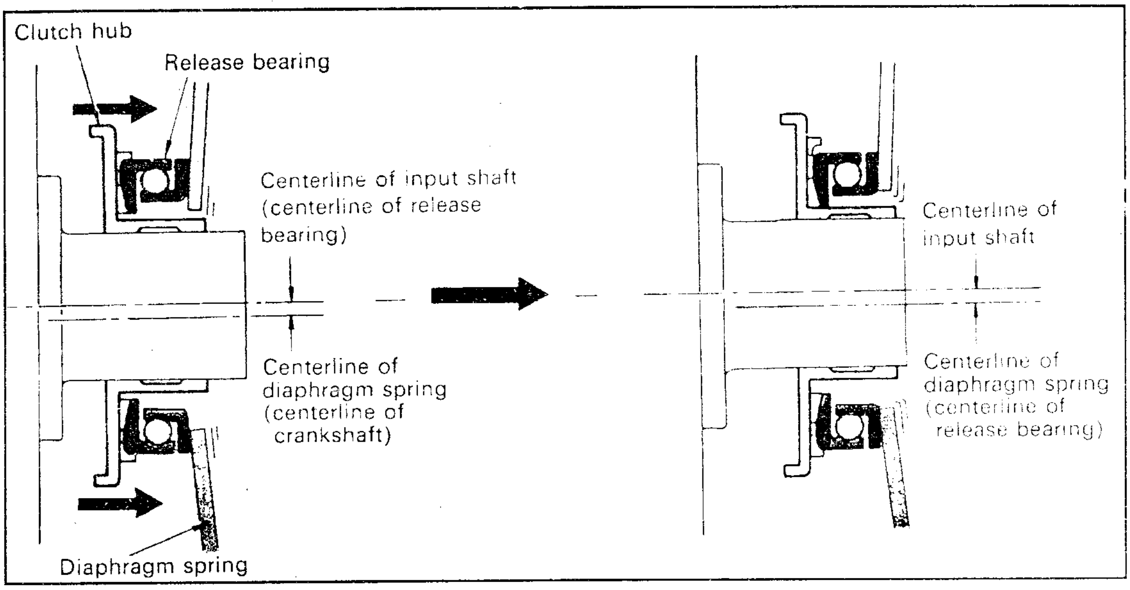


ကလတ်ရှိခြေနင်းကို နင်းထားရာမှ လွှတ်လိုက်သောအခါ ပစ္စတင်သည် compression spring ၏ ပြန်ကန်အားဖြင့် ညာဘက်သို့ ပြန်ရွေ့သည်။ ထိုအခါ ဆလင်ဒါအတွင်း ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား ကျဆင်းသွားသည်။ ပစ္စတင်ပြန်လည်ရွေ့လျားမှုဆုံး သောအခါ ကော်နက်တင်းရော့ဒ်ကို စပရင်အထိုင်မှ ညာဘက်သို့ (ကတော့ပုံစပရင်အားကို ကျော်လွှန်လျက်) ပြန်ဆွဲသည်။ ထိုအခါ Inlet

Valve သည် reservoir အပေါက် ကို ပြန်ဖွင့်ပေးလိုက်၍ chamber (A) နှင့် (B) ဟိုက်ဒြောလစ်ဆက်သွယ်မှု ပြန်ရှိသွားသည်။ reservoir သည် ကလတ်ရှ်စနစ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုအတွင်းရှိ အရည်ပမာဏ ပြောင်းလဲမှုကို စုပ်ယူပေးထားသည်။ အရည်(ဘရိတ်ဆီ)လိုအပ်ပါကလည်း reservoir မှပင် ထပ်ဖြည့်ပေးရသည်။

3. Self-Centering Release Bearing (အလိုအလျှောက် ဗဟိုရောက် Release ဘယ်ရင်)

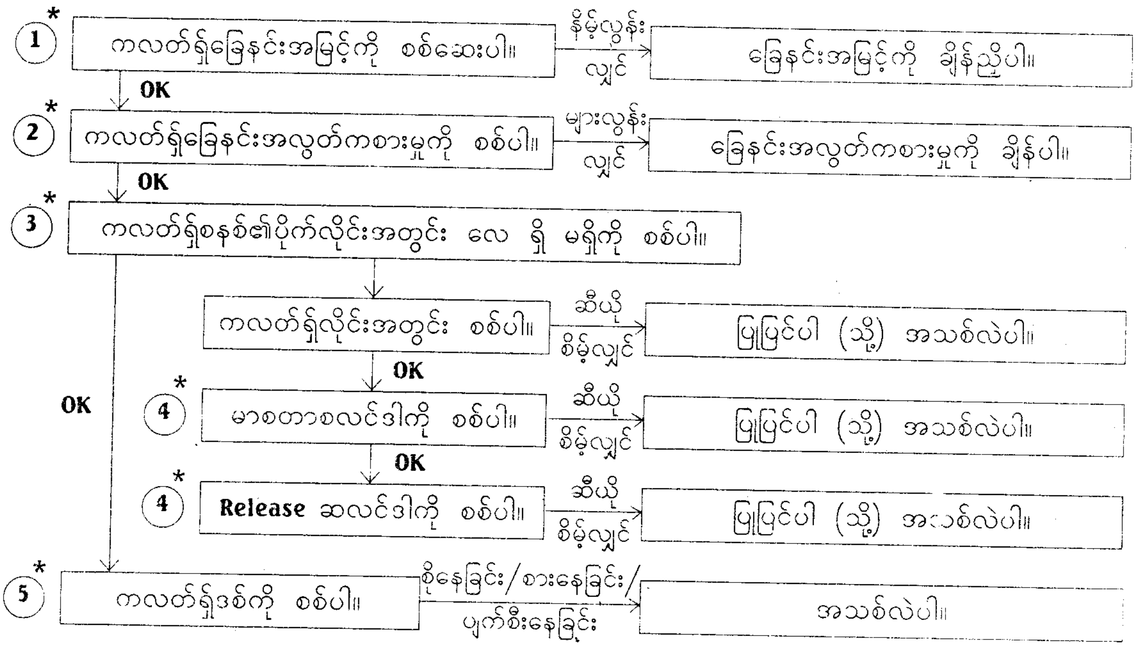
ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်နှင့် Release Bearing (ရလိစ်ဘယ်ရင်)တို့အကြားရှိ ပွတ်မှုအားကြောင့် တစ်ခါတစ်ရံမြည်လေ့ရှိသော ဆူညံသံကို ကာကွယ်နိုင်ရန်အတွက် Self-Centering Release Bearing ကို အသုံးပြုသည်။ ၎င်းသည် release bearing ၏ ဗဟိုမျဉ်းနှင့်ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်၏ ဗဟိုမျဉ်း (ကရိုင်းရှပ်၏ ဗဟိုမျဉ်း)တို့ တစ်တန်းတည်းတည့်တည့်ကျအောင် အလိုအလျောက်ဆောင်ရွက်သည်။



ကလတ်ရှ်စနစ်တွင် အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း

ပြဿနာဖြစ်ရသောအကြောင်းအရင်းကို သတ်မှတ်နိုင်ရန်အတွက် ပြဿနာချို့ယွင်းချက် လက္ခဏာကို ဦးစွာစစ်ဆေးရမည်။ အကယ်၍ ပြဿနာလက္ခဏာများကို သေချာစွာမသိရှိနိုင်ပါက ပြဿနာကို ဖြေရှင်းရန်အတွက် ပို၍များသောအချိန် လိုအပ်ပေမည်။ ဦးစွာ ပြဿနာကို အမျိုးအစားသတ်မှတ်ပါ၊ ၎င်းနောက် ဖြစ်နိုင်ခြေကို ရှာဖွေပါ။ ပြဿနာကို လျင်မြန်တိကျစွာ ဖြေရှင်းနိုင်ရန်အတွက် ၎င်းနှင့်သက်ဆိုင်သော ပစ္စည်းများကို မှန်ကန်သောနည်းအဆင့်အတိုင်း စစ်ဆေးရန်မှာ အရေးကြီးသည်၊ ကလတ်ရှ်စနစ်တွင် ပြဿနာ မတွေ့ရှိပါက အခြားသောစနစ်များ (အင်ဂျင်ထရန်စမစ်ရှင်း)ကို စစ်ဆေးကြည့်သင့်သည်

1. ကလတ်ရှ်ဒွာရာတွင် ပြဿနာဖြစ်ခြင်း (သို့) ကလတ်ရှ် မကွာခြင်း [ဂီယာထိုး၍ မရခြင်း (သို့) ထိုးရခက်ခြင်း]



* Reference တွင် ဖော်ပြထားသော ① to ⑤ ကို ကြည့်ပါ။

Reference

① ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့် လွန်စွာနိမ့်နေလျှင် ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို ကြမ်းပြင်နှင့်ထိသည်အထိ အဆုံးနင်းထားသည့်တိုင်အောင် ကလတ်ရှ်အပြည့်အဝကွာခြင်း မဖြစ်နိုင်ချေ။

② ခြေနင်း၏ အလွတ်ကစားမှုပမာဏလွန်စွာကြီးလျှင်လည်း ခြေနင်းကိုအဆုံးနင်းသည့်တိုင် ကလတ်ရှ်အပြည့်အဝမကွာနိုင်ချေ။

ဟိုက်ဒြောလစ်ကလတ်ရှ်များ တပ်ထားသောယာဉ်များတွင် push rod ၏အလွတ်ကစားမှုနှင့် release fork ၏ အလွတ်ကစားမှုကို ခွဲခြားစစ်ဆေးခြင်းပြုရမည်။

③ ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို အကြိမ်ကြိမ်နင်းပြီးနောက် ဂီယာထိုးတံကို ချောမွေ့စွာ ထိုးသွင်းနိုင်လျှင် clutch line အတွင်း လေဝင်ရောက်နေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

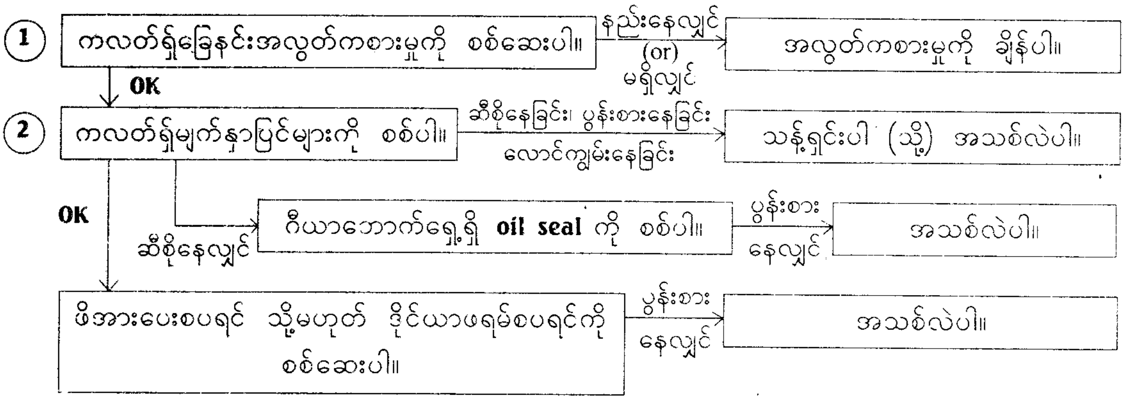
④ ကလတ်ရှ်ဆီ (ဘရိတ်ဆီ)ယိုစိမ့်မှုရှိနေလျှင် ဆလင်ဒါနံရံနှင့်ပစ္စတင်ခွက်များကို ပျက်စီးစေနိုင်သည်။ Cylinder boot အနီး ဆီစဆီနများတွေ့ရှိခြင်းဖြစ်လျှင် ယိုစိမ့်ခြင်းရှိကြောင်း သေချာစွာ သိနိုင်သည်။

⑤ စာမျက်နှာ (၈)ရှိ "မော်တော်ယာဉ်၌စစ်ဆေးမှုနည်းစဉ်"ကို ကြည့်ပါ။

ကလတ်ရှ်စနစ်နှင့် ဂီယာဘောက်တွင် ချို့ယွင်းမှုပြစ်ချက်ရှိခြင်းအားဖြင့် ဂီယာရွှေ့ပြောင်းရာတွင် နှေးကွေးခြင်း၊ ဂီယာဝင်ရန် ခဲယဉ်းခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

ကလတ်ရှ်လုပ်ဆောင်မှုမှာ ပုံမှန်ဖြစ်လျှင် ဂီယာဘောက် (transmission) အပိုင်းကို စစ်ဆေးကြည့်ရမည်။

2. ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်း



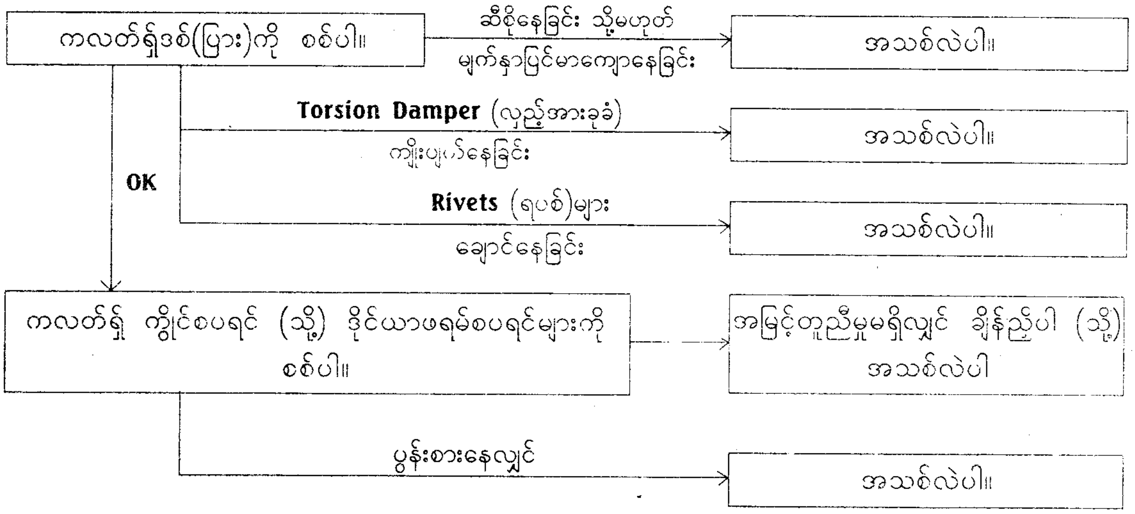
① ကလတ်ရှ်ခြေနင်း၏ အလွတ်ကစားမှုပမာဏ မရှိ(သုည)ဖြစ်လျှင် release fork ကို အမြဲကမ်းတွန်းထားသကဲ့သို့ ဖြစ်နေပြီး clutch disc အပေါ် pressure plate ၏ ဖိအားသက်ရောက်မှု မရှိသကဲ့သို့ဖြစ်စေသည်။

② ဂီယာဘောက်ရှိ oil seal (အွိုင်းဆီးလ်)လုံခြုံမှုမရှိလျှင် ဂီယာဝိုင်များ စိမ့်ထွက်ပြီး ကလတ်ရှ်မျက်နှာပြင်တွင် ဆီများ စိုပေစေသည်။ စစ်ဆေးရာတွင် ကလတ်ရှ်မျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် ပရက်ရှာပလိတ်မျက်နှာပြင်တွင် ဆီများ စိုပေနေပါက ဆီများကို သေချာစွာဆေးကြောသန့်စင်ပေးရမည်။ ၎င်းတို့ကို မသန့်စင်ပြီးမီ တပ်ဆင်ခြင်း လုံးဝမပြုရပါ။

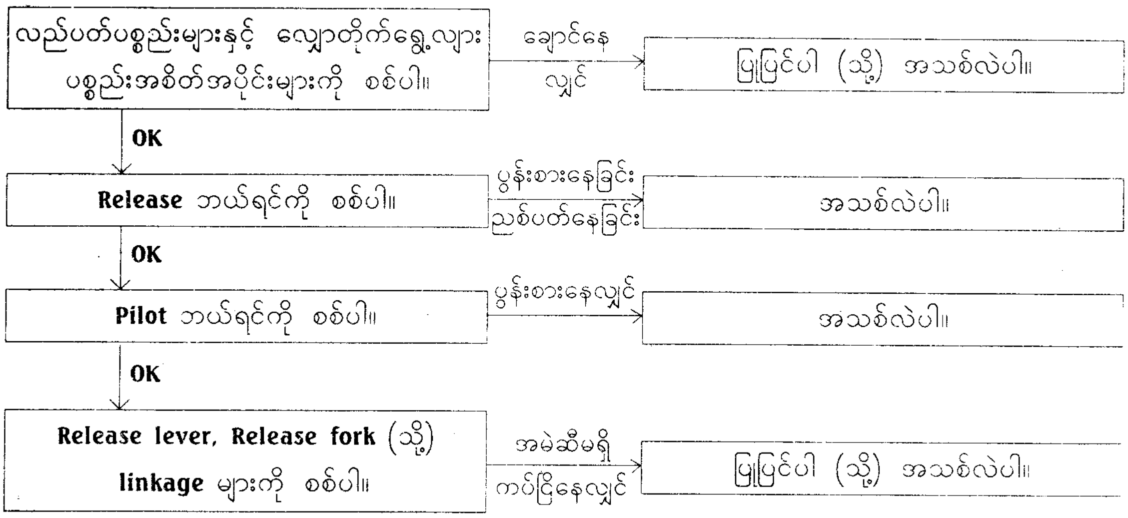
ကလတ်ရှ်ဒစ်၏ ပွန်းစားမှုနယ်ကုန်သို့ရောက်ရှိလျှင် ကွိုင်စပရင် သို့မဟုတ် ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်၏ တွန်းအားမှာ လျော့လာသည်။

မော်တော်ယာဉ်ကို ကလတ်ရှ်မပြည့်မစုံဆက်စပ်လျက် ကြာရှည်စွာ မောင်းနှင်ခြင်းပြုနေလျှင် ပွတ်မှုအားကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့်အပူကြောင့် တဖြည်းဖြည်း ပွတ်မှုအားကိန်း ကျဆင်းလာပြီး ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်းကိုဖြစ်စေသည်။

3. ကလတ်ရှ်ဆက်စပ်မှု ကြမ်းတမ်းခြင်းနှင့် အသံမြည်ခြင်း



4. အသံဆူညံမှုရှိနေခြင်း



ကလတ်ရှ်စနစ်ကို မော်တော်ယာဉ်တွင် စစ်ဆေးခြင်း

ကလတ်ရှ်ဆောင်ရွက်မှုစစ်ဆေးသောနည်းလမ်းနှင့် အဓိကသော့ချက်များကို သိရန်၊ သီးခြား အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် ချို့ယွင်းချက်နေရာ (ဧရိယာ)ကို စနစ်တကျရှာဖွေပုံတို့ကို နားလည်စေရန်၊ ကလတ်ရှ်ရှိပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်တတ်သော လက္ခဏာသွင်ပြင်ကို သဘောပေါက်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

ကလတ်ရှ်ခွာရာတွင် ပြဿနာဖြစ်ခြင်း (သို့) ကလတ်ရှ်မကွာခြင်းပြဿနာ

ကလတ်ရှ်မကွာပါက ဂီယာထိုးရာတွင် နှေးကွေးခြင်း သို့မဟုတ် ဂီယာချင်းထိခိုက်အသံမြည်ခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။ ထိုသို့ကလတ်ရှ်မကွာခြင်းပြဿနာကို စစ်ဆေးသတ်မှတ်ပုံမှာ-

(a) ဘီးများအောက်တွင် stoppers (ကြမ်းတုံး)များ ခံထားပါ။

(b) ပါကင်ဘရိတ်ကို အဆုံးအထိ ဆွဲထားပါ။

(c) ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နင်းပြီး အင်ဂျင်ကို နှိုးပါ။

(d) ဂီယာတံကို neutral (free) တွင် ထားပြီး ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို လွှတ်ပါ။

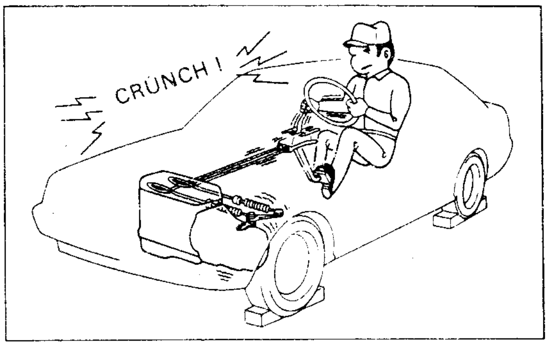
(e) ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို မနင်းဘဲနှင့် ဂီယာထိုးတံကို ဘက်ဂီယာအနေအထားသို့ ဖြည်းညှင်းညင်သာစွာ ရွှေ့ပြီး ဂီယာရိုက်ခတ်သံကို စောင့်နားထောင်ပါ။

(f) ဂီယာခတ်သံကြားရပါက ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို ဖြည်းညင်းစွာ နင်းပါ။
ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကိုထပ်၍ နင်းသောအခါ ရင်းဂီယာခတ်သံပျောက်သွားပြီး ချောမွေ့စွာ ဂီယာထိုး၍ ရရှိလျှင် ကလတ်ရှ် မကွာခြင်းပြဿနာ (disengaging problem) မရှိချေ။

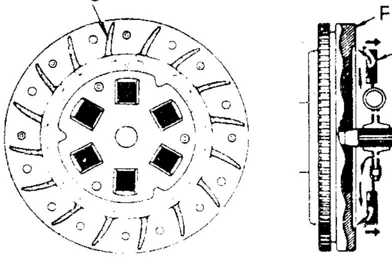
Important! ဂီယာကို ပြင်းထန်စွာထိုးလျှင် ဂီယာများကို ပျက်စီးစေနိုင်သည်။

➢ ဤစမ်းသပ်မှုတွင် ဂီယာထိုးတံကို neutral မှ reverse (ဘက်ဂီယာ)သို့ ပြောင်းရွှေ့ခြင်းဖြစ်ပြီး များစွာသော ဂီယာဘောက်များရှိ ဘက်ဂီယာတွင် Synchronizing mechanism (စိုင်ခရို

နိုင်းဇီးနိစက်အဖွဲ့)မပါရှိချေ။ ဂီယာများမှာ လွယ်လွယ်နှင့် ချိတ်ဆက်ခြင်းမဖြစ်နိုင်ဘဲ တစ်ခါတစ်ရံ ကလတ်ရှ်တွင် disengaging problem (ကလတ်ရှ်မကွာခြင်း)ဖြစ်ပါက လည်း ဂီယာချိတ်ဆက်မိခြင်း မဖြစ်ချေ။ ထို့ကြောင့် ဤပြဿနာမျိုးကိုစမ်းသပ်ရာတွင် (ရှေ့ဂီယာနှင့် စမ်းသည်ထက်) နောက်ဂီယာနှင့်စမ်းသပ်ရခြင်းက ပို၍ အပြစ်ကို လွယ်ကူစွာ ရှာဖွေသတ်မှတ်နိုင်သည်။



အချို့သော ကလတ်ရှ်ဒစ်များသည် မျက်နှာပြင်မြောင်းကို စက်ဝန်းထိသည်အထိ ဖော်ပေးထားခြင်းမရှိသော semi-groove type disc များ ဖြစ်ကြသည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ထားခြင်းသည် ကလတ်ရှ်ခွာမှုကို ပို၍ တိကျပြတ်သားစေသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နင်းလိုက်လျှင် မြောင်းတစ်လျှောက် စီးဝင်သောလေသည် ကလတ်ရှ်ဒစ်၊ ဖလိုင်းဝှီးလ်နှင့် ပရက်ရှာပလိတ်တို့ကို သီးခြားစီအဖြစ် ပို၍လွယ်ကူစွာ ကွဲကွာသွားစေသည်။



ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်း

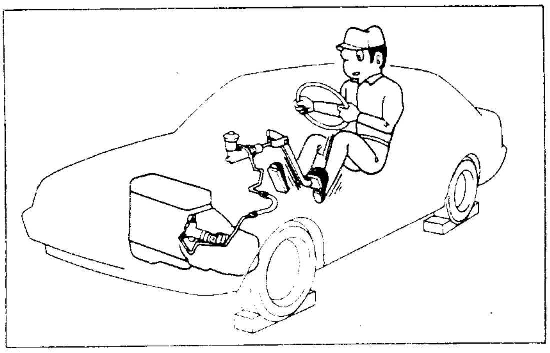
ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်း (slipping) ဆိုသည်မှာ ကလတ်ရှ် ဆက်စပ်လည်ပတ်နေစဉ်တွင် ပရက်ရှာပလိတ်နှင့် ဖလိုင်းဝှီးလ်အကြားရှိ ကလတ်ရှ်ဒစ်ချော်၍ လည်နေခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုသို့ ကလတ်ရှ်ချော်နေလျှင် အင်ဂျင်မှထွက်သော ပါဝါအားလုံးကို ဂီယာဘောက်မှ မရရှိနိုင်ချေ။ ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်းဖြစ်လျှင် အောက်ပါလက္ခဏာများကို ပူးတွဲတွေ့ရသည်။

(a) အင်ဂျင်မြန်နှုန်းကို ရုတ်တရက်မြင့်တင်လိုက်သော်လည်း သင့်လျော်သောမော်တော်ယာဉ်မြန်နှုန်း တက်မလာခြင်း၊

(b) ကလတ်ရှ်ပူ၍လောင်သော အနံ့ကို ကလတ်ရှ်မှ ရရှိခြင်း

(c) တောင်ကုန်းမြင့်ကိုတက်သောအခါ အင်ဂျင်ပါဝါ လျော့နည်းခြင်း

ကလတ်ရှ်ချော်နေသည်ဟု ပြောနိုင်ရန်အတွက် စမ်းသပ်ကြည့်ရန်မှာ



(a) ဘီးအားလုံး၏အောက်တွင် stoppers (ကြမ်းတုံး)များ ခံထားပါ။

(b) ပါကင်ဘရိတ်ကို အဆုံးဆွဲထားပါ။

(c) ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နင်းပြီး အင်ဂျင်ကို စနိုးပါ။

(d) ဂီယာတံကို အမြင့်ဆုံးဂီယာသို့ (4th (or) 5th) ပြောင်းထိုးပါ။

(e) အင်ဂျင်မြန်နှုန်းကို တဖြည်းဖြည်းမြှင့်တင်ပြီး ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို ဖြည်းဖြည်းလွှတ်ပါ။ ထိုသို့ ပြုလုပ်၍ အင်ဂျင်ရပ်သွားသည်ဆိုပါက ကလတ်ရှ်ချော်ခြင်း မဖြစ်နိုင်ချေ။ (ဤစမ်းသပ်မှုကို အချိန်တိုအတွင်း ပြုလုပ်ပါ။ အချိန်ကြာပါက ကလတ်ရှ်ကိုအပူလွန်စေသည်။)

ကလတ်ရှ်ငြိနေခြင်းပြဿနာ

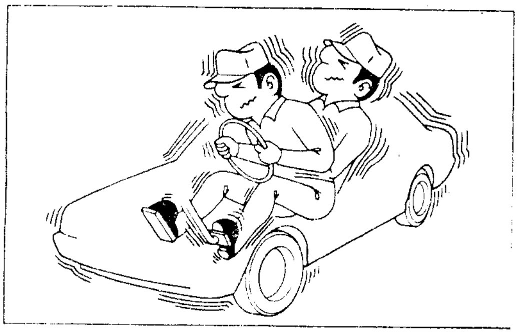
ယာဉ်ကို ရပ်ထားစဉ် ကလတ်ရှ်ငြိနေခြင်းဖြစ်လျှင် တစ်ခါတစ်ရံ ပြတ်တောင်းပြတ်တောင်းတုန်ခါမှုနှင့် ကလတ်ရှ်ပြည့်စုံစွာ ဆက်စပ်ခြင်းမဖြစ်မီ ခုန်ခြင်းတို့ဖြစ်စေသည်။ ထိုပြဿနာနှစ်ရပ်လုံးတွင် ယာဉ်ကို တည်ငြိမ်ချောမွေ့စွာ ထွက်ခွာခြင်းမပြုနိုင်ချေ။

ကလတ်ရှ်ငြိနေသည်ဟုသတ်မှတ်နိုင်ရန်အတွက် စမ်းသပ်ကြည့်ရန်မှာ

(a) ယာဉ်တွင် ခုထားသောကြမ်းတုံးများကိုဖယ်ရှားပြီး ဂီယာထိုးတံကို အနိမ့်ဂီယာ (low gear) သို့ ပြောင်းပါ။

(b) ကလတ်ရှ်ကိုကပ်စေပြီး (ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို ဖြည်းညင်းစွာလျှော့၍) ယာဉ်ကို ဖြည်းညင်းစွာ ရွေ့စေပါ။

ဤတွင် ယာဉ်သည် မလိုလားအပ်သောတုန်ဆောင့်မှုမျိုးမရှိဘဲ ချောမွေ့စွာ ထွက်ခွာပါက ကလတ်ရှ်ငြိခြင်းပြဿနာ မရှိချေ။



ယာဉ်စထွက်စဉ်တွင် မသိသာလောက်သော တုန်ခါမှု(အငယ်စား)လေးများသည် ကုန်းမြင့်ပေါ်တက်သည့်အခါနှင့် ဝန်ထမ်းဆောင်ရသည့်အခါတွင် ပို၍သိသာထင်ရှားလာသည်။

ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် ဆူညံမှုများ ကလတ်ရှ်မှထွက်ခြင်း

ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နင်းလိုက်သည့်အခါနှင့်လွှတ်လိုက်သည့်အခါ ကလတ်ရှ်မှ ပုံမှန်မဟုတ်သော အသံသို့မဟုတ် ဆူညံသံကို တစ်ခါတစ်ရံကြားရလေ့ရှိသည်။

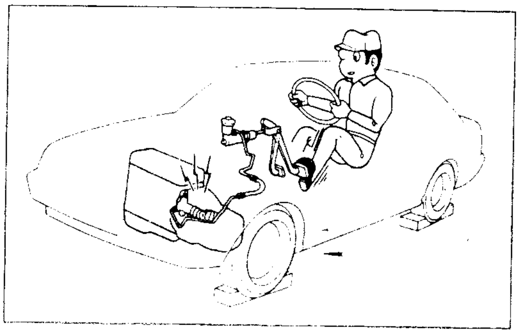
ထိုသို့ ပုံမှန်မဟုတ်သော အသံ သို့မဟုတ် ဆူညံမှုကို ရှာဖွေရန်အတွက်

(a) ဘီးများတွင် ကြမ်းတုံးများ ခုထားပါ။

(b) ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကိုနင်းပြီး အင်ဂျင်ကို စနှိုးပါ။

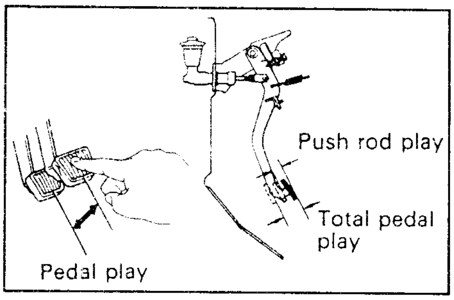
(c) ဂီယာကို neutral (ဖရီး)တွင် ထားပြီး ကလတ်ရှ်ကိုလွှတ်ပါ။

(d) ထပ်မံ၍ ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို အပြည့်နင်းပါ။



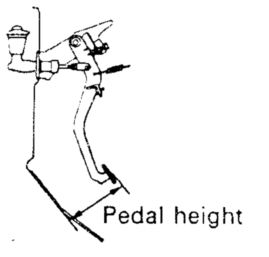
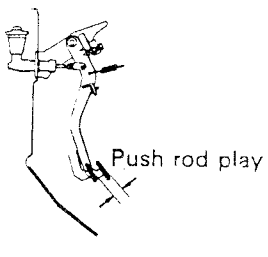
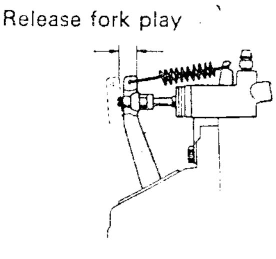
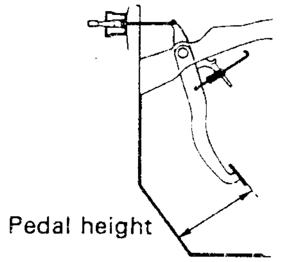
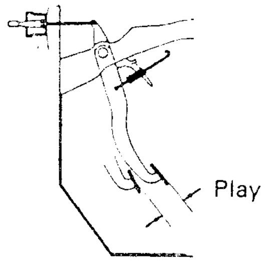
ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နှေးနှေးတစ်ဖုံ၊ မြန်မြန်တစ်မျိုး၊ အခါခါနင်းလိုက်လျှော့လိုက်ပြုပြီး ကလတ်ရှ်မှ ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံများကို နားထောင်စစ်ဆေးပါ။ အင်ဂျင်ကိုနှိုးပြီးသွားလျှင် ဤစမ်းသပ်မှု၌ ကလတ်ရှ်အသံမှာ အင်ဂျင်သံနှင့်ရောပြီး သိသာထင်ရှားမှု အားနည်းသွားမည်ဖြစ်၍ နားအာရုံခံမှုကောင်းရန်နှင့် အနီးကပ်စူးစိုက်မှုရှိရန် လိုအပ်သည်။

ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ချိန်ညှိခြင်း



- ➢ ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်ကို စစ်ဆေးချိန်ညှိကတ်စေရန်
- ➢ ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအလွတ်ကစားမှု (free play) ကို စစ်ဆေးစဉ် ခြေနင်းဆောင်ရွက်မှု မှန်ကန်ခြင်းရှိ မရှိ သိနိုင်ရန်
- ➢ ကလတ်ရှ်ခြေနင်း၏အမြင့်နှင့် အလွတ်ကစားမှုတို့ အကြား ဆက်စပ်ပုံကို သိစေရန်
- ➢ ကလတ်ရှ်ခြေနင်း၏စုစုပေါင်းအလွတ်ကစားမှု (total play) ကို နားလည်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်နှင့် အလွတ်ကစားမှုကို စစ်ဆေးခြင်း

စစ်ဆေးခြင်း		Pedal height (ခြေနင်းအမြင့်)	စုစုပေါင်း ခြေနင်းအလွတ်ကစားမှု (A + B)	
Play (အလွတ်ကစားမှု)		–	Push rod play "A"	Release Fork play "B"
ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းပုံစံ	Adjustable type (ချိန်ညှိရနိုင်သောပုံစံ)			
	အလိုအလျောက်ချိန်ညှိပုံစံ	အထက်ပါအတိုင်း	အထက်ပါအတိုင်း	–
ကေဘယ်နည်းပုံစံ	Cable type (ကေဘယ်ကြိုးပုံစံ)		—	

Important!–ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်နှင့် အလွတ်ကစားမှုကို စစ်ဆေးရာတွင် အောက်ပါတို့ကိုလည်း စစ်ဆေးရမည်။ (စံသတ်မှတ်မှုအတွက် သက်ဆိုင်ရာပြင်ဆင်မှုလက်စွဲစာအုပ်တွင် ကြည့်ရမည်)

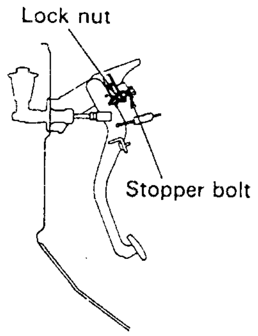
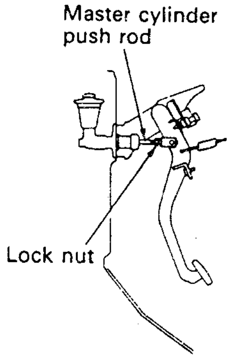
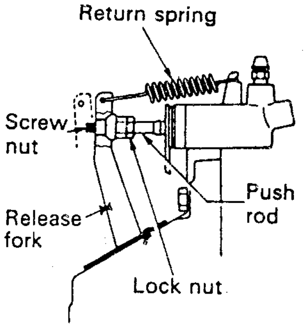
1. ကလတ်ရှ်အလုပ်လုပ်ပုံကို စစ်ဆေးပါ

အင်ဂျင်အနှေးလည်နေစဉ် ဂီယာထိုးတံကို Reverse (ဘက်ဂီယာ)ဂီယာသို့ ဦးတည်တွန်းထားပါ။ ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကိုလည်း ဖြည်းညင်းစွာ နင်းပေးနေပြီး ကလတ်ရှ်ကွာသွားသောအခါ (ဘက်ဂီယာ ထိုး၍ရသွားသောအခါ)တွင် ရှိနေသည့် ခြေနင်းအမြင့်ကို တိုင်းတာပါ။

2. **ကလတ်ရှိခြေနင်းခုံတွင် ပွန်းစားမှုကို စစ်ဆေးပါ**

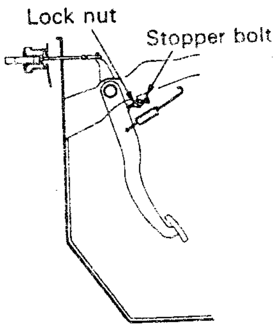
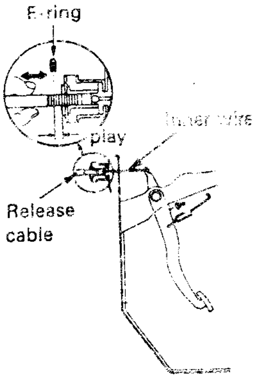
3. **ကလတ်ရှိခြေနင်းအမြင့်နှင့် ဘရိတ်ခြေနင်းအမြင့်တို့ကို နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ**

ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်နှင့် အလွတ်ကစားမှုကို ချိန်ညှိခြင်း

စစ်ဆေးမှု	ခြေနင်းအမြင့်	စုစုပေါင်း ခြေနင်းအလွတ်ကစားမှု (A + B)	
အလွတ်ကစားမှု	–	Push rod အလွတ်ကစားမှု"A"	Release Fork play "B"
ချိန်ညှိမှု	stopper bolt (ရပ်စေသောဘို့)	Push rod (တွန်းထိုးတံ)	Release Fork screw
	 ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်ကိုချိန်ညှိရန် lock nut (လော့နပ်) ကို လျှော့ပြီး stopper bolt ကို ခြေနင်းအမြင့်သတ်မှတ်ချက်နှင့်ညီသည်အထိ လှည့်ပါ။ ချိန်ညှိမှုပြီးလျှင် လော့နပ်ကို ပြန်ကြပ်ပါ။ **Important!** ● ခြေနင်းအမြင့်ကို ချိန်ညှိပြီးသည်နှင့် stopper bolt လည်သွားခြင်းမရှိစေရန် လော့နပ်ဖြင့် ဖမ်းထားပါ။ ● ခြေနင်းအမြင့်ကို ချိန်ညှိပြီးသည်နှင့် ကလတ်ရှ်ကို အကြိမ်ကြိမ်နင်းကြည့်ပြီး ခြေနင်း အမြင့်သတ်မှတ်ချက်	 push rod play (တွန်းထိုးတံအလွတ်ကစားမှု)ကို ချိန်ညှိရန် လော့နပ်ကိုလျှော့ပြီး မာစတာဆလင်ဒါ၏ push rod ကို သတ်မှတ်အလွတ်ကစားမှုနှင့်ညီသည်အထိ လှည့်ပါ။ ချိန်ညှိမှုပြီးလျှင် push rod တွင် lock nut ပြန်ဖမ်းပါ။ **Important!** ● ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကိုဖြည်းညင်းစွာနင်း၍ ခြေနင်းအလွတ်ကစားမှုကို စစ်ဆေးပါ။ အားသန်သန်နှင့်နင်းပါက စစ်ဆေးရာတွင် ပို၍အခက်တွေ့စေသည်။ ● ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်ကို ချိန်ညှိပြီးသောအခါကျမှသာ	 release fork play (release fork၏ အလွတ်ကစားမှု)ကို ချိန်ညှိနိုင်ရန် return spring ကို ဖြုတ်ပါ။ လော့နပ်ကို လျှော့ပြီး release fork play ကို သတ်မှတ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီသည်အထိ push rod ကို လှည့်ပါ။ **Important!** ● release fork play ကို ချိန်ညှိပြီးလျှင် ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို အကြိမ်ကြိမ်နင်းကြည့်ပြီး ချိန်ညှိထားသောအလွတ်ကစားမှု တန်ဖိုး ပြောင်းလဲမှု ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါ။

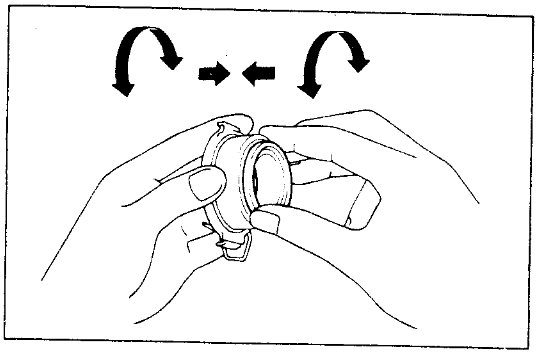
Continue

		အတိုင်း ဆက်လက်ရှိ/မရှိ ပြန်စစ်ပါ။ ● ကလတ်ရှ်ခြေနင်းအမြင့်ကို စစ်ဆေးသောအခါ ခြေနင်း အလွတ်ကစားမှုကိုလည်း စစ်ဆေးရမည်။	၎င်း၏အလွတ်ကစားမှုကို ချိန်ညှိရမည်။ ● အလွတ်ကစားမှု ချိန်ညှိခြင်းပြီးသောအခါကလတ်ရှ် ခြေနင်းကို အကြိမ်ကြိမ်နင်း ကြည့်ပြီး ခြေနင်းအလွတ် ကစားမှု သတ်မှတ်ချက် အတိုင်း ဆက်လက်ရှိနေ/ မနေကို ပြန်စစ်ပါ။	
	အလိုအလျောက် ချိန်ညှိပုံစံ	အထက်ပါအတိုင်း	အထက်ပါအတိုင်း	

စစ်ဆေးမှု		ခြေနင်းအမြင့်	ကလတ်ရှ် ခြေနင်းအလွတ်ကစားမှု	
အလွတ်ကစားမှု		–	Push rod play	Release Fork play
ချိန်ညှိမှု		stopper bolt(ရပ်စေသောဘို့)	Push rod	Release Cable E-ring
Mechanical type (စက်မှုချိန်ညှိပုံစံ)	ကေဘယ်ကြိုး ပုံစံ	 ခြေမြင့်ကို ချိန်ညှိမှုပြုရာတွင် ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းသုံးကလတ်ရှ် နှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။	—	 release fork play ကို ချိန်ညှိရန် E-ring (ဒါးပုံစံကွင်း)ကို ဖယ်ရှားပါ။ အလွတ်ကစားမှု မှန်ကန်အောင် ကေဘယ်ကြိုး ကို တွန်းခြင်း(သို့)ဆွဲခြင်းပြုလုပ်ပါ။ ချိန်ညှိပြီးပါက E-ring ကို ပြန်တပ်ပါ။

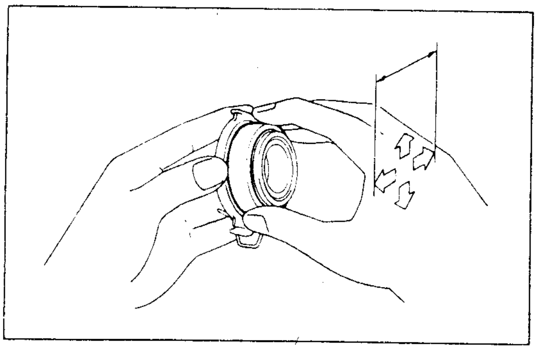
ကလတ်ရှ်ကို ဖြုတ်ခြင်း စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်း
Release Bearing (ရလိစ်ဘယ်ရင်ကို စစ်ဆေးခြင်း)

စစ်ဆေးမှု



(a) Bearing ကို ဝင်ရိုးလားရာအတိုင်း ဖိအားသက်ရောက်စေလျက် လှည့်ကြည့်ပါ။

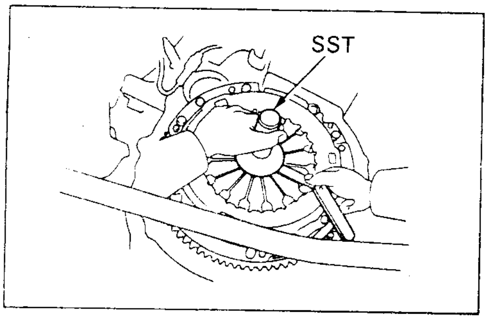
သတိပြုရန်။ ။ ၎င်းဘယ်ရင်သည် အမြဲတမ်းအတွက် ချောဆီပါရှိပြီးသားဖြစ်ရာ ၎င်းကို သန့်ရှင်းရန်နှင့် ချောဆီထည့်ပေးရန် မလိုအပ်ပါ။



(b) hub နှင့် Case ကို သင်၏လက်ထဲထည့်၍ ပုံပါအတိုင်း လားရာမျိုးစုံသို့ အားသက်ရောက်ကြည့်ပြီး self-centering (အလိုအလျောက် ဗဟိုရောက်)စနစ်တွင် ကပ်ညိမှုမရှိကြောင်း သေချာစေရန် စစ်ဆေးပါ။ ၎င်း hub နှင့် Case တို့အတွင်း 1 mm (0.039 in) ခန့်သာ ရွေ့လျားမှု ရှိသင့်သည်။ ပြဿနာတစ်စုံတစ်ရာရှိပါက ၎င်းဘယ်ရင်ကို အသစ်လဲပါ။

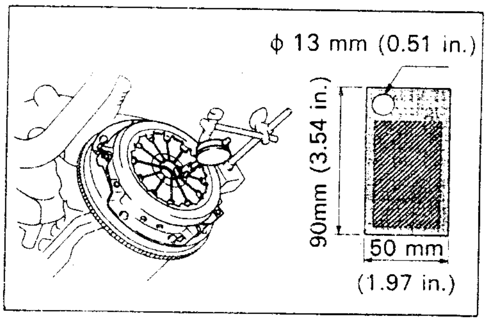
ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်၏ အဖျားစွန်းညီညာမှုကို စစ်ဆေးပါ

1. စစ်ဆေးခြင်း



ထိုသို့စစ်ဆေးရန်အတွက် အထူးပြုလုပ်ထားသော SST (Special Service Tool) နှင့်အထူတိုင်းဂိတ် (thickness gauge) တို့ကို အသုံးပြုရမည်။

အများဆုံးခွင့်ပြုသည့် မညီညွတ်မှု အတိုင်းအတာမှာ 0.5 mm (0.020 in) ဖြစ်သည်။

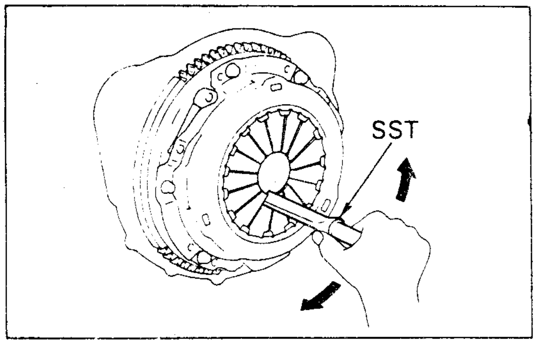


Dial Indicator ကို အသုံးပြု၍ ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်အဖျားများ၏ မညီညာမှုကို စစ်ဆေးပါ။ အများဆုံးခွင့်ပြုသည့် မညီညွတ်မှုအတိုင်းအတာမှာ 0.5 mm (0.020 in) ဖြစ်သည်။ Dial Indicator ကို လွယ်ကူစွာအထိုင်ချနိုင်ရန်အတွက် ပုံပြပါအတိုင်း 5 mm ခန့်အထူရှိသောစတီးလ်(သံ)ပြားကို အင်ဂျင်ဘက်တွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုပါက ပို၍အဆင်ပြေမည်ဖြစ်သည်။

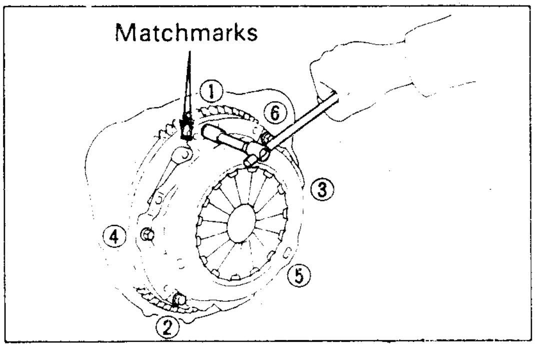
2. စစ်ဆေးခြင်း

(a) စစ်ဆေးရာတွင် စပရင်အဖျားများ မညီညာခြင်းရှိပါက ပုံပါအတိုင်း SST ကို အသုံးပြုပြီး ချိန်ညှိပေးပါ။

(b) ချိန်ညှိပြီးလျှင် Dail Indicator (ဒိုင်လ်အင်ဒီကေတာ)ဖြင့် ပြန်စစ်ပါ။ ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင် ညီညာမှုမရှိလျှင် ကောင်းမွန်ပြည့်စုံစွာ ကလတ်ရှ်ကွာခြင်းမဖြစ်နိုင်ပေ။



ကလတ်ရှ်ကိုဖြုတ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးခြင်း



1. ကလတ်ရှ်ကာဗာနှင့် ကလတ်ရှ်ဒစ်(ပြား)ကို ဖြုတ်ပါ

(a) ကလတ်ရှ်ကာဗာနှင့် ဖလိုင်းဝှီးလ်တို့ကို အတူတကွပူးတွဲထားပြီး ၎င်းတို့ဆက်စပ်ပူးတွဲမှုကို အမှတ်ရိုက် မှတ်သားထားပါ။

(b) ပုံတွင်ပြထားသည့်အစီအစဉ်အတိုင်း တွဲထားသောဘို့တိုင်များကို လျှော့ပါ။ ကလတ်ရှ်ကာဗာကို စပရင်အားသက်ရောက်ရာမှ လွတ်သွားသည့်တိုင်အောင် ဘို့တိုင်များကို အစီအစဉ်အတိုင်း တဖြည်းဖြည်းချင်း လျှော့ပါ။ ၎င်းနောက် Cover (ကာဗာ)နှင့် disc (အပြား)တို့ကို ဖြုတ်ယူပါ။

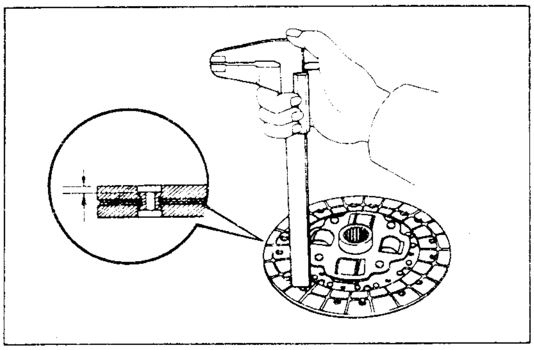
သတိပြုရန်

- ❑ ကလတ်ရှ်ကာဗာကိုဖြုတ်ရာတွင် ကလတ်ရှ်ဒစ်ကို အောက်သို့ပြုတ်မကျစေရန် သေချာစွာ ဂရုစိုက်ရမည်။
- ❑ ဖြုတ်ထားသော ကလတ်ရှ်ဒစ်၊ ပရက်ရှာပလိတ်နှင့် ဖလိုင်းဝှီးလ်တို့ကို ဆီနှင့် အခြားသောအညစ်အကြေးများနှင့်မထိအောင် ထားရှိရမည်။
- ❑ ကလတ်ရှ်ကာဗာတွင် ပွန်းစားမှုကြောင့် ထွက်ရှိသောအမှုန်အမွှားများကို သေချာစွာ သုတ်၍ သန့်စင်ရမည်။

2. ကလတ်ရှ်ဒစ်(အပြား)ကို ပွန်းစားမှုနှင့် ပျက်စီးမှု စစ်ဆေးခြင်း

(a) ဗာနီယာကလစ်ပါကို အသုံးပြုပြီး rivet head (ရပစ်ခေါင်း)၏အနက်ကို တိုင်းပါ။ အနည်းဆုံး ရှိရမည့် rivet depth 0.3 mm (0.012 in)

သတိပြု။ ။ ကလတ်ရှ်ဒစ်တွင် ဆီတွေ့ရပါက သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းများကို သေချာစွာ စစ်ဆေးပါ။



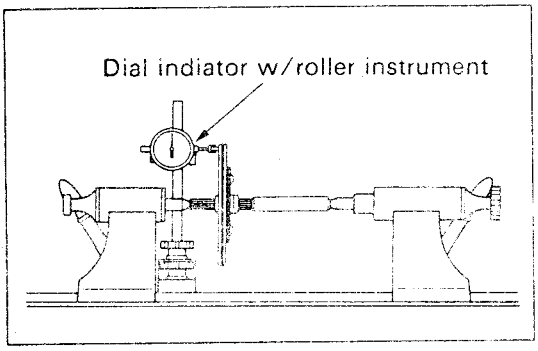
(b) torsion rubber (လှည့်အားခုခံ ရာဘာ)တွင် ပျက်စီးမှု ရှိ/မရှိ စစ်ပါ။

(c) ကလတ်ရှ်ဒစ်ရှိ spline (မြောင်းများ)တွင် ပွန်းစားမှုနှင့် ပျက်စီးမှု စစ်ဆေးပါ။ ကလတ်ရှ်ဒစ်ကို ဂီယာဘောက်အဝင်ရှပ် (ငင်ရိုး)နှင့် ဆက်စပ်ကြည့်ပြီး ကပ်ငြိမှု၊ အသံမြည်မှုမရှိစေရန် စစ်ဆေးပါ။ ပြဿနာတစ်စုံတစ်ရာတွေ့ရှိပါက ကလတ်ရှ်ဒစ်ကို အသစ်လဲပါ။

Important!

- ကလက်ရှ်ဒစ်လိုင်နင် (clutch disc lining) တွင် ပွန်းစားနေခြင်း၊ အသစ်လဲရန် လိုအပ်နေခြင်း ဖြစ်လျှင် release bearing (ရလိစ်ဘယ်ရင်)ကိုလည်း အသစ်လဲသင့်သည်။
- ကလတ်ရှ်ဒစ် လွန်စွာပွန်းစားမှုဖြစ်နေလျှင် ဖလိုင်းဝှီးလ်နှင့် ပရက်ရှာပလိတ်တို့ရှိ ပွတ်တိုက်သည့်နေရာ (မျက်နှာပြင်)များကိုလည်း စစ်ဆေးရမည်။ ထိုအခါအစင်းခြစ်ရာ၊ တိုက်စားရာများ တွေ့ရှိရပါက ၎င်းတို့ကို စက်ခုတ်စားမှုပြု၍ မျက်နှာပြင်ပြန်သပါ။

3. ကလတ်ရှ်ဒစ် Runout (လည်ပတ်ရာတွင် ဝေ့ရမ်းမှု)ကို စစ်ဆေးခြင်း

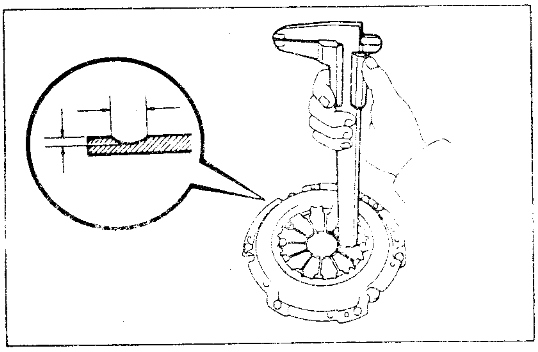


Dail Indicator နှင့် roller instrument (လည်ပတ်ပစ္စည်း)တို့ကို အသုံးပြု၍ ကလတ်ရှ်ဒစ် လည်ပတ်မှု၏ဝေ့ရမ်းမှုကို စစ်ဆေးပါ။

အများဆုံးခွင့်ပြုသော runout (ဝေ့ရမ်းမှု)မှာ 0.8 mm (0.031 in) ဖြစ်သည်။

ရမ်းခါမှုသည် ထိုထက်ပိုပါက ကလတ်ရှ်ဒစ်ကို အသစ်လဲပါ။

4. ဒိုင်ယာဖရမ်စပရင်ပွန်းစားမှုကို စစ်ဆေးခြင်း



(a) ဗာနီယာကလစ်ပါကို အသုံးပြုပြီး ဒိုင်ယာဖရမ် စပရင်ပွန်းစားမှု၏အနက်နှင့် အကျယ်ကို တိုင်းပါ။

အများဆုံး ခွင့်ပြုတန်ဘိုး -

အနက် - 0.6 mm (0.024 in)

အကျယ် - 5.0 mm (0.197 in)

(b) ပရက်ရှာပလိတ်တွင် ပွန်းစားမှုနှင့် ပျက်စီးမှု စစ်ဆေးပါ။ ပရက်ရှာပလိတ်ရှိ သေးငယ်သော ပွန်းစားမှု အစင်းရာများကို ကော်ပတ် (No. 180) ဖြင့် စား၍ ဖျောက်နိုင်သည်။ လိုအပ်ပါက clutch cover ကို အသစ်လဲပါ။

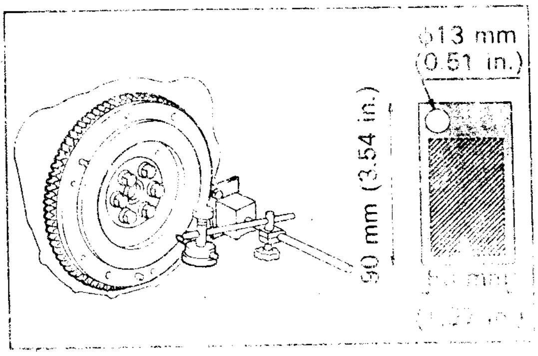
5. ဖလိုင်းဝှီးတွင် Runout (လည်ပတ်ရာတွင် ဝေ့ရမ်းမှု) စစ်ဆေးခြင်း

(a) Dial Indicator ကို အသုံးပြု၍ ဖလိုင်းဝှီးလ်၏ Runout ကို စစ်ပါ။

ခွင့်ပြုသည့်အများဆုံးတန်ဘိုး = 0.1 mm (0.004 in)

Dial Indicator ကို အထိုင်ချတိုင်းတာရာတွင် ပိုမိုလွယ်ကူစေရန် အင်ဂျင်ဘက်တွင် ပုံပါအတိုင်း 5 mm (0.20 in) ခန့် အထူရှိ သောသံပြားကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

(b) fly wheel ၏ ပွန်းစားမှုနှင့် ပျက်စီးမှုကို စစ်ဆေးပါ။ သေးငယ်သောအစင်းခြစ်ရာများကို ကော်ပတ် (No. 180) ဖြင့် ပွတ်တိုက်ဖျောက်ပစ်နိုင်သည်။ လိုအပ်ပါက ဖလိုင်းဝှီးလ်ကို အသစ်လဲပါ။

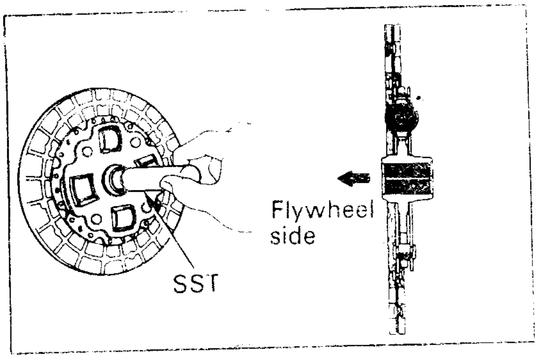


ကလတ်ရှ်ကို တပ်ဆင်ခြင်း

1. ကလတ်ရှ်ဒစ်နှင့် ကာဗာကို ဖလိုင်းဝှီးလ်တွင် တပ်ဆင်ပါ

(a) ကလတ်ရှ်ဒစ်ရှိ spline (မြောင်းများ)အတွင်း molybdenum disulfide lithium base အမျိုးအစားအမဲဆီကို ပါးပါးသုတ်လိမ်းပါ။

(b) ကလတ်ရှ်ဒစ်အတွင်း SST ကို ထည့်သွင်းပြီးနောက် ကာဗာနှင့်၎င်းတို့ကို နေရာချပါ။



သတိပြုရန်

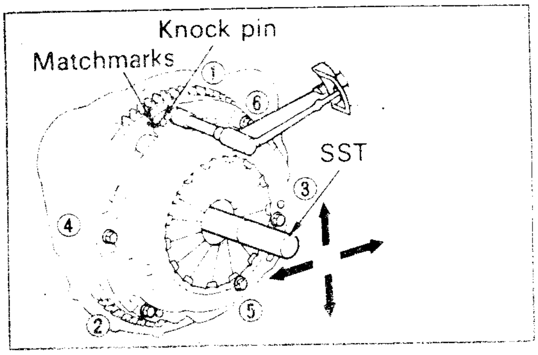
- ➤ ကလတ်ရှ်ဒစ်ကိုတပ်ဆင်ရာတွင် ဘက်မှားတပ်ဆင်ခြင်းမဖြစ်စေရန် သက်ဆိုင်ရာပြုပြင်မှုလက်စွဲတွင် ကြည့်ပါ။
- ➤ ဖလိုင်းဝှီးလ်နှင့် ကလတ်ရှ်ကာဗာကို မှတ်သားထားသည့်အတိုင်း ပြန်လည်ဆက်စပ်တပ်ဆင်ပါ။

Important!

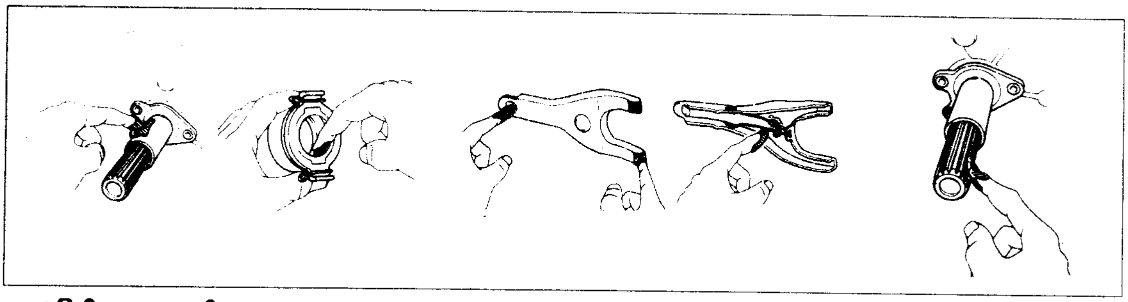
ကလတ်ရှ်ဒစ်ကို အသစ်လဲထားခြင်းဖြစ်လျှင် ကလတ်ရှ်ဒစ်ကို တပ်ဆင်ခြင်းမပြုမီ ဂီယာဘောက်အဝင်ရှပ်(ဝင်မိုး)တွင် တပ်ဆင်ကြည့်ရသည်။ အဓိကချေ့ရမ်းမှုဖြစ်ခြင်းနှင့် (drag)ခရွတ်တိုက်ဆွဲခြင်းမဖြစ်စေရန် ဖြစ်သည်။

(c) ကလတ်ရှ်ကာဗာတွဲသည့် ဘို့တိုင်များကို တင်းကျပ်သည့်အခါ ဦးစွာ knock pin အနားရှိ bolt (ဘို့)ကို တင်းကျပ်ရမည်။ ထို့နောက် ပုံပြအစီအစဉ်အတိုင်း ဖြည်းဖြည်းနှင့် ညီညီ တင်းကျပ်ရမည်။

(d) ဘို့တိုင်များကို အဆုံးသတ်တင်းကျပ်ခြင်းမပြုမီ SST ကို ကလတ်ရှ်၏အလယ်ဗဟိုတွင်ရှိနေစေရန် အဖက်ဖက်သို့ ရွေ့လျားကြည့်ပါ။



အလယ်ဗဟိုတွင်ရှိပါက သတ်မှတ်တင်းကျပ်အား (torque) တိုင်းဘို့များကို တင်းကျပ်ပါ။
တင်းကျပ်အား (torque) = 195 kg-cm (14 ft-lb, 19 N-m)



2. ပုံပြပါနေရာများတွင် **MOLYBDENUM DISULFIDE LITHIUM BASE** အမျိုးအစားအဆီ (NLGI No. 2)ကို သုတ်လိမ်းပါ

Important!

လည်ပတ်နေရသောပစ္စည်းများတွင် အမဲဆီသုတ်လိမ်းသည့်အခါ ပမာဏအနည်းငယ်ကိုသာ (သင့်ရုံ) သုတ်လိမ်းရမည်။ များစွာသုတ်လိမ်းပါက လည်ပတ်အားဖြင့် လွင့်စင်ကာ ကလတ်ရှ်လိုင်နင်များကို ပေကျံစေနိုင်သည်။

မင်းသိန်း (စက်မှု)

" Diesel Injection Pump " "ဒီဇယ်အင်ဂျက်ရှင်းပန့်"

ယနေ့ခေတ်မီ four stroke diesel engine များ၏ လောင်စာဆီစနစ်တွင် အသုံးပြုထားသော Diesel Injection Pump များအကြောင်းကို အသေးစိပ်ရှင်းလင်းတင်ပြထားသည်။

Diesel Injection Pump ၏

- အမျိုးအစား (VE-type, IN-line type)
- တည်ဆောက်ပုံ
- အလုပ်လုပ်ပုံ
- ဖွဲ့စည်းပါဝင်ထားသော ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ အခြေခံသဘောတရားများ
- VE-type Governor အကြောင်း (Detail)
- IN-line type pump Governor အကြောင်း (Detail)
- VE-pump overhaul
- Inspection (စစ်ဆေးခြင်း), Troubleshooting (အပြစ်ရှာဖွေခြင်း), Adjusting (ချိန်ညှိခြင်း)

MANUAL TRANSAXLE/ TRANSMISSION

မန်နွရယ်(ရိုးရိုး)ဂီယာဘောက် (ရှေ့အင်ဂျင်ရှေ့ယက်/ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက်)

Manual Transmission (ရိုးရိုးဂီယာဘောက်)သည် အင်ဂျင်၏ ကရိုင်းရှပ်မှ လည်ပတ်မှု (rotation) နှင့် လှည့်အား (Torque) ကို ဘီး (wheel) များသို့ရောက်ရှိအောင် ကူးပြောင်းပို့ပေးသော ဂီယာအဖွဲ့အစည်း (ဂီယာဘောက်)ပင် ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် အဓိကရည်ရွယ်ချက်အနေဖြင့် မော်တော်ယာဉ်၏ မောင်းနှင်မှုအခြေအနေအရ အင်ဂျင်ပါဝါကို သင့်လျော်သောလည်ပတ်မှုနှင့် လှည့်အားရရှိအောင် ပြောင်းလဲပေးရန်ဖြစ်သော်လည်း သည့်အပြင် ယခုခေတ်ပေါ်ယာဉ်များတွင် အများဆုံးအသုံးပြုနေကြသောအင်ဂျင်များ၏ လုပ်ဆောင်မှုသဘောသဘာဝများအရ အောက်ပါလုပ်ငန်းရည်ရွယ်ချက်များကိုလည်း ပြေလည်စေရသည်။

1. စတင်ထွက်ခွာရန်နှင့် တောင်တက်ရန်အတွက် ပို၍များသော ပါဝါကို ဖန်တီးပေးခြင်း 2. အမြန်မောင်းသော အခြေအနေတွင် ဘီးများကို အမြန်လည်စေခြင်း 3. ယာဉ်ကိုနောက်ဆုတ်ရန်အတွက် ဘီးများကို နောက်ပြန်လည်စေခြင်း	၎င်းလုပ်ငန်းရည်ရွယ်ချက်များ ပြေလည်စေရန် ❖ လှည့်အား (torque)၊ မြန်နှုန်း (speed) ကို တိုးစေခြင်း (သို့) လျော့စေခြင်း ❖ လည်ပတ်မှုလားရာကို ပြောင်းလဲပေးခြင်း

Transmission (ဂီယာဘောက်)အတွက် အရေးကြီးသောလိုအပ်ချက်များ

Transmission (ဂီယာဘောက်)တွင် ရှိအပ်သောအရည်အသွေးဆောင်ရွက်မှုများကို အောက်တွင် အကျဉ်းချုံးဖော်ပြထားသည်။

- ❖ ၎င်းသည် အသုံးပြုရန် လွယ်ကူရမည်။ တုံ့ပြန်မှု လျင်မြန်ရမည်။ တိကျမှု ရှိရမည်။ ငြိမ်သက်သော ဆောင်ရွက်မှု ရှိရမည်။
- ❖ ချောမွေ့သောစွမ်းအင်ပေးပို့မှုတွင် တိကျမှု ငြိမ်သက်မှုရှိရမည်။
- ❖ အလေးချိန်ပေါ့ပါးခြင်း၊ ဒီဇိုင်းကျစ်လစ်ခြင်း၊ ချို့ယွင်းမှုနည်းခြင်း၊ မောင်းနှင်ရန် လွယ်ကူခြင်းတို့ ရှိရမည်။
- ❖ ကုန်ကျစရိတ်သက်သာမှုနှင့် မြင့်မားသော စွမ်းဆောင်မှုရရှိနိုင်ရမည်။
- ❖ မာကျောတောင့်တင်း၍ ကြာရှည်ကြံ့ခိုင်မှုရှိရမည်။
- ❖ ပြုပြင်ရန်၊ ထိန်းသိမ်းရန် လွယ်ကူရမည်။

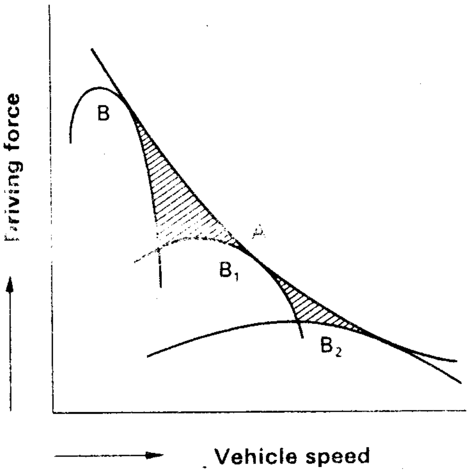
ရိုးရိုးဂီယာဘောက် (မန်နွရယ်ထရန်စမစ်ရှင်း)သည် လှည့်အားပြောင်းလဲခြင်းကို အဆင့်ဆင့်ဆောင်ရွက်သည်။ သို့သော် အကောင်းဆုံးဖြစ်စေရန်အတွက်မှာ လှည့်အား (torque) ကို ပြောင်းလဲစေရာ၌ အလိုအလျောက်အားဖြင့် အဆက်မပြတ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်သင့်သည်။ ဤသို့ဆောင်ရွက်ရာတွင် Automatic Transmission (အော်တိုမစတစ်ထရန်စမစ်ရှင်း)သည် မန်နွရယ်ထရန်စမစ်ရှင်းထက် ပို၍သာလွန်ကောင်းမွန်သည်။

Automatic Transmission (အော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်း)

ရိုးရိုးဂီယာ (manual transmission) ပါရှိသောမော်တော်ယာဉ်တွင် ဒရိုင်ဘာသည် ဂီယာထိုးတံ (gear shift lever) ကို အသုံးပြု၍ ယာဉ်၏ရွေ့လျားမှုအခြေအနေနှင့် လိုက်ဖက်သော ဂီယာအနေအထား

ကို ရွေးချယ်လုပ်ပေးရသည်။ သို့သော် အော်တိုမစ်တစ်ဂီယာ (Automatic Transmission) တွင် ကလတ်ရှ် နှင့် ဂီယာရွေးချယ်ထိုးရမှုလုပ်ငန်းတို့ကို မောင်းနှင်မှုအခြေအနေနှင့် လျော်ညီဆုံးဖြစ်အောင် အလိုအလျောက် လုပ်ဆောင်စေပြီး လှည့်အားကို အဆက်မပြတ်ပြောင်းလဲပေးသည်။ ထို့ကြောင့် အော်တိုဂီယာပါရှိသော မော်တော်ယာဉ်တွင် မောင်းနှင်ရာ၌ ပို၍သက်သောင့်သက်သာရှိပြီး ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို ဂီယာပြောင်းတိုင်း နင်းရသောပင်ပန်းမှုမှ ကင်းဝေးစေသည်။

မော်တော်ယာဉ်တစ်စီး၏မြန်နှုန်းနှင့် မောင်းနှင်အား [Driving force (torque)]တို့အကြား ဆက်စပ်ပုံကို ဂရပ်ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။ အကောင်းဆုံး ဖြစ်သင့်သောအနေအထားမှာ ဂရပ်တွင်ပြထားသော မျဉ်းကွေး (A) ကဲ့သို့ အင်ဂျင်၏ torque ပြောင်းလဲခြင်း ဖြစ်သင့်သည်။ သို့သော်လည်း ရိုးရိုးမန်နူရယ်ဂီယာ ဘောက် (ထရန်စမစ်ရှင်း)တွင် torque ပြောင်းလဲသည့် ပုံစံမှာ တစ်ဆက်တည်းမဟုတ်သောမျဉ်းကွေး B, B_1 နှင့် B_2 တို့ကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဂီယာဘောက်တွင် ဂီယာချက် အနည်းငယ်သာပါရှိပါက အင်ဂျင်မှလှည့်အားကို အသုံးချခြင်းမရှိသောဧရိယာ (ပုံတွင် မျဉ်းကြောင်းဆွဲ၍ ခြယ်ပြထားသည်)မှာ ပို၍ကြီးလာမည်ဖြစ်ပြီး ထိုထရန်စမစ်ရှင်းမျိုးကို လက်တွေ့တွင် အသုံးချ၍ အဆင်မပြေနိုင်ပေ။



DRIVING PERFORMANCE CURVES

သို့သော် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် များစွာသော ဂီယာပြောင်းလဲချက်များပါရှိလျှင် တစ်နည်းအားဖြင့် ဂရပ်ပုံတွင် တစ်ဆက်တည်းမဟုတ်သော B, B_1, B_2 ကဲ့သို့ မျဉ်းကွေးများသည် မျဉ်းကွေး A နှင့် တစ်ထပ်တည်း နီးပါးအထိဖြစ်အောင် ဂီယာချက်များ ပါရှိလာပါက ဂီယာဘောက်တွင် လွန်စွာရှုပ်ထွေးသော ဒီဇိုင်းကို ဖန်တီးပေးရမည်ဖြစ်ပြီး ဒရိုင်ဘာမှ မောင်းနှင်ရန်အတွက်လည်း ပို၍ ခက်ခဲစေမည်ဖြစ်သည်။

ထို့ကြောင့် မော်တော်ယာဉ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် မနည်းလွန်းမများလွန်းဘဲ သင့်လျော်စေမည့် ဂီယာချက် အရေအတွက်ဖြစ်သည့် 4 ချက် (သို့) 5 ချက်ကို ရှေ့သို့သွားသော ဂီယာချက်များ (forward gears) အဖြစ်ထားပြီး နောက်သို့ဆုတ်ရန်အတွက် ဂီယာ 1 ချက်ထားရှိကြသည်။

မင်းသိန်း(စက်မှု) ၏
ထပ်မံထွက်ရှိလာမည့် စာအုပ်

၁ ယခင်ထုတ်ဝေပြီး ' EFI ' ကို ပြည့်စုံအောင် ထပ်မံပေါင်းထည့်ပြင်ဆင်ထားသော
EFI and TCCS
(Electronic Fuel Injection & Toyota Computer - Controlled System)

Types of Manual Transaxle/ Transmission Gears
(မန်နူရယ် ထရန်ဇ်အိခ်ဆယ်လ်/ ထရန်စမစ်ရှင်း ဂီယာပုံစံများ)

မန်နူရယ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်/ ထရန်စမစ်ရှင်းဂီယာပုံစံများကို ၎င်းတို့၏တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်သော စက်ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံများအရ အမျိုးအစား၊ အုပ်စုများ ခွဲထားသည်။

- Manual transaxle/ transmission
  - Selective Sliding type
  - Constant mesh type
  - Synchromesh type
    - Constant load type
    - Inertial lock type
      - key type
      - keyless type
      - Servo type
      - Pin type

တိုယိုတာအင်ဂျင်များတွင် inertial lock type transaxle နှင့် transmission များ ဖြစ်ကြသော key type, keyless type သို့မဟုတ် pin type ကို အသုံးပြုသည်။

တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ

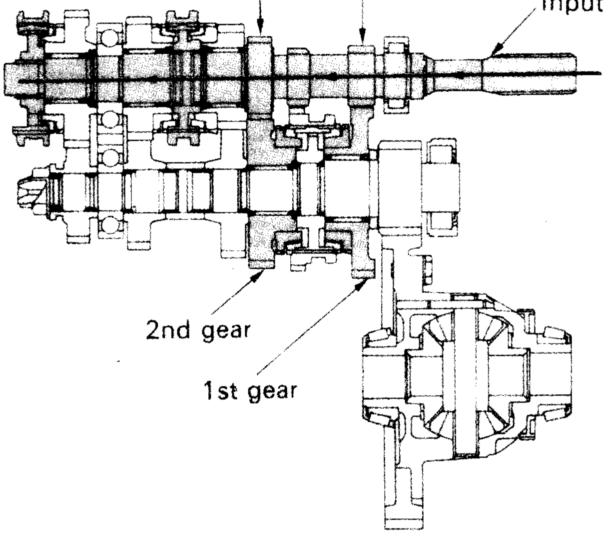
1. Power Train (ပါဝါထရိန်း)

အများအားဖြင့် transaxle (ထရန်အိခ်ဆယ်လ်)ကို ရှေ့အင်ဂျင်ရှေ့ဘီးယက် (FF) မော်တော်ယာဉ်များတွင် ကန့်လန့်ဖြတ်တပ်ဆင်ပြီး transmission ကို ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ဘီးယက် (FR) ယာဉ်များတွင် အလျားလိုက်တပ်ဆင်ကြသည်။ ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့မှုသည် အလျားလိုက်တပ်သည်၊ ကန့်လန့်ဖြတ်တပ်သည် ဟူသော ပါဝါထရိန်းပုံစံပေါ်တွင် မူတည်၍ ပို့ပေးသည်။ အောက်တွင် ဖော်ပြထားသောဂီယာများမှာ ကန့်လန့်ဖြတ်တပ်ထားသော တိုယိုတာယာဉ်သုံး C-50 transaxle နှင့် အလျားလိုက်တပ်ထားသော W 55 transmission တို့ ဖြစ်သည်။

C 50 ပုံစံ transaxle ၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် ပါဝါစီးကူးမှုပုံစံ (ရှေ့အင်ဂျင် ရှေ့ထုတ်ယာဉ်များ)

(1) Neutral (ကြားနေ (ဇရိုး) ပုံစံ)

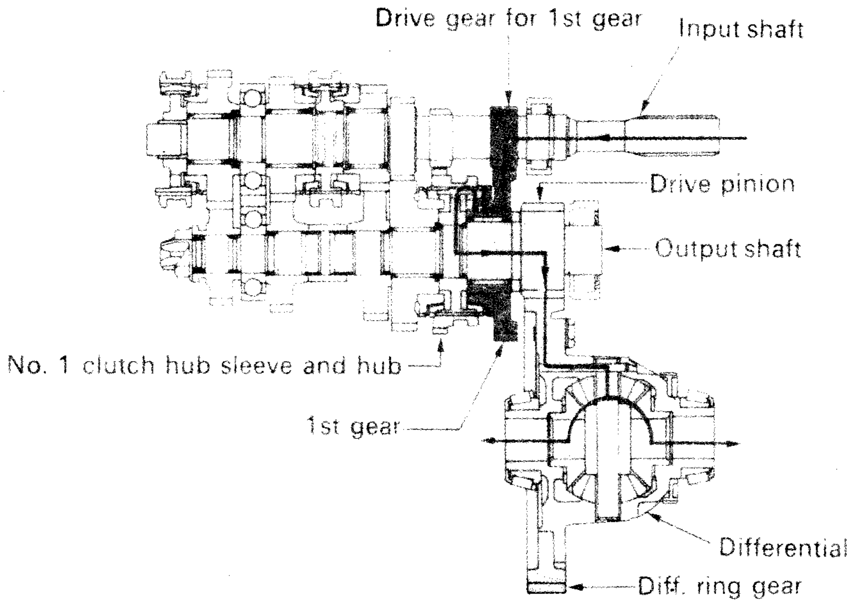
Input shaft (drive gears for 1st & 2nd gears) အဝင်ရှပ် (ဝင်ရိုး) [ဂီယာချက် (၁) နှင့် (၂) အတွက် မောင်းပေးသော ဂီယာများ]	→	1st နှင့် 2nd အမောင်းခံ ဂီယာများ



(2) 1st Gear (နံပါတ် (၁) ဂီယာ)

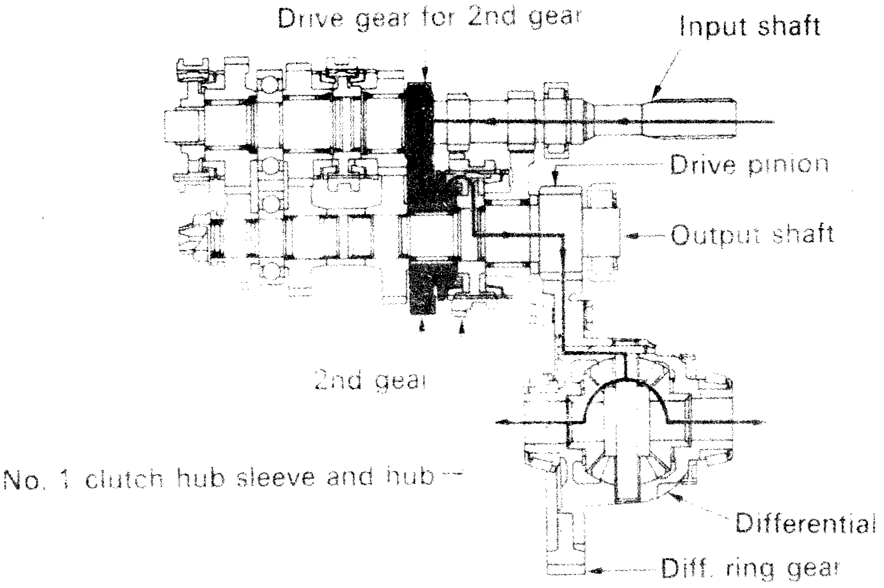
Input shaft (drive gear for 1st gear) အဝင်ရှပ် [နံပါတ် (၁) ဂီယာချက် အတွက် အမောင်းဂီယာ]	→	1st gear နံပါတ် (၁) ဂီယာ	→	No. 1 clutch hub sleeve and hub [နံပါတ် (၁) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ်]

→	Output shaft (drive pinion) အထွက်ရှပ် (အမောင်းပင်နယံ)	→	Differential ring gear ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကွင်း ဂီယာ	→	Differential ဒစ်ဖရန်ရှယ်



(3) 2nd Gear (နံပါတ် (၂) ဂီယာ)

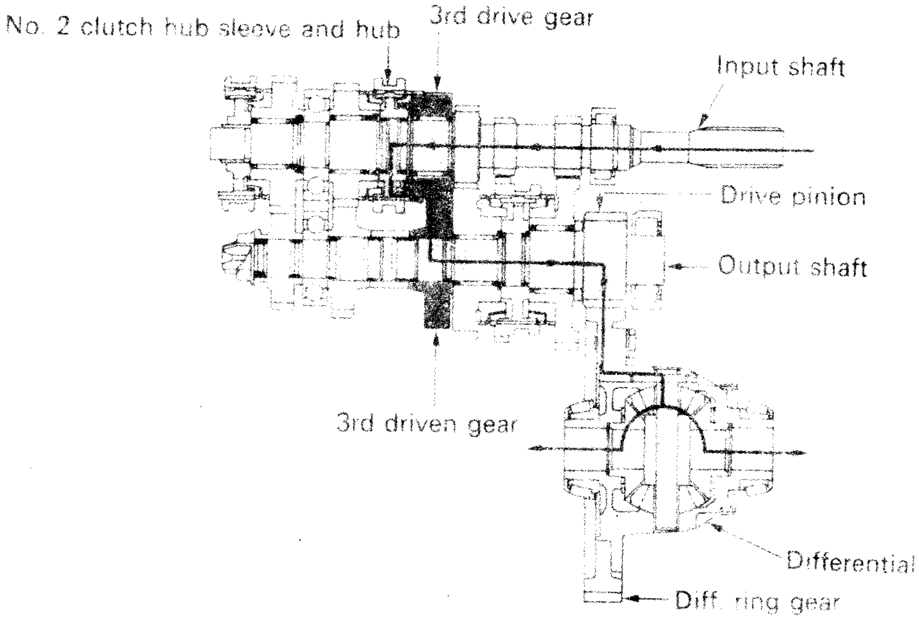
Input shaft (drive gear for 2nd gear) အဝင်ရှပ် [နံပါတ် (၂) ဂီယာအတွက် အမောင်းဂီယာ]	→	2nd gear နံပါတ် (၂) ဂီယာ	→	No. 1 clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၁) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိစ်နှင့် ဟပ်ဘ်
→ Output shaft (drive pinion) အထွက်ရှပ် (အမောင်းပင်နယံ)	→	Differential ring gear ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကွင်း ဂီယာ	→	Differential ဒစ်ဖရန်ရှယ်



(4) 3rd Gear (နံပါတ် (၃) ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → No. 2 clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၂) ကလတ်ရှိ ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ် → 3rd drive gear နံပါတ် (၃) အမောင်းဂီယာ → 3rd driven gear နံပါတ် (၃) အမောင်းခံဂီယာ

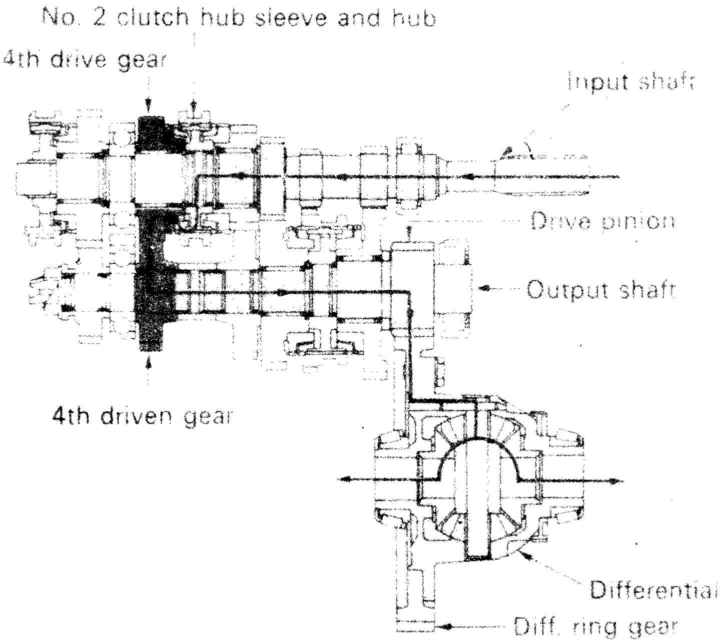
→ Output shaft (drive pinion) အထွက်ရှပ် (အမောင်းပင်နယံ) → Differential ring gear ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကွင်း ဂီယာ → Differential ဒစ်ဖရန်ရှယ်



(5) 4^{th}Gear (နံပါတ် (၄) ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → No. 2 clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၂) ကလတ်ရှိ ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ် → 4th drive gear နံပါတ် (၄) အမောင်းဂီယာ → 4th driven gear နံပါတ် (၄) အမောင်းခံဂီယာ

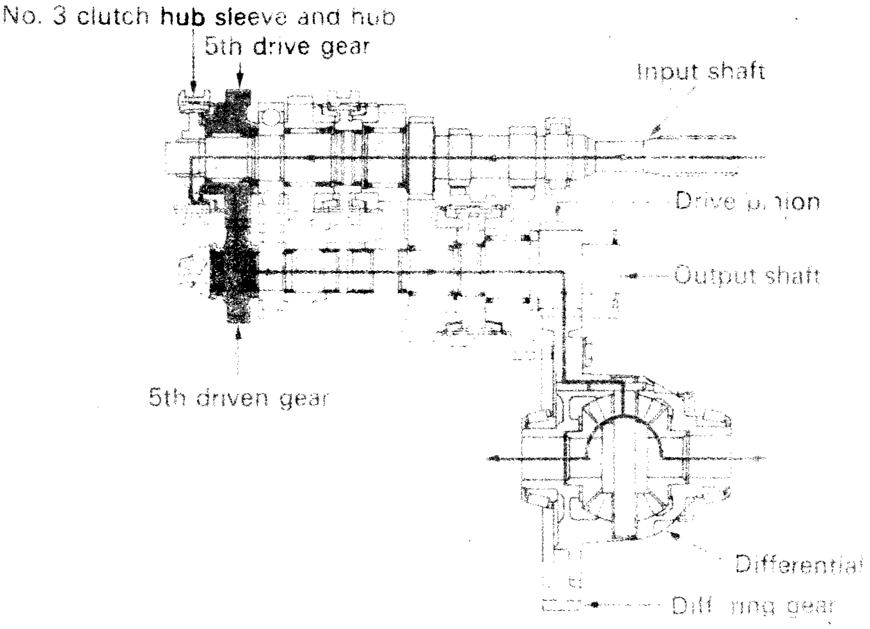
→ Output shaft (drive pinion) အထွက်ရှပ် ပင်နယံ → Differential ring gear ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကွင်း ဂီယာ → Differential ဒစ်ဖရန်ရှယ်



(6) 5th Gear (နံပါတ် (၅) ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → No. 3 clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၃) ကလတ်ရှ် ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ် → 5th drive gear နံပါတ် (၅) အမောင်းဂီယာ → 5th driven gear နံပါတ် (၅) အမောင်းခံဂီယာ

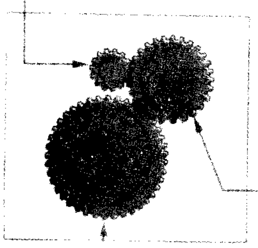
→ Output shaft (drive pinion) အထွက်ရှပ် (အမောင်းပင်နယံ) → Differential ring gear ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကွင်း ဂီယာ → Differential ဒစ်ဖရန်ရှယ်



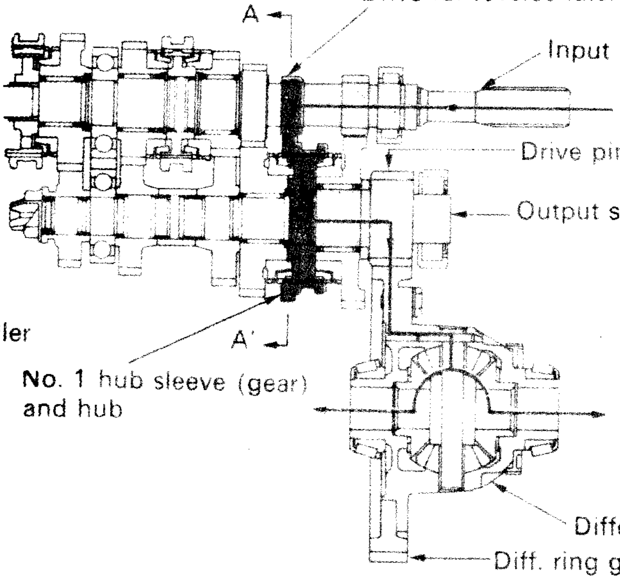
(7) Reverse Gear (ဘက်ဂီယာ)

Input shaft (drive for reverse idler gear) အဝင်ရှပ် (ပြောင်းပြန် ကြားခံ ဂီယာကိုမောင်းသည်) → Reverse Idler gear ပြောင်းပြန်ကြားခံ ဂီယာ → No. 1 clutch hub sleeve (gear) and hub နံပါတ် (၁) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိဗ်(ဂီယာ)နှင့် ဟပ်ဘ်

→ Output shaft (drive pinion) အထွက်ရှပ် (အမောင်းပင်နယံ) → Differential ring gear ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကွင်း ဂီယာ → Differential ဒစ်ဖရန်ရှယ်



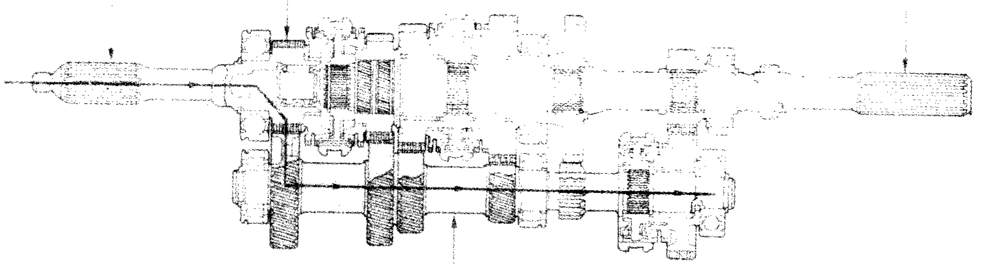
Section A-A'
(Viewed from engine side)



W 55 ပုံစံ ထရန်စမစ်ရှင်း၏တည်ဆောက်ပုံနှင့် ပါဝါစီးကူးမှုပုံစံ (ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက် FR ယာဉ်များ)

(1) Neutral (ကြားနေ (ဖရီး) ပုံစံ)

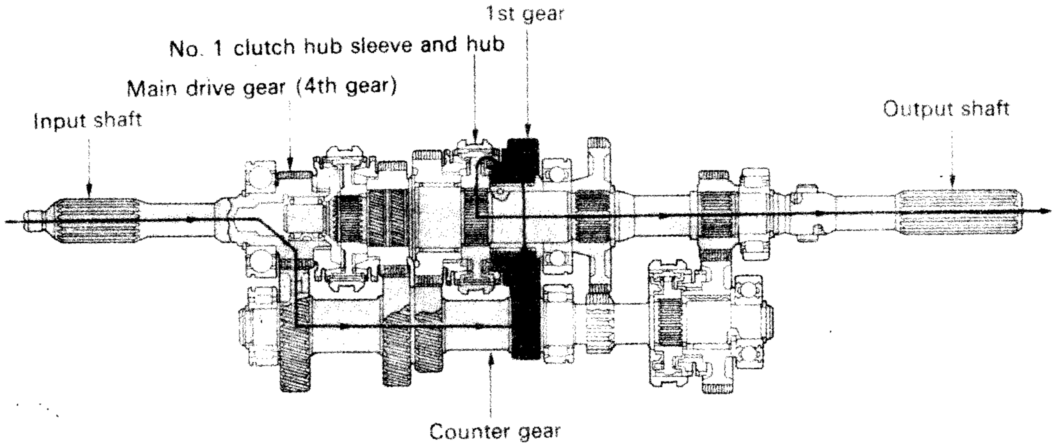
Input shaft အဝင်ရှပ် → Main Drive Gear (4th gear) အဓိကအမောင်းဂီယာ (နံပါတ် ၄) → Counter Gear ကောင်တာ ဂီယာ



(2) 1st Gear (နံပါတ် (၁) ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → Main Drive Gear (4th gear) အဓိကအမောင်းဂီယာ (နံပါတ် ၄) → Counter gear ကောင်တာ ဂီယာ → 1st gear နံပါတ် (၁) ဂီယာ

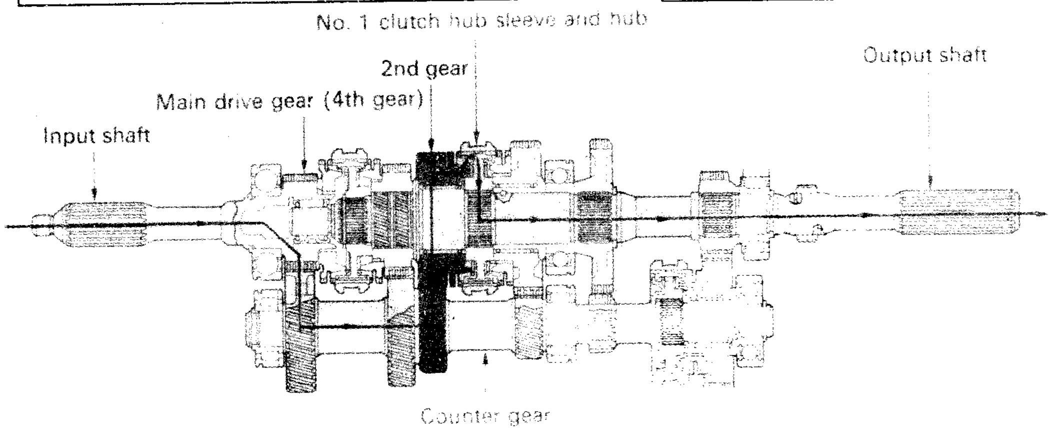
→ No.1 Clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၁) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ် → Output shaft အထွက်ရှပ်



(3) 2nd Gear (နံပါတ် (၂) ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → Main Drive Gear (4th gear) အဓိကအမောင်းဂီယာ (နံပါတ် ၄) → Counter gear ကောင်တာ ဂီယာ → 2nd gear နံပါတ် (၂) ဂီယာ

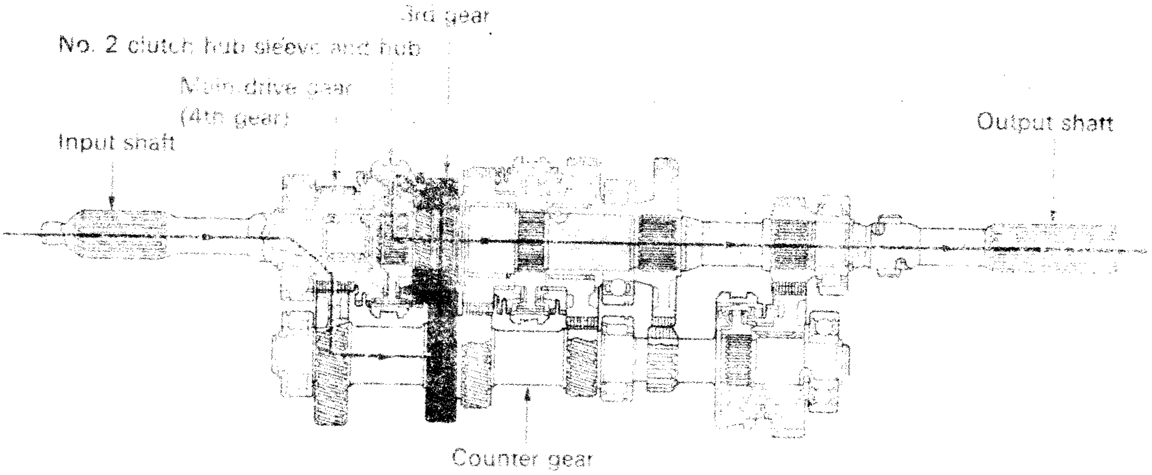
→ No.1 Clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၁) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ် → Output shaft အထွက်ရှပ်



(4) 3rd Gear (နံပါတ် (၃) ဂီယာ)

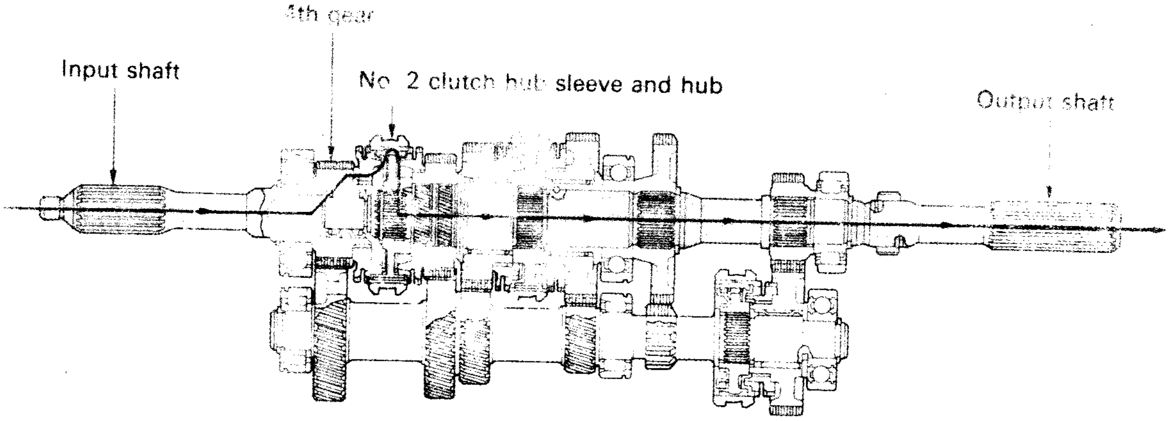
Input shaft အဝင်ရှပ် → Main Drive Gear (4th gear) အဓိကအမောင်းဂီယာ [နံပါတ် (၄) ဂီယာ] → Counter gear ကောင်တာ ဂီယာ → 3rd gear နံပါတ် (၃) ဂီယာ

→ No.2 Clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၂) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိဗ်နှင့် ဟပ်ဘ် → Output shaft အထွက်ရှပ်



(5) 4th Gear (နံပါတ် (၄) ဂီယာ)

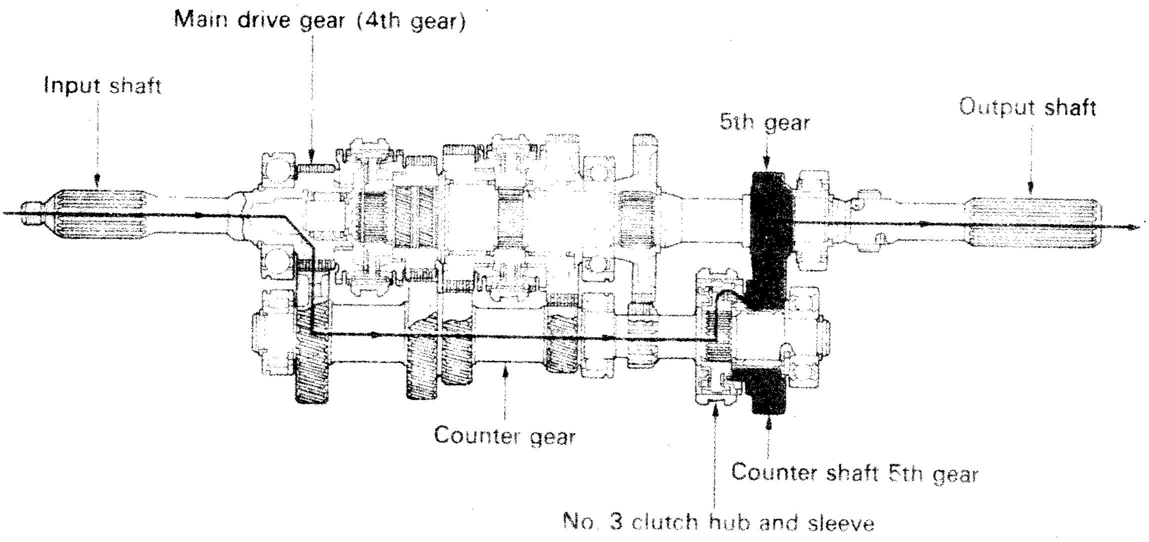
Input shaft အဝင်ရှပ် → 4th gear နံပါတ် (၄) ဂီယာ → No.2 Clutch hub sleeve and hub နံပါတ် (၂) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ် စလိဗ် နှင့် ဟပ်ဘ် → Output shaft အထွက်ရှပ်



(6) 5th Gear (နံပါတ် (၅) ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → Main Drive Gear (4th gear) အဓိကအမောင်းဂီယာ [နံပါတ် (၄) ဂီယာ] → Counter gear ကောင်တာ ဂီယာ → No. 3 clutch hub နံပါတ် (၃) ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ်

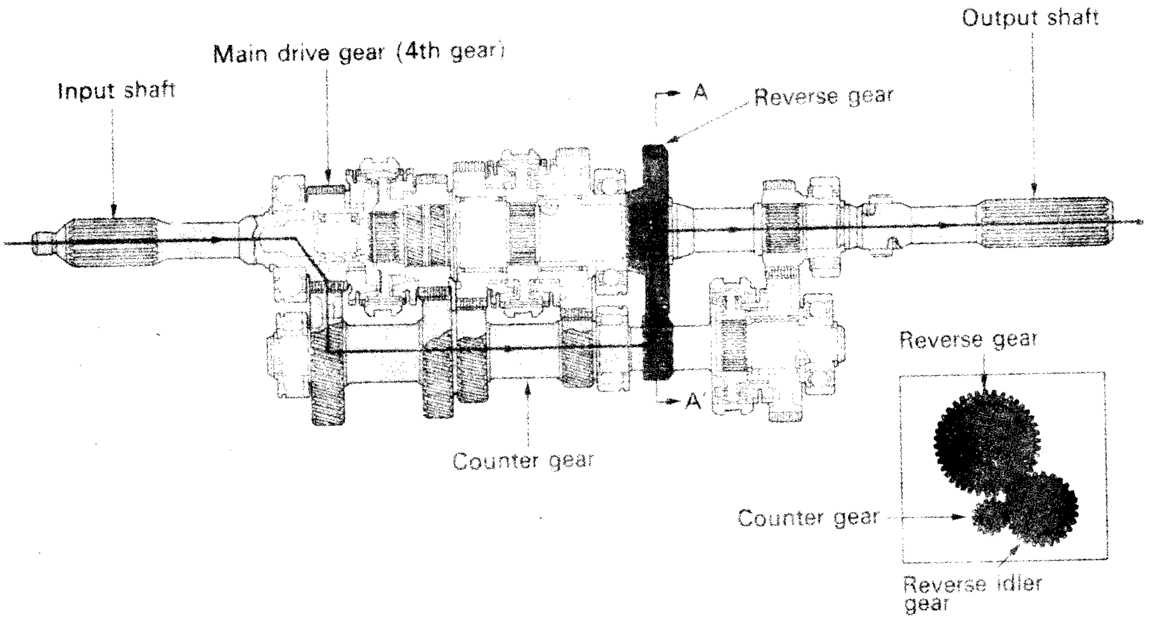
→ and hub sleeve နှင့် ဟပ်ဘ်စလိဗ် → Counter shaft 5th gear ကောင်တာရှပ် နံပါတ် (၅) ဂီယာ → 5th gear နံပါတ် (၅) ဂီယာ → Output shaft အထွက်ရှပ်



(7) Reverse Gear (ဘက်ဂီယာ)

Input shaft အဝင်ရှပ် → Main Drive Gear (4th gear) အဓိကအမောင်းဂီယာ (နံပါတ် (၄) ဂီယာ) → Counter gear ကောင်တာ ဂီယာ → Reverse Idler Gear ပြောင်းပြန်ကြားခံ ဂီယာ

→ Reverse Gear ပြောင်းပြန်ဂီယာ → Output shaft အထွက်ရှပ်

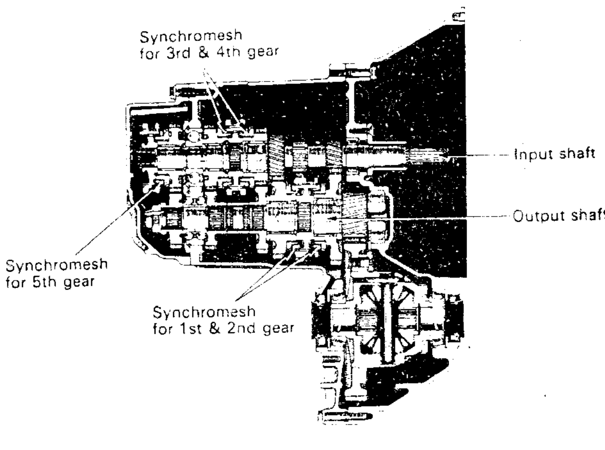


Section A-A'
(Viewed from engine side)

2. SYNCHROMESH MECHANISMS (စိုင်ခရိုမက်ရှ်စက်အဖွဲ့)

ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်အများစုတွင် synchromesh type transmission (စိုင်ခရိုမက်ရှ်ပုံစံ ထရန်စမစ်ရှင်း)ကို အသုံးပြုကြသည်။ ဂီယာထိုးသွင်းရွေ့ပြောင်းစဉ်တွင် အလုပ်လုပ်ကြမည့် ဂီယာနှစ်ခုကို ၎င်းတို့၏ အဝန်းအနားလည်ပတ်နှုန်းချင်းတစ်ထပ်တည်း တူညီမှုရရှိစေရန် ပွတ်မှုအား (friction) ကို အသုံးပြုသောနည်းဖြင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု နီးကပ်စေပြီး အတူတကွလည်ပတ်သွားစေခြင်းဖြစ်၍ ၎င်းကို "synchromesh" (စိုင်ခရိုမက်ရှ်)ဟု ခေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဂီယာနှစ်ခုသေချာသောဆက်စပ်မှု မရရှိမီ လည်ပတ်နှုန်းကို တစ်ထပ်တည်းဖြစ်စေ၍ ပို၍ချောမွေ့စွာ ဆက်စပ်ပူးတွဲစေသည်။

Synchromesh type transmission မှ ဂီယာပြောင်းချက်တစ်ခုစီအတွက် ကလတ်ရှ်ခြေနင်းကို နှစ်ခါပြန်နင်းရန် မလိုအပ်ခြင်း၊ ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့ရာတွင် ဂီယာများပျက်စီးမှုမရှိစေဘဲ ချောမွေ့လျင်မြန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်းစသော အကျိုးကျေးဇူးများ ပေးစွမ်းသည်။



C50 TRANSAXLE

INERTIAL LOCK TYPE

① Key Type Synchromesh

1. တည်ဆောက်ပုံ

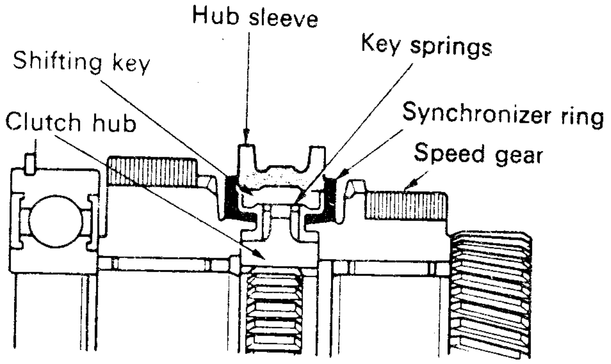
ဖော်ပြပါပုံသည် တိုယိုတာ ယာဉ်များတွင် အသုံးပြုသည့် Key type synchro-

mesh mechanism အသုံးပြုထားသော C 50 ပုံစံ transaxle (ဒစ်ဖရန်ရှယ်နှင့်တွဲလျက်)တစ်ခု၏ ဖြတ်ပိုင်းပုံစံ ဖြစ်သည်။

(1) input shaft (အဝင်ရှပ်)တွင်ရှိကြသော forward gear (ရှေ့သို့ဂီယာ)တစ်ခုစီသည် ၎င်းတို့နှင့်ထိတွေ့ဆက်စပ်နေသော output shaft (အထွက်ရှပ်)ပေါ်ရှိ ဂီယာတစ်ခုစီနှင့်အမြဲတမ်းချိတ်ဆက်လည်ပတ်နေသည်။

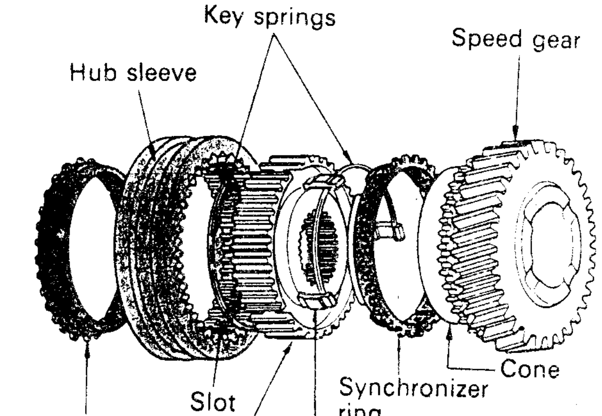
(2) ၎င်းဂီယာများသည် ၎င်းတို့၏ရှပ်များပေါ်တွင် လွတ်လပ်စွာလည်ပတ်နိုင်ကြ၍ ကလတ်ရှ်ဆက်စပ်ပြီး အင်ဂျင်လည်နေသမျှကာလပတ်လုံး လည်ပတ်နေကြသည်။

(3) clutch hub (ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ်)များသည် ၎င်းတို့၏ ဝင်ရိုးများပေါ်တွင် မြောင်းထွင်း (spline) ဖော်ပြီး စွပ်ထားသည့်နည်းတူ hub sleeve (ဟပ်ဘ်စလိဗ်)သည်လည်း hub တစ်ခုစီပေါ်တွင် ပတ်လည်မြောင်းဖော်၍ ထပ်စွပ်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် ဝင်ရိုးလားရာအတိုင်း slide (လျှောတိုက်ရွေ့လျားမှု)ပြုလုပ်နိုင်သည်။



(4) clutch hub တွင် ဝင်ရိုးနှင့်အပြိုင် synchronizer key (စိုင်ခရိုနိုင်ဇာကီး)ဝင်နိုင်ရန် မြောင်း (slot) သုံးခုထွင်းဖော်ထားပြီး ၎င်း key တို့ကို မြောင်း၏အလယ်တွင် ရှိစေသည်။

(5) ၎င်း synchronizer key များကို circular key spring (စက်ဝိုင်းပုံကီးစပရင်)ဖြင့် hub sleeve သို့ အမြဲတမ်း တွန်းကန်ပေးထားသည်။



(6) ဂီယာထိုးတံ (gear shift lever) neutral (ကြားနေ)အနေအထားတွင် key တို့၏ အပေါ်ခုံး (အမောက်)ကလေးများမှာ hub sleeve ရှိ slot အတွင်း ရှိနေကြသည်။

(7) Synchronizer ring (စိုင်ခရိုနိုင်ဇာကွင်း)သည် clutch hub နှင့် speed gear ၏ cone (အဖျားရှူးပိုင်း) အကြားတွင် ရှိနေပြီး ၎င်း cone များထဲမှတစ်ခု၏တွန်းထားခြင်းကို ခံဆောင်ထားသည်။ Synchronizer ring ၏ အတွင်းဘက်မျက်နှာပြင် (ကတော့ပုံစံ) ပတ်ပတ်လည်တွင် ကောင်းမွန်သော ဆက်စပ်မှုရရှိရန်အတွက် မြောင်း(အစင်းငယ်)များ ဖော်ထားသည်။ ၎င်း synchronizer ကွင်းတွင်လည်း synchronizer key နေရာယူနိုင်ရန် key နှင့်အရွယ်တူ မြောင်းဖော်ထားသည်။

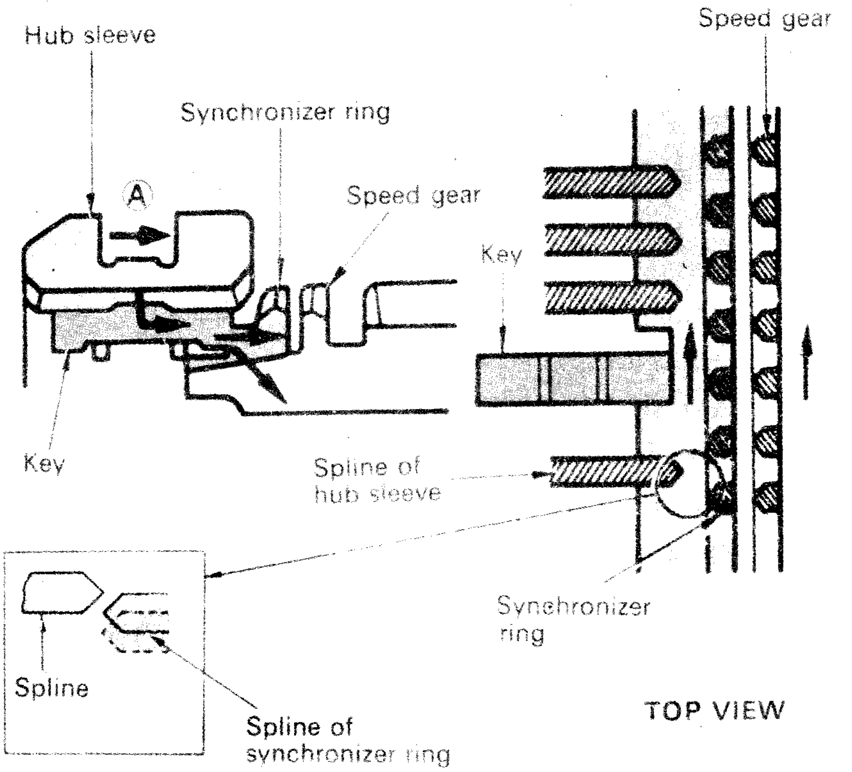
2. အလုပ်လုပ်ပုံ

(1) Neutral Position (ကြားနေ (ဖရီး) အနေအထား)

Synchromesh mechanism နှင့် ဘေးချင်းကပ်တည်ရှိကြသော speed gear (မြန်နှုန်းဂီယာ) တစ်ခုစီသည် အခြားဝင်ရိုးမှ သက်ဆိုင်ရာ ဂီယာအသေ (ဝင်ရိုးနှင့်ဂီယာတစ်သားတည်း အတူတူလည်ပတ်သည်။) တစ်ခုစီနှင့် ဆက်စပ်ချိတ်ဆက်လျက် ၎င်းတို့၏ဝင်ရိုးပေါ်တွင် ဘယ်ရင်ကိုကြားခံပြုပြီး (ဂီယာမထိုး၍) လွတ်လပ်စွာလည်ပတ်နေသောအခြေအနေဖြစ်သည်။ Synchromesh mechanism ရှိ clutch hub သည် ၎င်းတွင်ပါရှိသော အတွင်းအပြင် spline များဖြင့် ဝင်ရိုးနှင့် hub sleeve တို့တွင် မြောင်းသွင်းချိတ်ဆက်ကာ ဝင်ရိုး၊ hub sleeve တို့နှင့် တစ်ပါတည်း လည်ပတ်သည်။ ထိုအခြေအနေတွင် synchronizer ring သည် speed gear နှင့် မထိဘဲ synchromesh mechanism နှင့်အတူ လွတ်လပ်စွာလည်ပတ်သည်။

(2) 1st Stage-shift lever Travel Begins

ပထမအဆင့်-ဂီယာထိုး(ရွှေ့ပြောင်း)တံ စတင်ရွှေ့လျားခြင်း



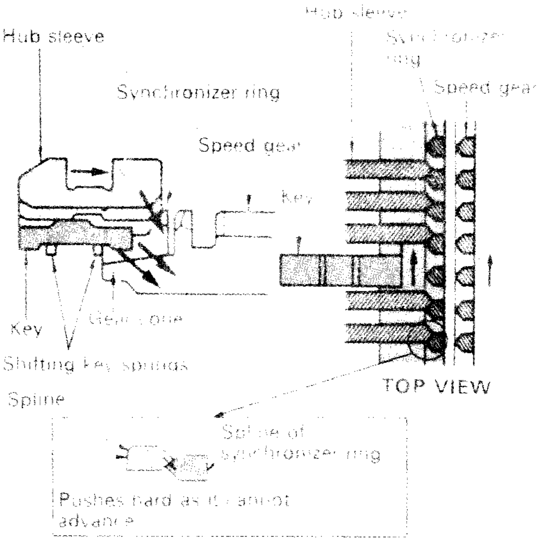
ဂီယာရွှေ့ပြောင်းတံကို ရွှေ့လျားသောအခါ **hub sleeve** တွင် ခွထားသော shift fork (ရွှေ့ပြောင်းဂွ)သည် hub sleeve ကို လားရာ (A) အတိုင်း ရွှေ့လျားစေသည်။ ထိုအခါ hub sleeve ၏အတွင်းဘက်ရှိ (key ၏ အမောက်ပုံစံ)ပတ်ပတ်လည်မြောင်းထွင်းထည့်ထားသော key ကိုပါ ၎င်းနှင့်အတူ တစ်ပါတည်း (၎င်းမြောင်းဖြင့် ထစ်၍တွန်းသောကြောင့်) လားရာ (A) သို့ ရွှေ့စေသည်။ ထိုအခါ ၎င်း key (ကီး)သုံးခုကို နေရာယူပေးထားသော synchronizer ring သည်လည်း ၎င်းကီးသုံးခု၏တွန်းအားဖြင့် လားရာ (A)သို့ ရွှေ့လျားကာ ၎င်းလားရာရှိ ဂီယာ၏ conical section (ထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်)ဖြင့် ထိကပ်ပြီး မြန်နှုန်းညှိလည်ပတ်ခြင်း (synchronizing) စတင်ပြုလုပ်သည်။

hub sleeve နှင့် speed gear တို့အကြားရှိ မတူညီသော လည်ပတ်နှုန်းနှင့် synchronizer ring နှင့် gear cone တို့အကြားရှိ ပွတ်မှုအားတို့ကြောင့် synchronizer ring သည် ၎င်းနှင့်မြန်နှုန်းညီချိတ်ဆက်မည့်ဂီယာနှင့် လားရာတူလည်ပတ်ခြင်းဖြစ်သည်။

ဤရွေ့လျားမှုပမာဏသည် ကီး၏အကျယ်နှင့် မြောင်း၏အကျယ်တို့အကြား ခြားနားမှု(ကွာဟမှု)ပမာဏပင်ဖြစ်သည်။ ပုံတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း hub sleeve အတွင်းတွင်ရှိသော spline များနှင့် synchronizer ring ရှိ spline တို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု မဆက်စပ်မိကြသေးပေ။

(3) 2nd Stage-shift lever Pushed Strongly
(ဒုတိယအဆင့် -ဂီယာထိုး(ရွေ့ပြောင်း)တံကို အားထည့်တွန်းသောအခါ)
(Synchronization Continues) (မြန်နှုန်းညီဆက်စပ်မှုပြုလုပ်ဆဲ)

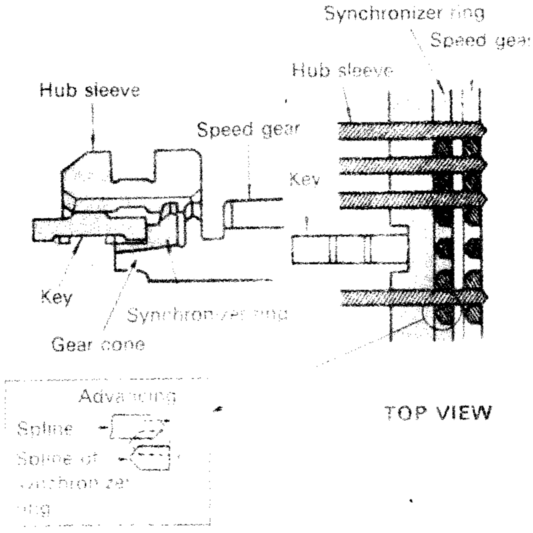
ဂီယာထိုးတံကို ထပ်မံရွေ့လျားသောအခါ hub sleeve သို့တွန်းသော အားသည် ကီးကို တွန်းထားသော စပရင်ကန်အားထက်ကျော်လွန်သွားပြီး hub sleeve သည် key ၏ အမောက်ခုံပေါ်သို့ ကျော်သွားသည်။ သို့သော်လည်း hub sleeve ၏ spline နှင့် Synchronizer ring ရှိ spline တို့မှာ ပြည့်စုံသော တည့်တန်းမှုမရရှိသေး၍ hub sleeve သို့ ဂီယာထိုးတံမှ တွန်းသောအားသည် speed gear ၏ cone (ထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်)သို့ hub sleeve နှင့် synchronizer ring မှတစ်ဆင့် ပို၍များသောအားဖြင့် ထိကပ်သည်။ ထိုအခါ speed gear ၏ မြန်နှုန်း (speed) နှင့် hub sleeve ၏မြန်နှုန်းတို့မှာ တူညီမှုရှိသွားသည်။



Synchronizer ring ၏ အတွင်းဘက်မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံး (ဂီယာ၏ထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်နှင့် ထိအပ်ရသောနေရာ)တွင် မြောင်းငယ်များဖော်ထွင်းထားခြင်းဖြင့် ၎င်းမြောင်းငယ်လိုင်းများသည် မျက်နှာပြင်ထိကပ်မှုအား (surface pressure) ကို မြှင့်မားစေပြီး ဆီလွှာပါးကို ၎င်းမြောင်းများမှဖြတ်တောက်ပစ်၍ ပွတ်မှုအားကိုများစေကာ ပို၍ကောင်းသော မြန်နှုန်းညီစနစ်ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

(4) 3rd Stage-Shift Lever Pushed Further (Synchronization Complete)
တတိယအဆင့် -ဂီယာတံကို ထပ်၍တွန်းသောအခါ
(မြန်နှုန်းညီဆက်စပ်မှုပြည့်စုံခြင်း)

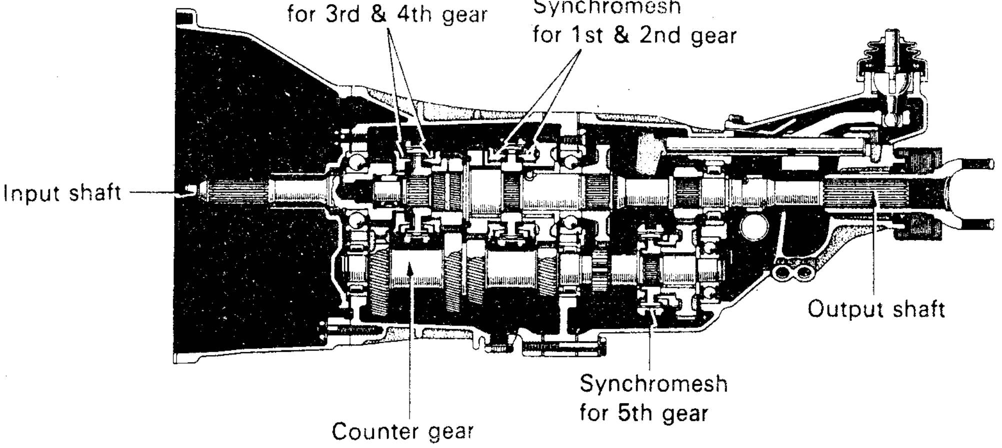
hub sleeve နှင့် speed gear တို့၏ မြန်နှုန်းချင်းတူညီသွားသောအခါ Synchronizer ring သည်



SYNCHRONIZATION COMPLETE

လည်ပတ်မှုလားရာအတိုင်း လွတ်လပ်စွာ စတင်လည်ပတ်သည်။ ထိုအခါ hub sleeve အတွင်းဘက်ရှိ spline သည် Synchronizer ring ရှိ spline နှင့် ပုံပြပါအတိုင်း (လက်ယှက်ထိုး)ဆက်စပ်မှု ရရှိသွားသည်။

ရှေ့အင်ဂျင်ရှေ့ယက် (FF) ယာဉ်တွင် အသုံးပြုသော C 50 transaxle ရှိ Synchromesh mechanism ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံသည် FR (ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက်)ယာဉ်တွင် အသုံးပြုသည့် C 55 transmission ၏ Synchromesh mechanism နှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

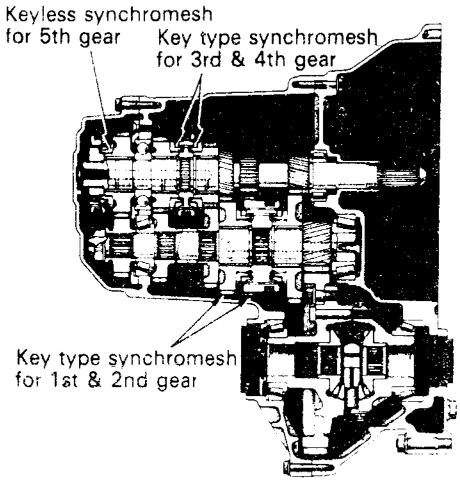


W 55 TYPE TRANSMISSION

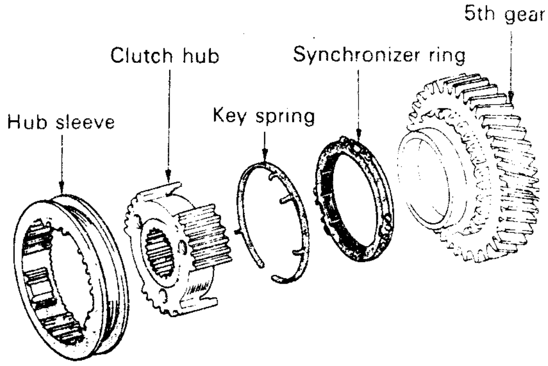
② Keyless Type Synchromesh (ကီးမပါသော ဇိုင်ခရိုမက်ရှ်ပုံစံ)

1. တည်ဆောက်ပုံ

ကီးမပါသော Synchromesh Mechanism ကို E 50 transaxle ၏ နံပါတ် (၅)ဂီယာချက်အတွက် အသုံးပြုသည်။ Key ပါသော Synchromesh ပုံစံ (C 50 တွင်သုံးသော mechanism နှင့် တူသည်)ကို 5th gear မဟုတ်သော ဂီယာချက်များအားလုံးတွင် အသုံးပြုသည်။

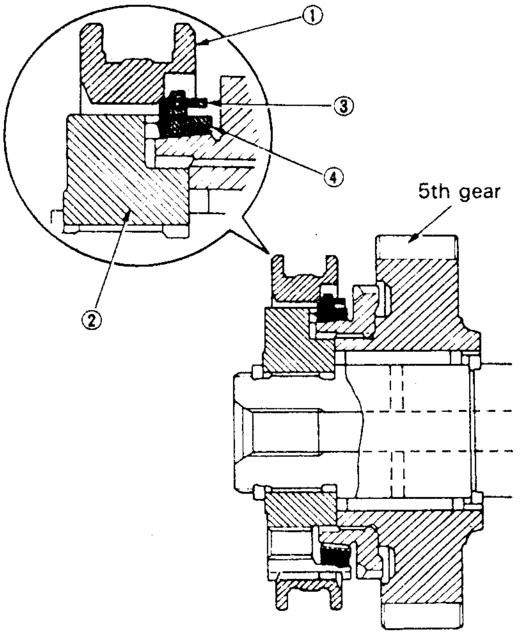


E 50 TYPE TRANSAXLE



COMPONENTS OF 5TH GEAR SYNCHROMESH ON E-TYPE TRANSAXLES

(1) Hub Sleeve (ဟပ်ဘ်စလိဗ်)



hub sleeve ၏အတွင်းဘက်တွင် မြောင်းဖော်ထားသော အစွန်းထွက်သုံးခုပါရှိပြီး ၎င်းတို့သည် Synchronizing (မြန်နှုန်းညှိဆက်စပ်မှု)ပြုလုပ်ရာတွင် key spring ကို တွန်းပေးသည်။

(2) Clutch Hub (ကလတ်ရှ်ဟပ်ဘ်)

Clutch hub ၏ပတ်ပတ်လည်တွင် Synchronizer ring နှင့် Key spring တို့ အထိုင်ကျစွဲမြဲမှု ရှိစေရန် အဟိုက်(ချိုင့်)သုံးခု ပါရှိသည်။

(3) Key Spring (ကီးစပရင်)

Key spring တွင် claws (အစွန်းကုပ်) လေးခု ပါရှိသည်။ အစွန်းကုပ်တစ်ခုသည် Key spring ကို နေသားတကျရှိစေရန် အထိုင်ချပေးပြီး ကျန်အစွန်းကုပ်သုံးခုမှာ Synchronizer key များနှင့် key spring ၏အလုပ်ကို လုပ်ပေးသည်။

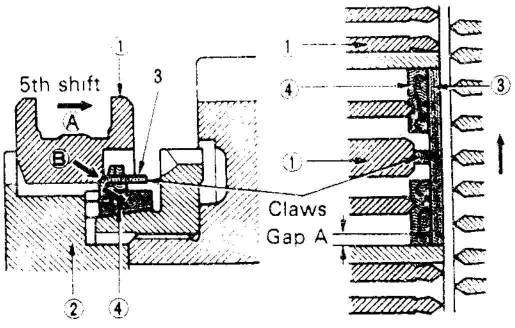
(4) Synchronizer Ring (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်း)

ကွင်း၏အဝန်းတစ်လျှောက်ရှိနေရာသုံးခုတွင် chamfer (တစ်ဖက်စောင်း စက်ခုတ်စားမှု)ပြုလုပ်ထားပြီး Key spring ၏ အစွန်းကုပ်တစ်ခုစီအတွက် ၎င်း chamfer တစ်ခုစီတွင် slot တစ်ခုစီပါရှိသည်။

2. အလုပ်လုပ်ပုံ

(1) Start of Synchronization (မြန်နှုန်းညှိဆက်စပ်မှုအစ)

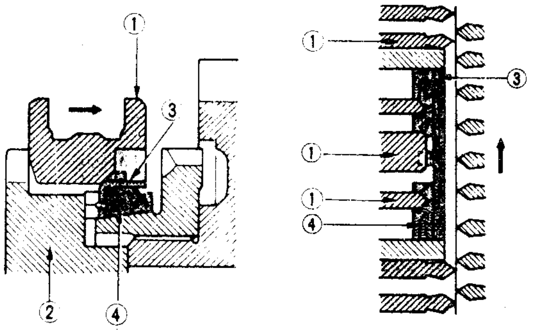
နံပါတ် (၅)ဂီယာကို ပုံပြပါကဲ့သို့ ညွှန်မြား (A) လားရာအတိုင်းရွှေ့လျားစေသောအခါ hub sleeve (1) တွင်ပါရှိသော အစွန်းထွက် (protruction) တို့သည် key spring (3) တွင် ပါရှိသော အစွန်းကုပ်များမှတစ်ဆင့် Synchronizer ring (4)ကို ညွှန်မြား (B) လားရာအတိုင်း တွန်းအားသက်ရောက်စေသည်။ ထိုအခါ Synchronizer ring တွင်ရှိသော ကတော့ပုံမျက်နှာပြင်အစောင်းသည် နံပါတ် (၅)ဂီယာ၏ ထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်အစောင်းသို့ တွန်းသည်။ ထိုအခါ Synchronizer Ring သည် ပုံတွင်ပြထားသည့်ကွာဟမှု (gap).“A” အတိုင်းအတာမျှ လည်ပတ်မှုဖြစ်ပြီး hub sleeve (1) ၏အစွန်းထွက် (protructions) များသည် Synchronizer ring ၏ chamfers များနှင့် တည့်တန်းမှုရရှိသွားကြသည်။ ဤအခြေအနေကို “index position” ဟုခေါ်သည်။



START OF SYNCHKONIZATION
(Index Position)

(2) Synchronization (မြန်နှုန်းညှိဆက်စပ်မှု)

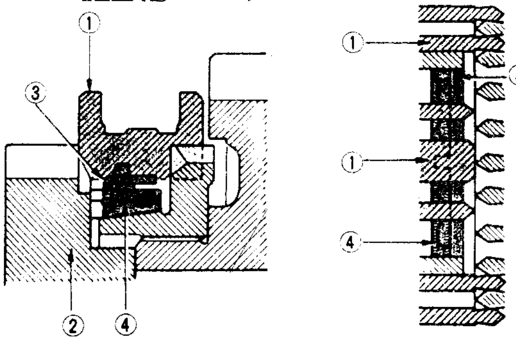
hub sleeve (1) သည် index position မှနေ၍ ညာဘက်သို့ထပ်မံရွေ့လျားမှုဖြစ်လျှင် hub sleeve ၏ protruction သည် synchronizer ring ၏ chamfers များကို ထပ်မံတွန်းကပ်သည်။ ထိုအခါ synchronizer ring ၏ ကတော့ပုံမျက်နှာပြင်သည် နံပါတ် (၅)ဂီယာရှိ ထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်နှင့် ပို၍ထိကပ်သွားကြပြီး ၎င်းတို့နှစ်ခုအကြားဖြစ်ပေါ်သော ပွတ်မှုအား (friction) သည် ၎င်းတို့အား လည်ပတ်မှုမြန်နှုန်းကို တူညီမှုရရှိသွားစေသည်။ ထိုတစ်ချိန်တည်းမှာပင် hub sleeve ရှိ protruction ၏တွန်းအားသည် key spring (3) ၏ ကန်အားကိုကျော်လွန်ပြီး claws (အစွန်းကုပ်)သုံးခုအပေါ်တွင် အုပ်စီးမိသွားသည်။



SYNCHRONIZATION

(3) Completion of Synchronization (မြန်နှုန်းညှိဆက်စပ်မှုပြည့်စုံခြင်းအဆင့်)

hub sleeve နှင့် နံပါတ် (၅)ဂီယာတို့ တူညီသောလည်ပတ်နှုန်းရရှိသွားသောအခါ hub sleeve ကို ထပ်မံ၍ ညာဘက်သို့ရွေ့လျားလိုက်လျှင် hub sleeve ၏ protruction သည် နံပါတ် (၅) ဂီယာ၏ chamfers (အတွင်းသို့ တစ်ဖက်စောင်း ခုတ်စားမှုပြုလုပ်ထားသော ဂီယာသွားစိတ်များ)နှင့် လက်ယှက်ထိုးဆက်စပ်သွားသည်။ ထိုအခါ နံပါတ် (၅)ဂီယာ၏ဆက်စပ်မှု ပြီးပြည့်စုံ၏။



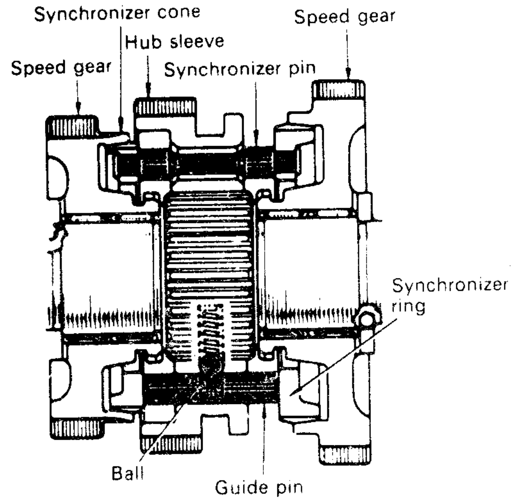
COMPLETION OF SYNCHRONIZATION

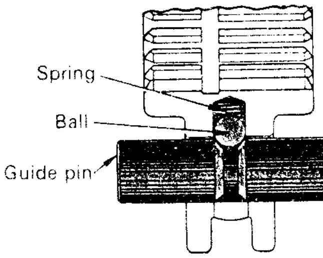
③ Pin Type Synchromesh (ပင်ပုံစံ စိုင်ခရိုမက်ရှ်)

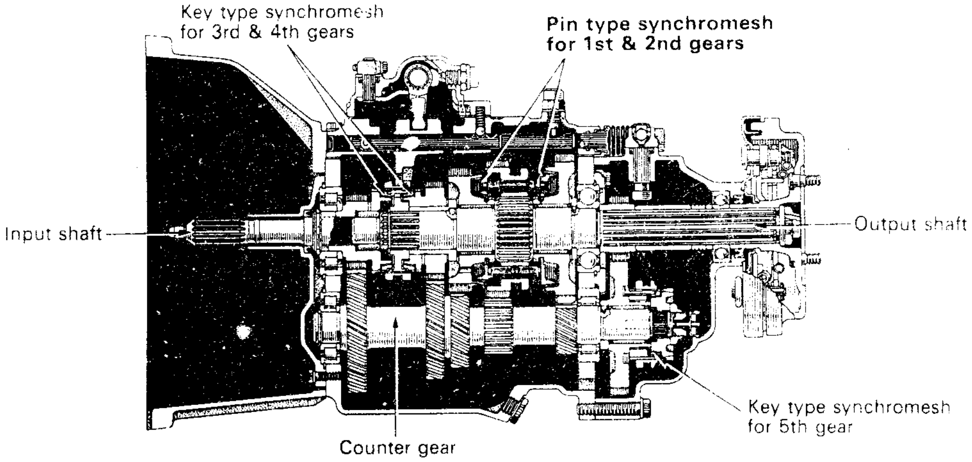
1. တည်ဆောက်ပုံ

Pin type Synchromesh Mechanism တွင် Synchronizer ring (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်း)၊ clutch hub (ကလတ်ချ်ဟပ်ဘ်)၊ three synchronizer pin (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာပင် သုံးခု)၊ three guide pins (ဂိုက်ဒ်ပင် သုံးခု)၊ three thrust pieces, three Synchromesh lock springs (စိုင်ခရိုမက်ရှ် လော့ခ်စပရင် သုံးခု)နှင့် a ball (ဘောလ်တစ်လုံး)တို့ ပါဝင်တည်ဆောက်ထားသည်။ Synchronizer pin ၏ အစွန်းနှစ်ဖက်သည် synchronizer ring ကို ထိန်းထားသည်။ ၎င်း pin တို့၏အလယ်တွင် 50°ခန့် အနားစောင်းခုတ်စား၍ မြောင်းဖော်ထားပြီး clutch hub ကို ကန့်လန့်ဖြတ်လျှိုသွင်းထားသည်။

Synchronizer pin တစ်ခုစီ၏မျက်နှာချင်းဆိုင်နေရာတွင် Guide pin တစ်ခုစီကို ဘောလ်တစ်လုံးစီဖြင့် lock (လော့ခ်)ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်း ball တစ်လုံးစီကို hub sleeve အတွင်းတွင် အပေါက်ထွင်းဖောက်လျက် ထည့်သွင်းထားသော compression spring (တွန်းကန်စပရင်)ဖြင့် အမြဲတမ်းတွန်းထားစေသည်။ guide pin ၏အစွန်းနှစ်ဖက်သည် Synchronizer ring နှစ်ခုကို neutral position (ကြားနေ အခြေအနေ) တွင် ရှိစေရန် ထိန်းပေးထားသည်။ Synchronizer ring (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်း)၏ အပြင်ဘက် အနားပုံစံသည် ... Clutch (ပွတ်လုံးချွန်ကလတ်ချ်)ပုံစံရှိသည်။





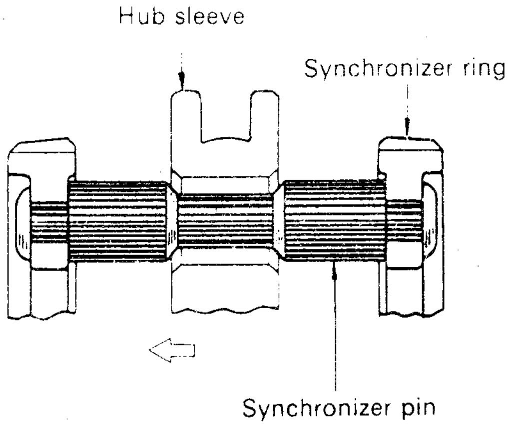


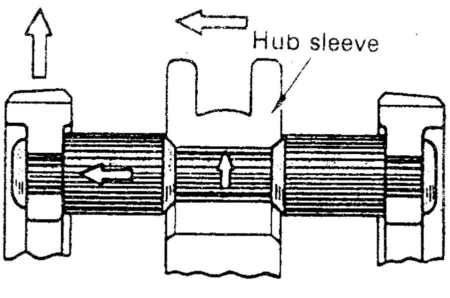
H50 TYPE TRANSMISSION

၎ pin type synchromesh အမျိုးအစားကို ဝန်များများထမ်းဆောင်ရသော ထရပ်ကားများတွင် အသုံးပြုသော H 50 transmission ၏ နံပါတ် (၁)နှင့် (၂)ဂီယာများတွင် အသုံးပြုသည်။

2. အလုပ်လုပ်ပုံ

ဂီယာရွှေ့ပြောင်းတံအလုပ်လုပ်သောအခါ clutch hub sleeve သည် ဘယ်သို့ရွှေ့လျားပြီး ၎င်း၏ အတွင်းဘက် spline သည် speed gear ရှိ spline နှင့်ဆက်စပ်ရန်စတင်မှုဖြစ်သည်။ သို့သော်လည်း ယင်းသို့ clutch hub sleeve ၏အတွင်းဘက် spline နှင့် speed gear ၏ spline တို့ ထိတွေ့ခြင်း မရှိသေးမီ synchronizer ring ၏အပြင်ဘက် ထုလုံးချွန်မျက်နှာ





ပြင်နှင့် ဂီယာ၏အတွင်းဘက်ကတော့ပုံ မျက်နှာပြင်တို့ ထိတွေ့မှုဖြစ်ပြီး မြန်နှုန်းညှိခြင်း (Synchronizing) စတင်ပြုလုပ်သည်။ hub sleeve မှ ပြုလုပ်သော thrust force (တွန်းအား)သည် Synchronizer pin သုံးခုနှင့် guide pin သုံးခုတို့မှတစ်ဆင့် Synchronizer ring သို့ ရောက်ရှိသည်။

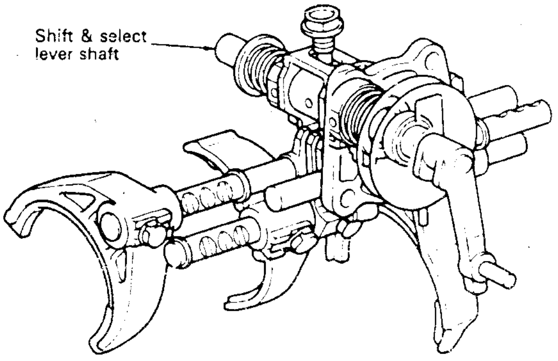
ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း Synchronizer pin တစ်ခုစီတွင် hub sleeve နှင့်ထိတွေ့ရသည့် နေရာ၌ ခါးပတ်မြောင်းထစ်ခုတ်စားထားပြီး Cone clutch ၏ လှည့်အားဖြင့် ထိတွေ့မှုဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် တွန်းအားသည် guide pin တစ်ခုစီသို့လည်း သက်ရောက်သည်။

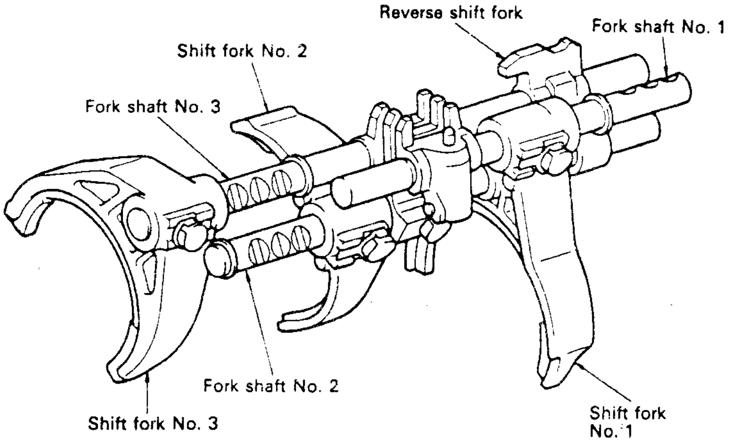
3. GEAR SHIFTING MECHANISM (ဂီယာရွှေ့ပြောင်းစက်အဖွဲ့)

shift and select lever shaft (ရွှေ့ပြောင်းမှုနှင့် ရွေးချယ်မှုလီဗာဝင်ရိုး)သည် transaxle (Case ဂီယာဘောက်အိမ်)အပေါ်တွင်ရှိသော fork shaft (ရွှေ့ပြောင်းခွဝင်ရိုး)နှင့် ထောင့်မှန်ကျတည်ရှိသည်။ ၎င်းတွင် double-meshing preventing mechanism (ဂီယာနှစ်မျိုးတစ်ပြိုင်တည်း မဝင်စေသော စက်အဖွဲ့)၊ reverse one-way mechanism (ဘက်ဂီယာတစ်ခုတည်းဖြစ်စေသော စက်အဖွဲ့)၊ reverse mis-shift prevention mechanism (ဘက်ဂီယာသို့ မှားမထိုးမိစေရန်ကာကွယ်သော စက်အဖွဲ့)တို့ တစ်ပေါင်းတည်း စုပေါင်းပါရှိသည်။

တည်ဆောက်ပုံ

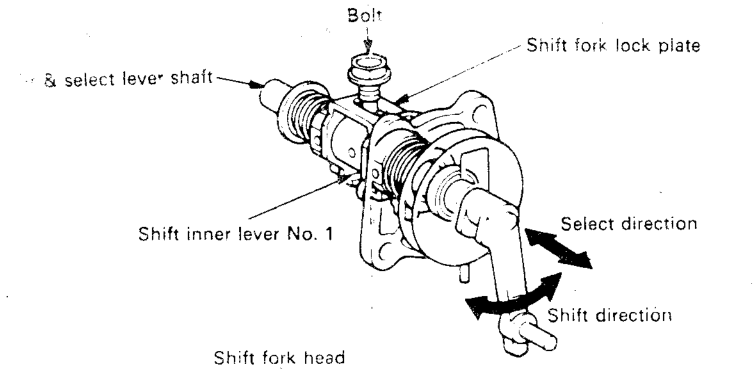
C 50 ပုံစံ manual transaxle တွင် ပါရှိသော gear shifting mechanism (ဂီယာရွှေ့ပြောင်း စက်အဖွဲ့)တွင် sliding fork shaft (လျှောတိုက်ရွှေ့လျားသည့် ခွဝင်ရိုး)သုံးခု ပါရှိသည်။ ၎င်း shift forks များကို die-cast aluminium ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။

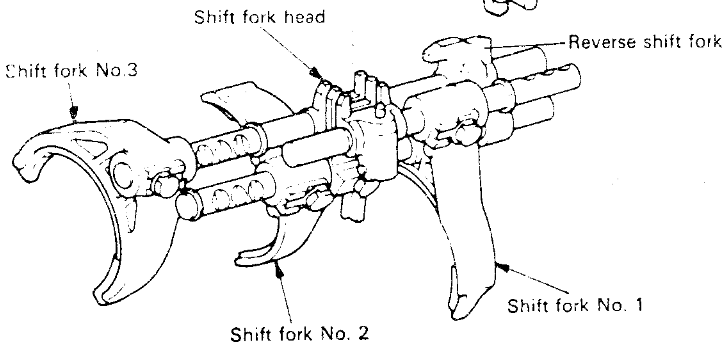




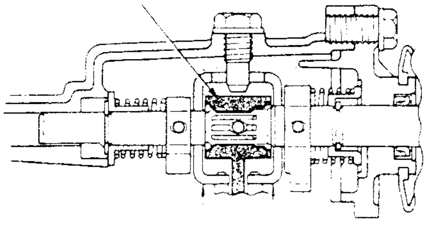
Double-Meshing Prevention Mechanism (ဂီယာနှစ်ခုတစ်ပြိုင်တည်း မဝင်စေသောစက်အဖွဲ့)

ဤစက်ယန္တရားသည် တစ်ချိန်တည်းတွင် ဂီယာချက်နှစ်ခုတစ်ပြိုင်နက် ဝင်နိုင်ခြင်းမရှိစေရန် စီမံပြုလုပ်ထားသည်။ ... shift fork lock plate ကို လည်ပတ်ခြင်းမဖြစ်စေရန် Bolt (ဘို့လ်တ်)ဖြင့် ဖမ်း၍ ... ထိုနည်း bolt သည် shift and select lever shaft ကို ပုံတွင်ဖော်ပြထားသော select direction (shift fork ရွေးချယ်မှုလားရာ)အတိုင်းသာ လျောတိုက်ရွေ့လျားခွင့်ပြုပြီး shift direction (ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုလားရာ)ဖြင့် ရွေ့လျားခွင့်မပြုချေ။



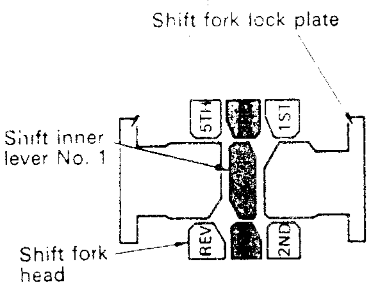


အလုပ်လုပ်ပုံ

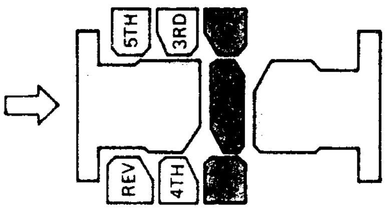


Shift fork lock plate သည် အမြဲတမ်း shift fork head slot သုံးခုအနက်မှ နှစ်ခုကို ရွေ့လျား၍မရအောင် ထိန်းချုပ်ထားသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် အသုံးပြုနေသော shift fork မှလွဲ၍ ကျန် shift fork အားလုံးကို lock (လော့ခ်)ပြုလုပ်ထားသည်။

ဥပမာအားဖြင့် shift lever (ဂီယာထိုးတံ)ကို 1st သို့မဟုတ် 2nd ဂီယာနေရာသို့ ရွှေ့ထားသောအခါ shift fork lock plate နှင့် shift inner lever No (1) တို့သည် အောက်ဖော်ပြပါဒိုင်ယာဂရမ်အတိုင်း ပြောင်းလဲသွားကြသည်။ ထိုအခြေအနေ၌ shift fork lock plate သည် နံပါတ် (၃)/ နံပါတ် (၄) ဂီယာ နှင့် နံပါတ် (၅)/ဘက်ဂီယာတို့ကို

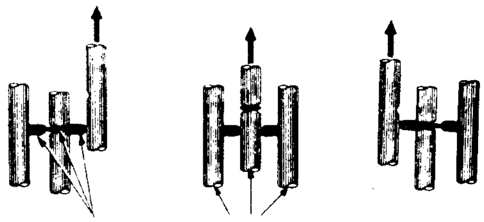


ရွှေ့လျားၡ်မရအောင် ကာကွယ်ထားပြီး နံပါတ် (၁)/ နံပါတ် (၂) ဂီယာတို့ကိုသာ ရွှေ့လျားနိုင်စေသည်။ ထိုအခါ ဂီယာဘောက်တွင် နံပါတ် (၁) သို့မဟုတ် နံပါတ် (၂)ဂီယာကိုသာ ထိုး၍ရသော အခြေအနေဖြစ်သည်။



W 55 - ပုံစံ

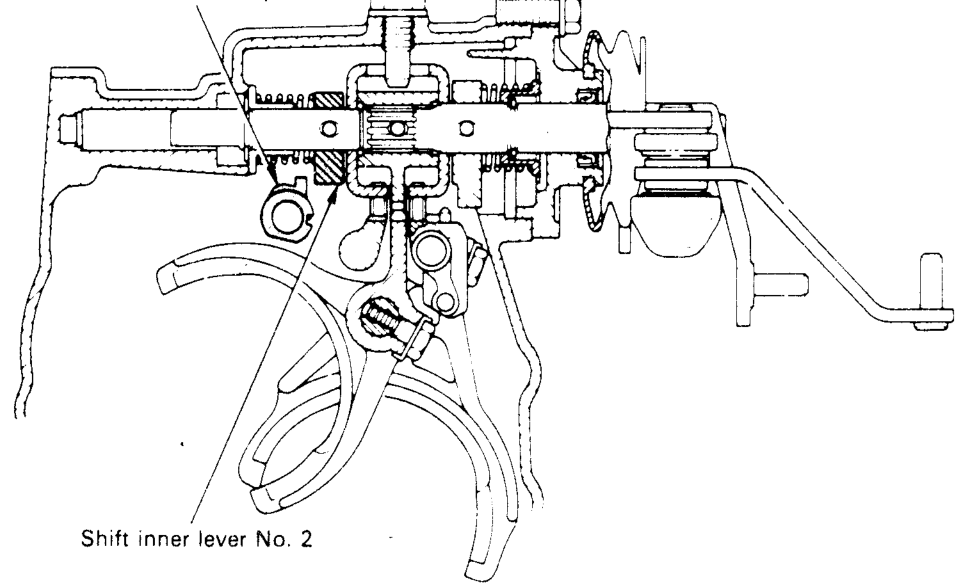
W 55 - ပုံစံတွင်ပါရှိသော double meshing preventing mechanism တွင် shift fork shaft သုံးခုပါရှိသည်။ အလယ်မှ shaft တွင် slot နှစ်ခုပါရှိပြီး အခြား shaft နှစ်ခုတွင် slot တစ်ခုစီသာ ပါရှိသည်။ မျက်နှာချင်းဆိုင် slot နှစ်ခုကြားတွင် inter lock pin တစ်ခု ထားရှိသည်။ ဂီယာ၏ neutral position တွင် အလယ် slot နှင့် inter lock pin ကြားကွာဟမှု (gap) တစ်ခု ရှိနေသည်။ အလယ်ဝင်ရိုး (shaft) ကို အထက်သို့ရွှေ့လျားလိုက်သောအခါ interlock pin နှစ်ခုသည် shaft ၏တွန်းအားဖြင့် အပြင်သို့ အတွန်းခံကြရပြီး အခြားသော shaft များ၏ slot များသို့ တွန်းကန်ကြသည်။ ထိုအခါ middle shaft ၏ ဘေးနှစ်ဖက်လုံးရှိ shaft နှစ်ခုလုံးမှာ ရွှေ့လျား၍ မရသော (လော့ခ်ပြုလုပ်ခြင်းခံနေရသော) အနေအထားတွင် ရှိနေသည်။



REVERSE MIS-SHIFT PREVENTION MECHANISM

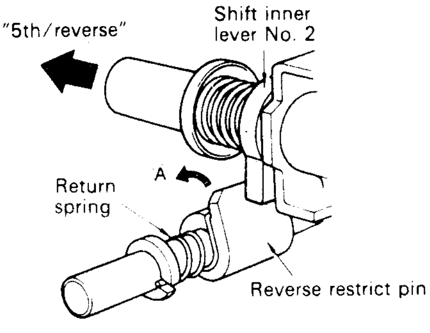
(ဘက်ဂီယာသို့ မှားယွင်းထိုးမိခြင်းမှ ကာကွယ်သောစက်အဖွဲ့)

ဤစက်အဖွဲ့သည် မော်တော်ယာဉ်ကို နံပါတ် (၅)ဂီယာဖြင့် မောင်းနှင်နေစဉ် မတော်တဆအနေဖြင့် ဘက်ဂီယာသို့မှားယွင်းထိုးမိခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသည်။ ဘက်ဂီယာကိုထိုး၍ ရနိုင်ရန်အတွက် ပထမဦးစွာ ဂီယာထိုးတံကို နံပါတ် (၃)နှင့် နံပါတ် (၄)ကြားရှိ neutral (ကြားနေ)အနေအထားသို့ ထားရှိရမည်ဖြစ်သည်။



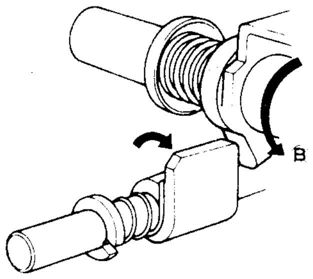
အလုပ်လုပ်ပုံ

(1) During Selection (ရွေးချယ်မှုပြုလုပ်စဉ်)



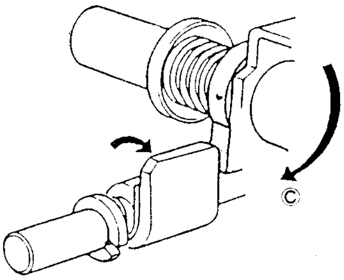
ဂီယာကို နံပါတ် (၅)/ဘက်ဂီယာအနေအထား သို့ ရွေးချယ်ရွေ့လျားမှုပြုသောအခါ shift inner lever No (2) သည် နံပါတ် (၅)/ဘက်ဂီယာလားရာ အတိုင်း ရွေ့လျားပြီး reverse restrict pin (ဘက်ဂီယာ မဝင်စေသောပင်)ကို ပုံပြပါမြားလားရာ(A) အတိုင်း တွန်း၍ လည်သွားစေသည်။

(2) နံပါတ် (၅)ဂီယာသို့ ထိုးလိုက်သောအခါ

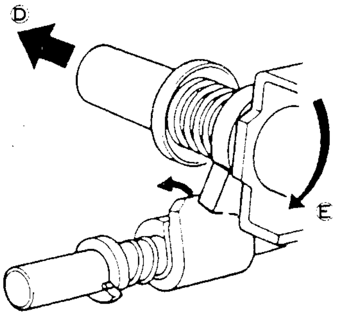


ဂီယာထိုးတံကို နံပါတ် (၅)ဂီယာသို့ ထိုးလိုက်သောအခါ shift inner lever No (2) သည် မြား လားရာ (B) အတိုင်း လည်သွားပြီး reverse restrict pin ကို တွန်းထားရာမှ လွတ်သွားပြီး ၎င်း reverse restrict pin သည် return spring၏ကန်အား ဖြင့် ၎င်း၏မူလပုံမှန်အနေအထားသို့ ပြန်လည် လည်ပတ် ရောက်ရှိသည်။

(3) နံပါတ်(၅)ဂီယာမှ ဘက်ဂီယာသို့ ထိုးသွင်းရန်ကြိုးစားလျှင်



ဂီယာထိုးတံကို နံပါတ် (၅)ဂီယာသို့ ဝင်နေရာမှ ဘက်ဂီယာသို့ လားရာ(C) အတိုင်း တိုက်ရိုက် ပြောင်းရွေ့ထိုးသွင်းရန် ကြိုးစားလျှင် shift inner lever No (2) သည် reverse restrict pin နှင့် ခုခံ နေပြီး ဘက်ဂီယာသို့ထိုးသွင်း၍မရပေ။ ထိုအခြေအနေတွင် shift inner lever No (2)၏ တွန်းအားဖြင့် restrict pin ရှိ return spring သည် ၎င်း၏ဝင်ရိုးလားရာ အတိုင်း (Shift Inner Lever No (2) ကို neutral position အတိုင်း select ပြုလုပ်နိုင်အောင်သာ) ကျုံ့ဝင်နေပေးသည်။ သို့သော်လည်း ဘက်ဂီယာ ဝင်နိုင်သည့်တိုင်အောင် ထိုးသွင်းခွင့်မပေးချေ။



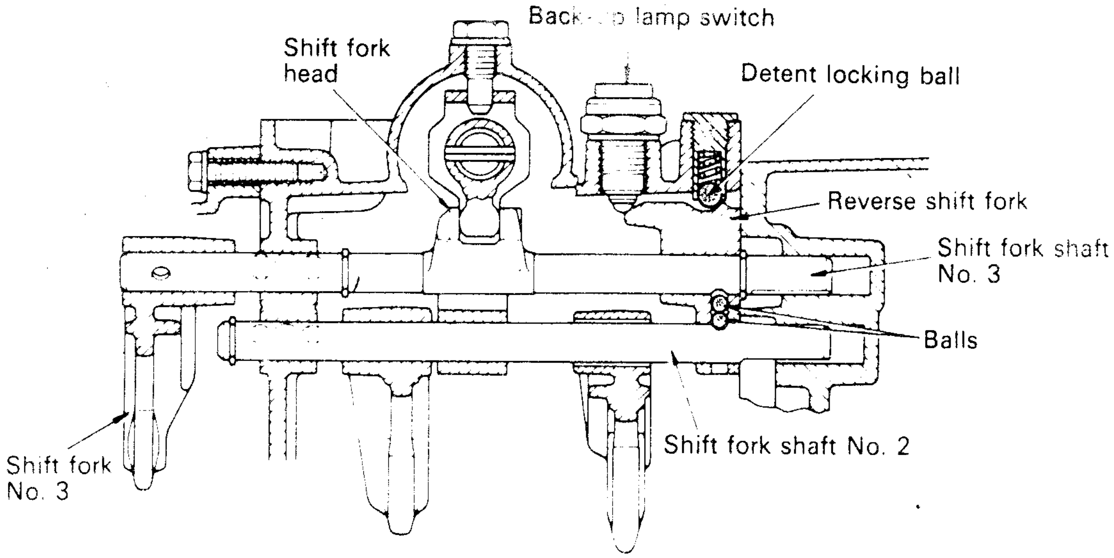
(4) ဘက်ဂီယာသို့ ထိုးခြင်း

အထက်ပါအခြေအနေမှ ဂီယာကို နံပါတ် (၃)/ နံပါတ် (၄)ရှိ ကြားနေအနေအထားသို့ ရောက်ရှိစေလျှင် Inner lever No (2) မှ reverse restrict pin သို့တွန်းဖိထားခြင်းကို လွတ်မြောက်သွားစေပြီး reverse restrict pin ကို return spring ကန်အားဖြင့် ၎င်းဝင်ရိုးလားရာအတိုင်း မူလနေရာသို့ ပြန်လည် ရောက်ရှိစေသည်။ တစ်ဖန်ပြန်၍ နံပါတ် (၅)/ ဘက်ဂီယာကြားနေအနေအထား(လားရာ-D)သို့ ပြန်ရွေ့လျှင်

နံပါတ် (၁) During selection အခြေအနေအတွင်း reverse restrict pin ကို inner lever No (2) မှ ပြန်တွန်းမိသွားမည်ဖြစ်သည်။ ထိုအခြေအနေမှ ဘက်ဂီယာ (reverse gear) သို့ ရွှေ့ပြောင်းထိုးသွင်းပါက reverse restrict pin နှင့် ခုန်မှုမရှိတော့ပဲ shift inner lever No (2) သည် ပုံပြပါမြားလားရာ(E)အတိုင်း ဘက်ဂီယာဝင်ကာဘက်သို့ ရွေ့သွားနိုင်သည်ဖြစ်သည်။

Reverse One-Way Mechanism (ဘက်ဂီယာတစ်လမ်းသွားစနစ်)

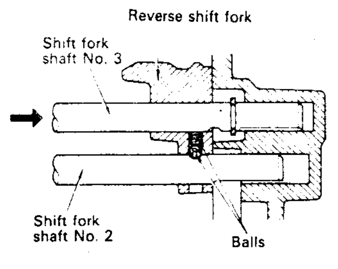
ဤစက်အဖွဲ့သည် ဘက်ဂီယာကို ရွေးသောအချိန်၌တွင်သာ reverse idler gear ကို ရွှေ့လျားစေသည်။ နံပါတ် (၅)ဂီယာသို့ ထိုးထားသောအချိန်တွင် ရှိ၍ reverse idler gear (ဘက်ဂီယာကြားခံဂီယာ) မှာ neutral position တွင် ရှိနေသည်။ ဂီယာပေါက်၏စုစုပေါင်းအလျားကို ဤစနစ်မှလျှော့ချပေးသည်။



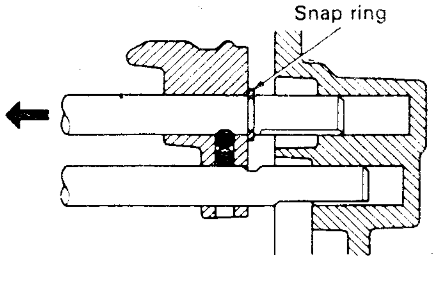
အလုပ်လုပ်ပုံ

(1) Shifting into 5th gear (နံပါတ် (၅)ဂီယာထိုးသွင်းစဉ်)

နံပါတ် (၅)ဂီယာကိုထိုးသောအခါ shift fork shaft No (3) သည် ညာဘက်သို့ရွှေ့ပြီး ဘောသီးကို shift fork shaft No (2) ရှိ မြောင်းထဲအတွင်းသို့ တွန်းကန်ပေးထားသည်။ ဤတွင် reverse shift fork ရွှေ့လျားမှုမရှိအောင် ကာကွယ်ပေးထားသည်။



SHIFTING INTO 5TH GEAR



SHIFTING INTO REVERSE

(2) Shifting into Reverse (ဘက်ဂီယာထိုးသွင်းစဉ်)

ဂီယာကို ဘက်ဂီယာသို့ထိုးသွင်းလိုက်သောအခါ Reverse Shift fork သည် shift fork shaft No (3) တွင် တပ်ဆင်ထားသော snap ring ၏ထစ်အားဖြင့် ဘယ်ဘက်သို့ ရွေ့လျားသည်။

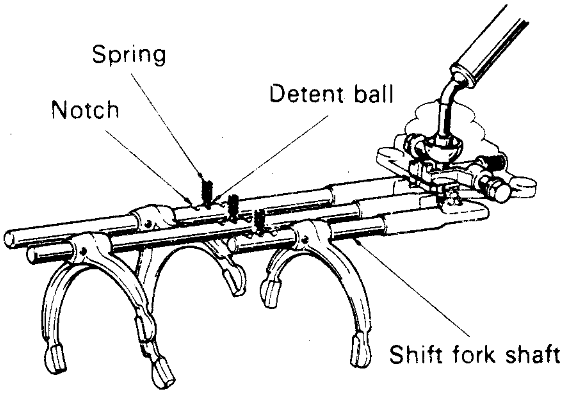
(3) Shifting from Reverse into Neutral (ဘက်ဂီယာမှ neutral (ကြားနေ)သို့ ရွှေ့စဉ်)

ထိုအခါ shift fork shaft No (3) ဘောသီးများနှင့် reverse shift fork တို့သည် တစ်ခုတည်း အနေဖြင့် ညာဘက်သို့ ပြန်လည်ရွေ့လျားကြသည်။

SHIFT DETENT MECHANISM (ဂီယာထိန်းစက်အဖွဲ့)

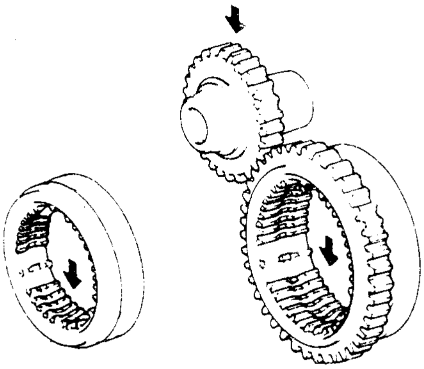
(1) Shift fork shaft တွင်

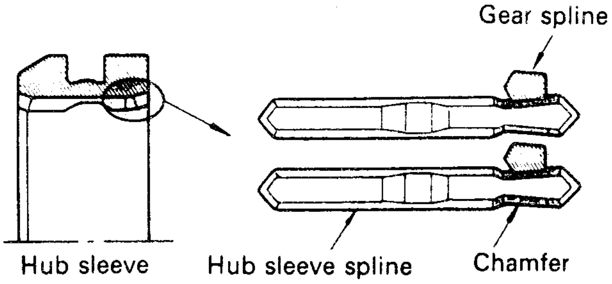
W 55 ပုံစံ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်ပါရှိသည့် **shift detent mechanism** ၌ ပုံတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း shift fork shaft တစ်ခုစီအတွက် detent ball (အထိန်းဘောသီး)တစ်လုံးစီ ထားရှိပေးသည်။ detent ball spring (အထိန်းဘောစပရင်)ကို လိုအပ်သလို လဲလှယ်နိုင်သည်။ ၎င်းစပရင်၏ကန်အားမှာ အားကောင်းလျှင် ဂီယာထိုးရာတွင် အားပိုမိုစိုက်ထုတ်ပေးရသော်လည်း ဂီယာချက်မြဲမြံမှုအတွက် စိတ်ချရသည်။ စပရင်ကန်အားပျော့ပါက ဂီယာထိုးရာတွင် စိုက်အားအနည်းငယ်သာလိုသော်လည်း ဂီယာချက်ပြုတ်ရန် ပို၍လွယ်ကူစေသည်။



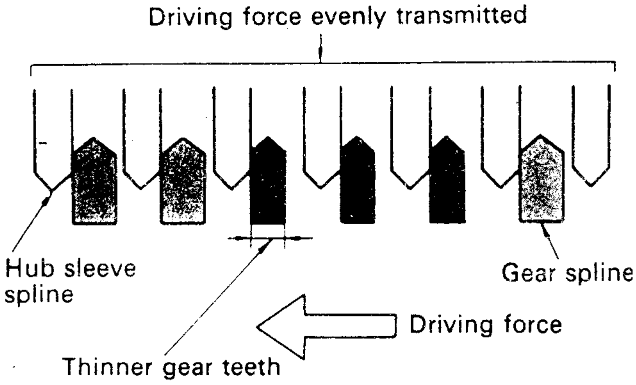
(2) Hub Sleeve တွင်

Key type နှင့် Pin type ရှိ Synchromesh mechanism တွင် ဘက်ဂီယာချိတ်ဆက်မှု အစီအစဉ်တွင်ပါရှိသည့် ဂီယာ (ဥပမာ No. 1 sleeve ရှိ spline များ)တို့၏အသွားများ၊ spline များတွင် ဂီယာပြုတ်ထွက်ခြင်းမရှိစေရန်အတွက် အတွင်းသို့ တစ်ဖက်စောင်းခုတ်စားခြင်း ပြုလုပ်ထားကြသည်။

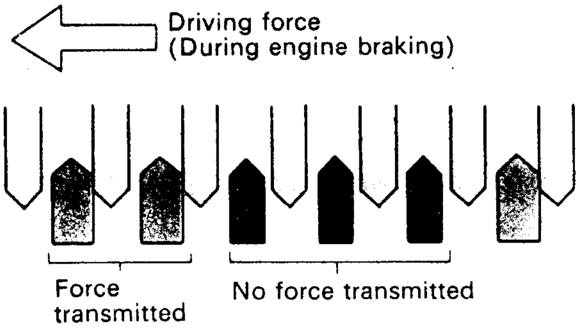




အချို့သော ဂီယာဘောက်များတွင် ဂီယာသွား အထူမတူညီသော spline များကို အသုံးပြုကာ ဂီယာသွားနှင့် ချိတ်ဆက်ရာတွင် လည်ပတ်ထိကပ်အား(meshing pressure)ကို မြင့်တက်စေခြင်းဖြင့် ဂီယာ ချိတ်ဆက်မှုကို ပြုတ်မထွက်အောင် ကာကွယ်ထားသည်။ ဤသို့ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြင့် လည်ပတ်မှုအားကို ဂီယာမှ hub sleeve (ဟပ်ဘ်စလိဗ်)သို့ ပေးပို့နေသောအခါ ဂီယာသွားများနှင့် spline အားလုံးမှာ တူညီစွာထိကပ်လည်ပတ်ကြသော်လည်း တစ်ဖန် hub sleeve မှ ဂီယာသို့ လည်ပတ်မှုအား

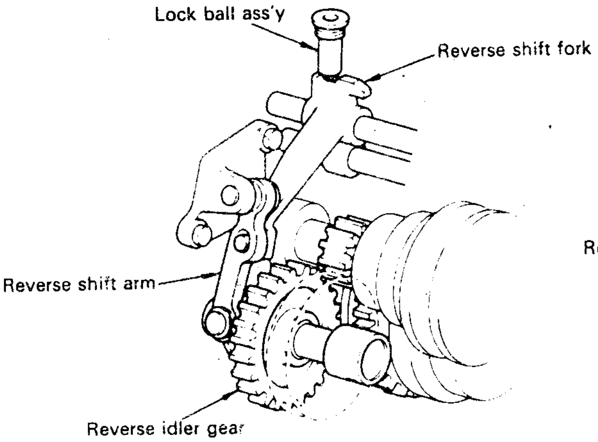


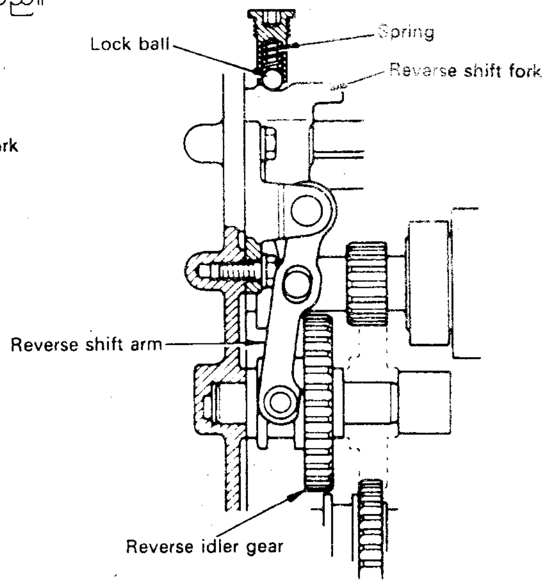
ပေးပို့သောအခါ (အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းမှု ပြုလုပ်စဉ်) ဂီယာသွားများနှင့် ထိတွေ့သော hub sleeve ၏ spline အရေအတွက်မှာ လျော့နည်းသွားသည်။ ထိုအခါ ထိကပ်မှုအား (meshing pressure) မှာ မြင့်မားလာ၍ ဂီယာသွားပြုတ်ထွက်ခြင်း မဖြစ်ချေ။



Reverse Detent Mechanism (ဘက်ဂီယာထိန်းစက်အဖွဲ့)

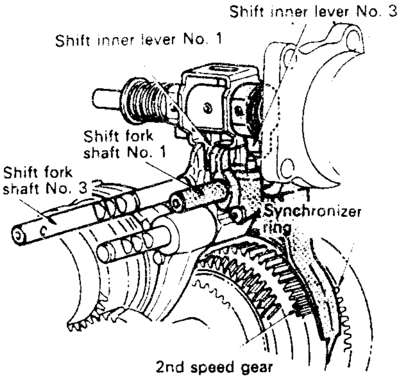
ဤစက်အဖွဲ့သည် ဘက်ဂီယာကိုမထိုးဘဲ မဝင်စေရန်နှင့် ထိုးသောအခါမြဲမြံမှုရှိစေရန် အထိန်း ပြုလုပ်သည်။ reverse shift fork ၏အပေါ်ဘက်တွင် စပရင်ကန်အားဖြင့် တွန်းသည့်ဘောသီးနေရာယူရန် မြောင်းချိုင့်ငယ်ပြုလုပ်ထားသည်။ ဘောသီးသည် စပရင်ကန်အားဖြင့် ၎င်း reverse shift fork ၏ အပေါ် မျက်နှာပြင်သို့ အမြဲတမ်းတွန်းကန်ထားပြီး ဘက်ဂီယာမထိုးသောအခြေအနေတွင် reverse shift fork ကို ရွေ့လျားမှုမရှိစေရန်နှင့် ဘက်ဂီယာထိုးသွင်းလိုက်သောအခါ ဂီယာချက်မြဲမြံစွာချိတ်ဆက်ခြင်းဖြစ် မဖြစ်ကို ဒရိုင်ဘာသို့ အာရုံသိခံစားနိုင်စေရန် အလုပ်လုပ်ပေးသည်။



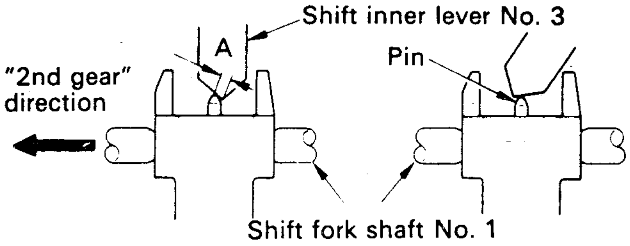


Reverse Pre-Balk Mechanism (ဘက်ဂီယာအတွက် အရှိန်သတ်စက်အဖွဲ့)

ဤစက်အဖွဲ့သည် ဂီယာချိတ်ဆက်မှုပြုလုပ်နေစဉ် နံပါတ် (၂)ဂီယာ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာစက်အဖွဲ့ကို အားအနည်းငယ် သက်ရောက်စေ၍ အဝင်ရှပ်ကို အနည်းငယ်ဘရိတ်ဖမ်းကာ ၎င်း Input shaft၏ လည်ပတ်အရှိန် (ကလတ်ရှ်ခွာပြီး ဆက်လက်လည်ပတ်သော အရှိန်)ကို လျှော့ချပေးသည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ပေးခြင်းအားဖြင့် reverse idler gear (ဘက်ကြားခံဂီယာ)ကို Input shaft ရှိ reverse gear နှင့် ချိတ်ဆက်ရာတွင် ချောမွေ့ညင်သာမှု ပို၍ရရှိစေသည်။



အလုပ်လုပ်ပုံ



ဘက်ဂီယာသို့ထိုးသောအခါ Shift Inner Lever No (1) သည် Shift fork shaft No (3) ကို ဘက်ဂီယာဝင်စေသော ဘက်သို့ ရွေ့လျားစေသည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် Shift Inner Lever No (3) သည် shift fork shaft No (1) တွင် ပါရှိသော pin(ပင်ငုတ်)ဖြင့် ထိတွေ့ပြီး ဂီယာနံပါတ် (၂) ဝင်စေသော ရွေ့လျားမှုပမာဏ (A) ခန့် (ပုံတွင်ပါရှိ)ရွေ့လျားစေသည်။

ထိုအခါ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းသည် နံပါတ် (၂) ဂီယာကို အနည်းငယ်တွန်းကာ input shaft (အဝင်ရှပ်)၏လည်နှုန်းကို လျော့ကျသွားစေသည်။ Shift Inner Lever No (3) နှင့် Shift fork shaft No (1) ရှိ ပင်ငုတ်တို့ထိတွေ့မှုမှ လွတ်ကင်းသွားချိန်တွင် ဘက်ဂီယာထိုးသွင်းခြင်းဖြစ်စဉ်မှာ ပြီးပြည့်စုံပြီးဖြစ်နေသည်။

TROUBLESHOOTING (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း)

ချို့ယွင်းချက်ပြဿနာအဘယ်ကြောင့်ဖြစ်ရသည်ကို သိရှိနိုင်ရန်မှာ ၎င်းချို့ယွင်းချက်၏လက္ခဏာမည်သို့ဖြစ်သည်ကို ဦးစွာစစ်ဆေးရမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းလက္ခဏာကို ကွဲပြားတိကျစွာမသိလျှင် ပြဿနာကိုဖြေရှင်းနိုင်ရန် အချိန်ပိုကြာနေမည်ဖြစ်သည်။ ဦးစွာပြဿနာကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ပြီးနောက် ဖြစ်နိုင်သောအကြောင်းအရင်းကို ရှာဖွေရမည်။ အကြောင်းအရင်းကို လျင်မြန်တိကျစွာ ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ရန်အတွက် သက်ဆိုင်ရာပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကို အစီအစဉ်တကျ စစ်ဆေးရမည်မှာ အရေးကြီးသောအချက်ဖြစ်သည်။

1. Gear Crunching During Shifting (ဂီယာထိုးစဉ်အသံမြည်ခြင်း)

① ကလတ်ရှ်မပြုတ်ခြင်းပြဿနာ ရှိ မရှိစစ်ပါ။ → ရှိပါက → ပြုပြင်ပါ (သို့) အသစ်လဲပါ။

↓ OK

ဂီယာဘောက်ကို စစ်ပါ။

↓ OK

② စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းရှိ မြောင်းလိုင်းများကို စစ်ဆေးပါ။ → ပွန်းစားနေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

↓ OK

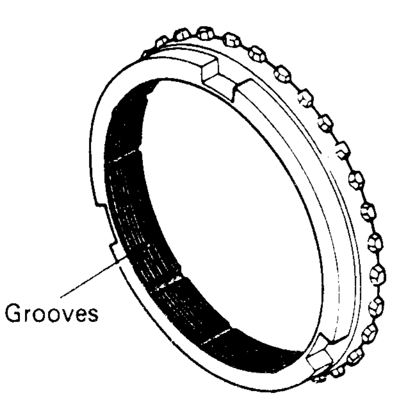
③ ကီး၏အပေါ်အခုံး(အမောက်)ကို စစ်ဆေးပါ။ → ပွန်းစားနေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

↓ OK

③ ကီးစပရင်ကို စစ်ဆေးပါ။ → အားပျော့နေပါက → အသစ်လဲပါ။

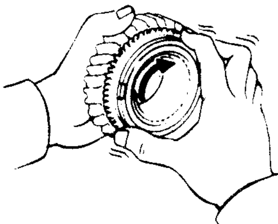
ပြုပြင်မှုအဆင့်

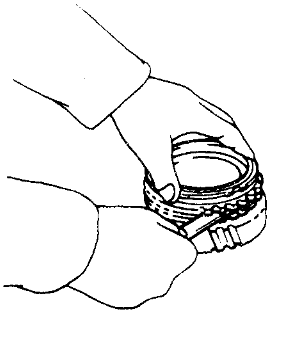
① ကလတ်ရှ်စနစ်အပြစ်ရှာဖွေခြင်းတွင်ပါရှိသော "ကလတ်ရှ် မပြုတ်ခြင်းပြဿနာ" (စာမျက်နှာ - ၈)တွင် ကြည့်ပါ။

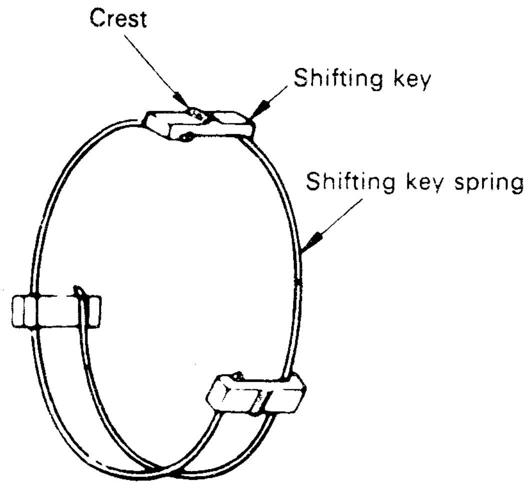


② စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းသည် စိုင်ခရိုမက်ရှ်စက်အဖွဲ့အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောပစ္စည်းဖြစ်သည်။ ၎င်းကွင်း၏ အတွင်းဘက်တွင် ဖော်ပြထားသောမြောင်းလိုင်းငယ်များသည် ဂီယာရှိထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်နှင့် ထိစပ်လည်ပတ်ရာတွင် ထိကပ်မှုအား(surface pressure)ကို မြင့်တက်စေသည်။ ထိကပ်မှုဖြစ်သောအခါ ၎င်းမြောင်းလိုင်းငယ်များသည် ဂီယာဝိုင်အလွှာပါးကို ဖြတ်တောက်ပစ်လိုက်ပြီး ပွတ်တိုက်အားကို ပို၍ကြီးစေသဖြင့် ချောမွေ့သောမြန်နှုန်းညှိချိတ်ဆက်မှုကိုဖြစ်စေသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းမြောင်းလိုင်းများပွန်းစားသွားသည့်အခါ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းနှင့်ဂီယာတို့မှာချောင်၍လည်ခြင်းဖြစ်စေပြီး မြန်နှုန်းညှိခြင်းအလုပ်ကို ကောင်းစွာမဆောင်ရွက်နိုင်တော့ချေ။
စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းကိုစစ်ဆေးရန်အတွက် ၎င်းကို ဂီယာနှင့်ထိကပ်ကြည့်ပြီး ၎င်းအစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုကြားရှိ ကွာဟမှုကိုတိုင်းတာ၍ မြောင်းငယ်များ၏ပွန်းစားမှုကို စစ်ဆေးပါ။ ၎င်းမြောင်းများ ပွန်းစားနေပါက တိုင်းတာရရှိသောကွာဟမှုပမာဏမှာနည်းနေမည်ဖြစ်ပြီး လက်ဖြင့်တွန်း၍လှည့်ကြည့်သောအခါတွင်လည်း ချော်၍လည်ကြောင်းတွေ့ရှိရမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းပွန်းစားမှုသည် hub sleeve နှင့် ဂီယာတို့ကို မြန်နှုန်းညှိချိတ်ဆက်မှုမဖြစ်စေဘဲ ဂီယာထိုးသောအခါ (ဂီယာသွားချင်းရိုက်ခတ်သံမျိုး) အသံမြည်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

③ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကီးသည် အလယ်တွင် အခုံးမောက် (crest) ပါရှိပြီး မြန်နှုန်းညှိရန်အတွက် hub sleeve နှင့်အတူ ရွေ့လျားသည်။ ထိုကီးရှိခုံးမောက်နေသောနေရာတွင် ပွန်းစားလာသောအခါ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းကို တွန်းသောအားမှာ လျော့နည်းလာပြီး ဂီယာထိုးသောအခါ အသံမြည်စေသည်။







2. Hard Shifting Problems (ဂီယာထိုးရာတွင် ခက်ခဲခြင်း)

① ဂီယာထိုးမှု ထိန်းချုပ်သောအဆက်များကို စစ်ပါ။ — ကပ်ငြိနေလျှင် → ပြုပြင်ပါ (သို့) အသစ်လဲပါ။

↓

② ကလတ်ရှ်မလွတ်မှုပြဿနာ ရှိ မရှိ ကလတ်ရှ်တွင် စစ်ပါ။ — ရှိနေလျှင် → ပြုပြင်ပါ (သို့) အသစ်လဲပါ။

↓

ဂီယာဘောက်ကို စစ်ဆေးပါ။

↓

③ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းရှိမြောင်းများကို စစ်ပါ။ — ပွန်းစားနေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

↓

③ ကီးတွင်ရှိသော အခုံးမောက်(crest) ကို စစ်ပါ။ — ပွန်းစားနေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

↓

③ ကီးစပရင်ကို စစ်ပါ။ — အားပျော့နေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

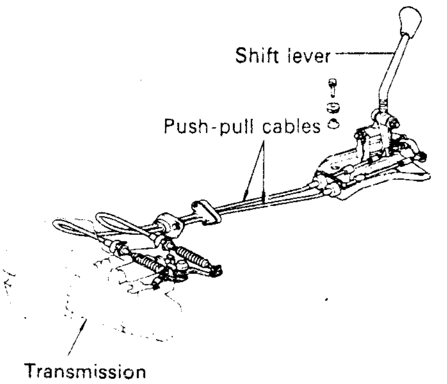
↓

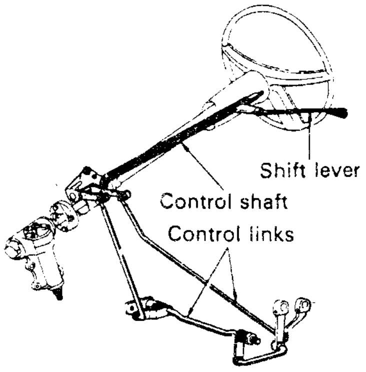
Interlocking စက်အဖွဲ့ကိုစစ်ဆေးပါ။ — ပွန်းစားနေလျှင် (သို့) ပျက်စီးနေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

စစ်ဆေးမှုအဆင့်

① ဤပြဿနာမျိုးသည် remote-controlled (တိုက်ရိုက်မဟုတ်သော) transmission linkages များတွင် ပို၍အဖြစ်များသည်။ ၎င်းပုံစံသည် တိုက်ရိုက်ထိန်းချုပ်မှု (directly controlled) ပုံစံထက်ပို၍ ဖွဲ့စည်းမှုရှုပ်ထွေး၍ဖြစ်သည်။ shift lever (ဂီယာထိုးတံ)နှင့် shift fork (ဟပ်ဘ်စလိဗ်ကို တွန်းသောခွ)တို့အကြားရှိ အချိတ်အဆက်များ၏ bushing (ဘွတ်ရှ်)များ၏ ပွန်းစားခြင်း(ကျယ်လာခြင်း)သည် ဂီယာထိုးရာတွင် တိကျမှုနှင့် ချောမွေ့မှုကို လျော့ပါးထိခိုက်စေသည်။

② စာမျက်နှာ (၈)တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးသော "ကလတ်ရှ်မပြုတ်ခြင်းပြဿနာ" ကို ကြည့်ပါ။





③ ဂီယာထိုးရာတွင် အသံမြည်နေခြင်းပြဿနာကဲ့သို့ပင် ဤပြဿနာသည်လည်း တိကျလျှင်မြန်သော မြန်နှုန်းညှိချိတ်ဆက်မှုမဖြစ်ခြင်းပင်ဖြစ်၍ စာမျက်နှာ (၄၅)တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးသော "ဂီယာထိုးရာတွင် အသံမြည်နေခြင်းပြဿနာ" ဖြေရှင်းချက်ကို ကြည့်ပါ။

3. Gear Slip-Out (ဂီယာပြုတ်ခြင်း)

① ဂီယာတစ်ခုစီအတွက် **Thrust Clearance** ကို စစ်ပါ။ → **Clearance** များလွန်းလျှင် → ချိန်ညှိပါ (သို့) အသစ်လဲပါ။

↓ **OK**

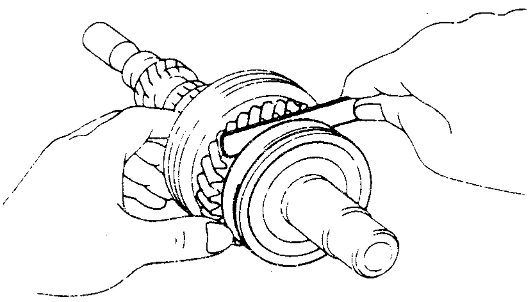
② **Detent Ball** (အထိန်းဘောသီး)ရှိ စပရင်အားကို စစ်ပါ။ → အားပျော့နေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

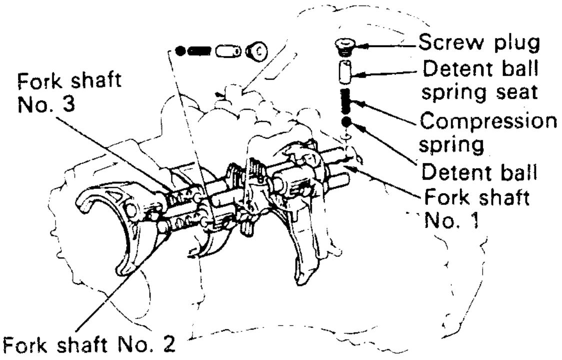
↓ **OK**

③ **Hub Sleeve** နှင့် ဂီယာရှိ **spline** များကို စစ်ပါ။ → ပွန်းစားနေလျှင် → အသစ်လဲပါ။

စစ်ဆေးမှုအဆင့်

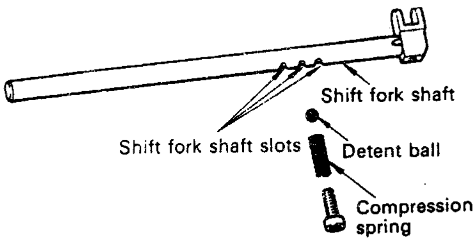
① ဂီယာများ၊ ဘယ်ရင်များ၊ စသည်တို့ ပွန်းစားလာမှုကြောင့် ဂီယာတစ်ခုစီ၏ thrust clearance အလွန်များလာလျှင် hub sleeve နှင့် gear တို့၏ဆက်စပ်တည်ရှိမှုမှာ ပုံစံပြောင်းကာတိကျမှု မရှိတော့၍ ထိုးထားသည့်ဂီယာပြုတ်ခြင်းလည်း ဖြစ်စေသည်။





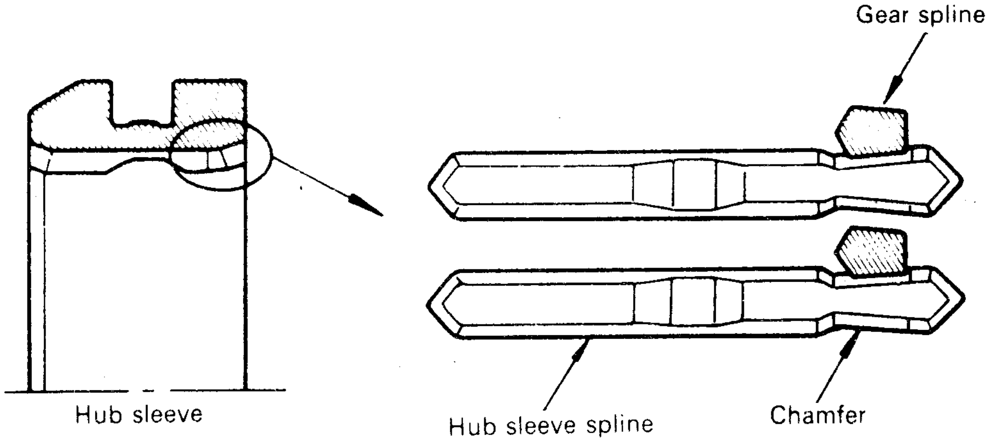
C50 TYPE

② shift fork shaft ကို ထိန်းထားသော အထိန်းဘောသီးကို တွန်းကန်ထားသော စပရင်၏ကန်အားမှာ အားပျော့လျှင် ဂီယာထိုးရာတွင် အလွယ်တကူ (စိုက်အားသက်သာစွာ)ထိုးနိုင်သော်လည်း ဂီယာပြုတ်ခြင်းကို ပို၍လွယ်ကူစွာဖြစ်စေနိုင်သည်။



W55 TYPE

③ ဂီယာချိတ်ဆက်လည်ပတ်ရာတွင် ချော်လည်ခြင်းမဖြစ်စေရန်အတွက် Hub Sleeve နှင့် gear တို့ရှိ spline များ၏ထိပ်ဖက်တွင် အတွင်းသို့တစ်ဖက်စောင်းခုတ်စားမှုပြုလုပ်ထားရှိသည်။ ၎င်းတို့ ချိတ်ဆက်လည်ပတ်ကြသောအခါ ဂီယာ spline များသည် ပုံပါအတိုင်းစောင်းသောမျက်နှာပြင်ဖြင့် ထိစပ်လည်ပတ်ကြရ၍ ဂီယာပြုတ်ခြင်းမှကာကွယ်ထားသည်။ ထိုကဲ့သို့ပြုလုပ်ထားသော Hub Sleeve နှင့် gear spline များ ပွန်းစားလာပါက ထိုးထားသောဂီယာပြုတ်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။



4. ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် ဆူညံမှုကြားရခြင်း

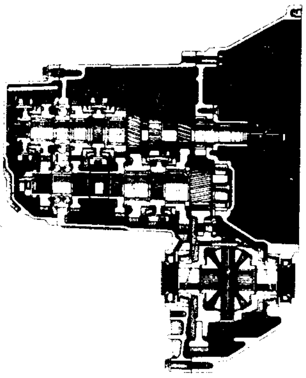
အောက်ပါအချက်များသည် ဂီယာဘောက်မှပုံမှန်မဟုတ်သော အသံနှင့် ဆူညံမှုကြားရခြင်းနှင့်ပတ်သက်သော အကြောင်းများဖြစ်သည်။

- Gear thrust clearance (ဂီယာဘေးတိုက်ကြားလွတ်)
- Spline များဆက်စပ်မှုအကြားရှိ ကွာဟမှု (gap)
- ဂီယာ သို့မဟုတ် ဘယ်ရင်တွင် ပွန်းစားမှု
- bushing နှင့် shaft (ဘွတ်ရှ်နှင့် ဝင်ရိုးအကြား) အကြားရှိ ဆီကြားလွတ်
- shaft (ဝင်ရိုး)လည်ပတ်မှု မမှန်ခြင်း
- hub sleeve နှင့် shift fork အကြားရှိ ကြားလွတ်တန်ဖိုး

အထက်ပါအစိတ်အပိုင်းများသည် ပုံမှန်မဟုတ်သော ပွန်းစားခြင်း သို့မဟုတ် ခွင့်ပြုပွန်းစားမှုတန်ဖိုး ထက်ကျော်လွန်စွာ ပွန်းစားခြင်းဖြစ်ပါက ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် ဆူညံမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထို့ကြောင့် လည်ပတ်မှု အစိတ်အပိုင်းများကို သတ်မှတ်တန်ဖိုးများနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ မရှိ စစ်ဆေးရမည်ဖြစ်သည်။

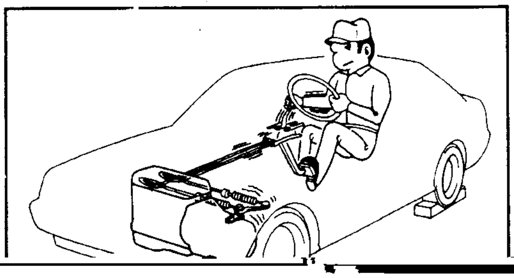
ON VEHICLE INSPECTION (ယာဉ်တွင် စစ်ဆေးခြင်း)

Transaxle ဂီယာဘောက်တွင်ပါရှိသော ဂီယာနှင့်ဘယ်ရင်တစ်ခုစီသည် အမြဲတမ်း (friction) ပွတ်မှုအား (လည်ပတ်မှု ပွတ်မှုအားနှင့် လျှောတိုက်ရွေ့လျားသောပွတ်မှုအား)ကို ခံဆောင်နေကြရသည်။ ၎င်းပွတ်မှုအားနှင့် ၎င်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သောအပူကို ဂီယာဝိုင်မှ လျှောချကူညီပေးသော်လည်း ကြာရှည်လွန်းသော



ကာလအတွက် ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ပွန်းစားမှုနှင့်ဟောင်းနွမ်းပုံပျက်မှုမှ ကာကွယ်နိုင်ခြင်း မရှိချေ။ ပွန်းစားပျက်စီးလာမှုသည် သတ်မှတ်ချက်ပမာဏထက် ကျော်လွန်လာပါက ဂီယာထိုးရာတွင် အသံမြည်ခြင်း၊ ဂီယာချော်ခြင်း၊ မူမမှန်သော အသံနှင့် ဆူညံမှုထွက်ရှိခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်လာစေသည်။

ဂီယာထိုးစဉ် အသံမြည်တုန်ခါမှုဖြစ်ခြင်း

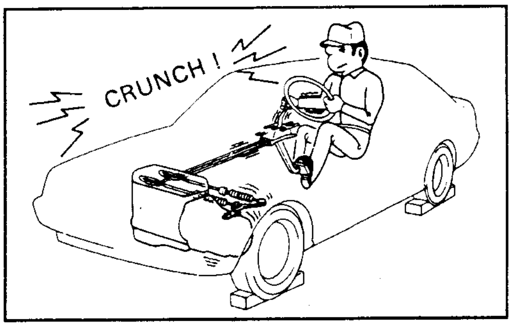


ယာဉ်ကို မောင်းနှင်နေစဉ် ဂီယာချက်ကိုမြင့်သောအခါသို့မဟုတ် နိမ့်သောအခါတွင် ဂီယာဘောက်အတွင်းမှ အသံမြည် ခြင်းဖြစ်သည်။ ဤသို့ဖြစ်ခြင်းသည် ကလတ်ရှ်၏ ဆောင်ရွက်မှုနှင့် အနီးစပ်ဆုံး သက်ဆိုင်ပေရာ ကလတ်ရှ်စနစ်ကို ကောင်းမွန်စွာဆောင်ရွက်ခြင်းရှိ (မရှိ) ဦးစွာပထမ စစ်ဆေးရမည်။

(a) စာမျက်နှာ (၈)တွင် ဖော်ပြထားသော "ကလတ်ရှ်မပြုတ်ခြင်းပြဿနာ"ကဲ့သို့ စစ်ဆေးပြုပြင်ပါ။

(b) မော်တော်ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်၍ ဂီယာကို နိမ့်ထိုးခြင်း၊ မြင့်ထိုးခြင်း၊ အကြိမ်ကြိမ်ပြုလုပ်ပါ။ မည်သို့အနေအထားဖြင့် ထိုးသည်ဖြစ်စေ ဂီယာများမှအသံပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိလျှင် ကလတ်ရှ်စနစ်ကောင်းမွန်သည်။ ထိုးကြည့်သောဂီယာတစ်ခုတည်း၌သာ ဂီယာသံမြည်ခြင်းဖြစ်ပါက ၎င်း ဂီယာဘောက်အတွင်း အပြစ်အများဆုံးဖြစ်နိုင်သည်။ သို့သော် ဂီယာထိုးချက်အနေအထားအားလုံးတွင် မြည်ခြင်းဖြစ်နေပါက ဤပြဿနာသည် ကလတ်ရှ်စနစ်၏ချို့ယွင်းချက်ကြောင့် အများဆုံးဖြစ်နိုင်သည်။

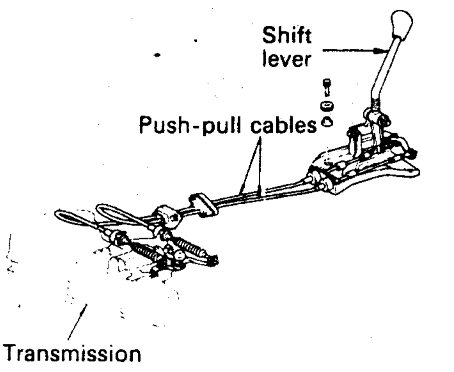
Gear Shifting Problem (ဂီယာထိုးသွင်းမှုပြဿနာများ)



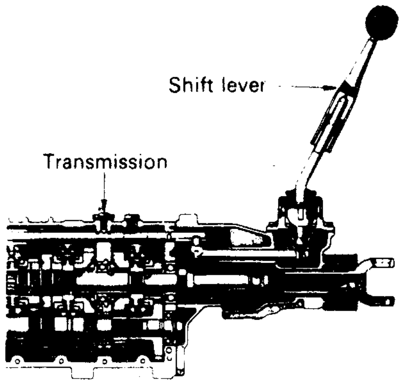
ဂီယာကို ထိုးသောအခါနှင့်ဖြုတ်သောအခါများတွင် လိုအပ်သည်ထက်ပိုသော စိုက်အားသုံးရခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုကဲ့သို့ ဂီယာထိုးရခက်ခြင်းအကြောင်းနှစ်ရပ်မှာ-

(1) စိုင်ခရိုနိုက်စက်အဖွဲ့ပျက်စီးခြင်းနှင့် ကြာမြှည်စွာမပြုပြင်ဘဲ ထားရှိခြင်းကြောင့် hub sleeve နှင့် ဂီယာတို့ လွယ်ကူစွာဆက်စပ်မှုမရှိခြင်း

(2) ဂီယာထိုးသွင်းမှုဆိုင်ရာ အချိတ်အဆက်များတွင် ကပ်ငြိမှု ပွန်းစားမှုရှိနေခြင်းတို့ဖြစ်သည်။



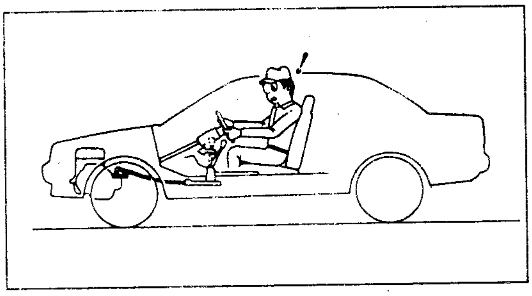
REMOTE CONTROL TYPE



DIRECT CONTROL TYPE

ဤပြဿနာသည် remote control type transaxle တွင် ပို၍အဖြစ်များသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ double meshing preventing mechanism ပျက်စီးချို့ယွင်းမှုကြောင့်လည်းဖြစ်တတ်သည်။ ဂီယာအထိုးရခက်ခြင်းပြဿနာသည် ဂီယာအသံမြည်ခြင်းပြဿနာကဲ့သို့ပင် ကလတ်ရှ်စနစ်၏ချို့ယွင်းမှုကြောင့်လည်း ဖြစ်နိုင်၍ ကလတ်ရှ်စနစ်ကို ဦးစွာ စစ်ဆေးပြုပြင်ရမည်။

Gear Slip-Out (ဂီယာပြုတ်ခြင်း)

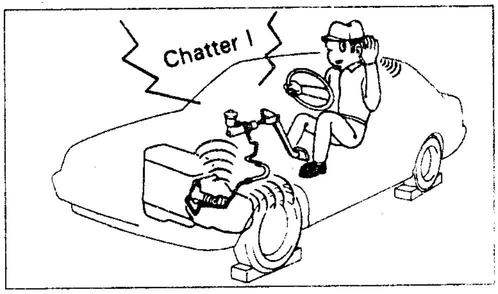


ထိုးထားသောဂီယာချက်သည် ဂီယာထိုးတံဖြင့် ဖြုတ်ခြင်းမပြုဘဲနှင့်အလိုအလျောက် ပြန်ပြုတ်သွားခြင်း ပြဿနာဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ဤပြဿနာသည် ဂီယာဘောက်၏တုန်ခါမှုနှင့် ဝန်သက်ရောက်မှုပမာဏ ပြောင်းလဲမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ရုတ်တရက် မြန်နှုန်းမြှင့်တင်ခြင်းနှင့် နှိမ့်ချခြင်းတို့ပြုလုပ်ရာတွင် ဤပြဿနာ ပို၍ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်။ ဤပြဿနာဖြစ်စေသော အကြောင်းများမှာ-

(a) ဂီယာထိုးထားစဉ် ဆက်စပ်နေသောဂီယာတို့၏ ချိတ်ဆက်တည်ရှိမှုအနေအထားမှာ ပုံသဏ္ဌာန် မမှန်ကန်မှုရှိ၍ တုန်ခါမှုနှင့် ဝန်ပြောင်းလဲမှုဖြစ်သောအခါ ဂီယာချက်ပြန်ပြုတ်ထွက်ရခြင်းဖြစ်သည်။

(b) hub sleeve နှင့် gear တို့ရှိ spline များ ပွန်းစားခြင်း၊ ဂီယာများ၏ဘေးတိုက်ကွာဟမှုများလွန်းခြင်းစသော အကြောင်းတို့ကြောင့် hub sleeve နှင့် gear တို့၏ ချိတ်ဆက်မှုပုံစံမမှန်ကန်ခြင်းသည် လည်း ဂီယာချက်ပြန်လည်ပြုတ်ရသောအကြောင်းတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

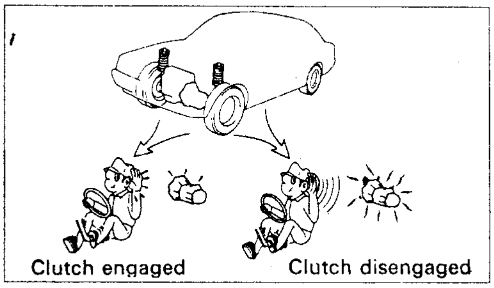
ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် ဆူညံမှု



ဤပြဿနာသည် ဂီယာဘောက်အတွင်းပိုင်းအစိတ်အပိုင်းများ ပွန်းစားမှုကြောင့် ဖြစ်လာသည့် များသောကွာဟမှုကြောင့်လည်းကောင်း၊ ဂီယာသွားများ ရိုက်ခတ်မှု သို့မဟုတ် ဂီယာထိုးတံ၏တုန်ခါမှုအသံတို့ကြောင့်လည်းကောင်း အသံများ

ထွက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ ဤအသံများသည် ဂီယာဘောက်မှထွက်ခြင်း ဟုတ် မဟုတ်ကို အောက်ပါနည်းဖြင့် စမ်းသပ်နိုင်သည်။

မော်တော်ယာဉ်ကိုရပ်လျက် အင်ဂျင်ကိုအနှေးလည်ထားပြီး ဂီယာထိုး၍ ကလတ်ရှ်ကိုဆက်စပ်မှု (engaged) ပြုလုပ်ကြည့်ပါ။ အထက်ပါအသံများသည် ကလတ်ရှ်ထိကပ်နေစဉ်သာထွက်ရှိနေပြီး ကလတ်ရှ် ထိကပ်မှုကွာသွားသည်နှင့် ပျောက်သွားပါက ၎င်းအသံသည် ဂီယာဘောက်ချို့ယွင်းမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။

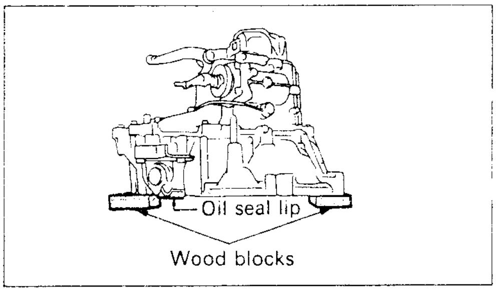


မူမှန်မဟုတ်သောအသံများသည် မော်တော်ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်နေစဉ်အခါများ၌သာ ထွက်ရှိတတ်သည်။ အကြောင်းမှာ ယာဉ်ကိုရပ်ထားစဉ်တွင် ဂီယာဘောက်၌ ဝန်ထမ်းဆောင်မှုမရှိ၍ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် စမ်းသပ်ရာတွင် ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်နေသောအနေအထားနှင့် စမ်းသပ်ကြည့်ရန်မှာ အရေးကြီးသည်။

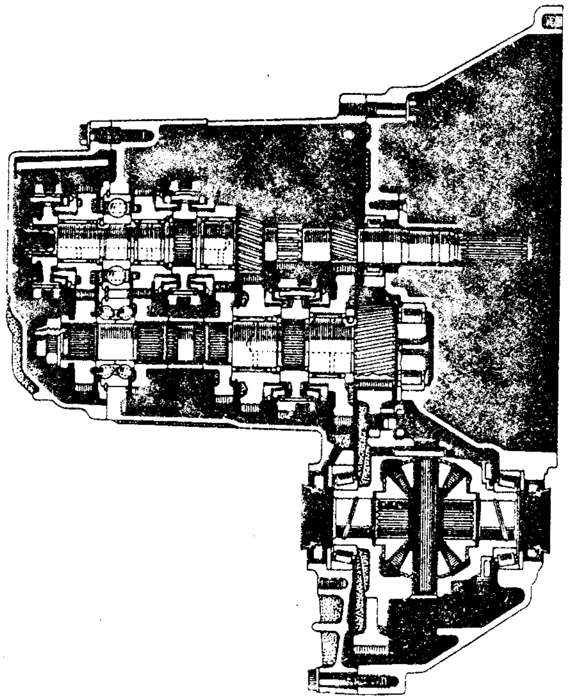
C 50 အမျိုးအစား Transaxle ကို အိုဗာဟောလ်ပြုလုပ်ခြင်း

သတိပြုလိုက်နာရန်

1. Transaxle (ဒစ်ဖရန်ရှယ်နှင့်တွဲလျက် ဂီယာဘောက်)ကို တစ်စစီဖြုတ်ခြင်း (disassembling) မပြုလုပ်မီ ၎င်းတွင် ဆီယိုစိမ့်မှုနှင့် အခြားသောပြဿနာများရှိ မရှိ စစ်ဆေးပါ။
2. Transaxle ကို ဖြုတ်ခြင်းမစတင်မီ ၎င်းတွင် ကပ်တွယ်ငြိလျက်ရှိနေသောဆီများ၊ သဲများ၊ အညစ်အကြေးများကို ဆေးကြောသန့်စင်ပါ။
3. Transaxle Case နှင့် ပေါ့ပါးသောသတ္တုရောများဖြင့်ပြုလုပ်ထားသည့် ပစ္စည်းအကြားရှိ အဆက်အစပ်များကို ခွာရသည့်အခါ ဝက်အူလှည့် သို့မဟုတ် ထိုကဲ့သို့သောပစ္စည်းမျိုးကို ကုတ် (lever) အဖြစ်အသုံးပြု၍ ခွာခြင်းမျိုးမပြုရပါ။ ထိုနေရာတွင် ပလပ်စတစ်တူ (plastic hammer) ကို အသုံးပြုရမည်။
4. ဖြုတ်ထားပြီးသောပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကို လုံခြုံသောနေရာတွင် အစီအစဉ်တကျသေချာစွာထားရှိပြီး အညစ်အကြေး၊ ဖုန်စသည်တို့အန္တရာယ်မှကာကွယ်ထားပါ။
5. ပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်းမပြုလုပ်မီ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို သေချာစွာဆေးကြောပြီးကောင်းစွာအခြောက်ခံထားပါ။ ပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်းမပြုလုပ်မီ ဂီယာအတွင်းအပြင်မျက်နှာပြင်များ၊ ဘေးဘက်မျက်နှာပြင်များ၊ ဘယ်ရင်များ၊ ဂီယာ၏ ထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်များ၊ thrust washer (ဝါရှာများ)တို့ကို ဂီယာဝိုင်လုံလောက်စွာ သုတ်လိမ်းပါ။
6. ဆီးလန့်အဟောင်း (old sealant) များကို လုံးဝမကျန်အောင် ခြစ်ထုတ်ပြီး ဆီးလန့်အသစ်မသုတ်လိမ်းမီ သေချာစွာသန့်စင်ပါ။
7. ဆီးလ်များအားလုံး တပ်ဆင်ပြီးသည့်တိုင်အောင် ချက်ချင်းဆီထည့်ခြင်း၊ လည်ပတ်စေခြင်းမပြုလုပ်ပါနှင့်။ အနည်းဆုံး တစ်နာရီခန့်ကြာအောင် အခြောက်ခံထားပါ။

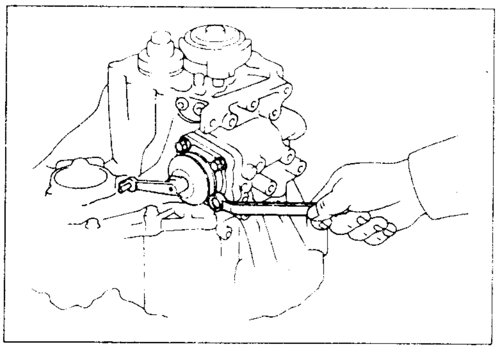


8. သင် အလုပ်လုပ်သောအခါ transaxle ကို ဒေါင်လိုက်ထားမည်ဆိုပါက ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အောက်ဘက်တွင် သစ်သားတုံးများခံ၍ အွိုင်းဆီးလ်နှုတ်ခမ်းများ ပျက်စီးခြင်းမရှိအောင် ကာကွယ်ထားပါ။



C50 TRANSAXLE CROSS-SECTION

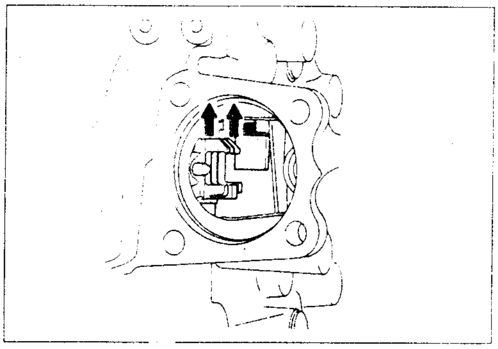
TRANSAXLE ကို တစ်စစီဖြုတ်ခြင်း



1. shift and select lever shaft assembly ကို ဖြုတ်ပါ။

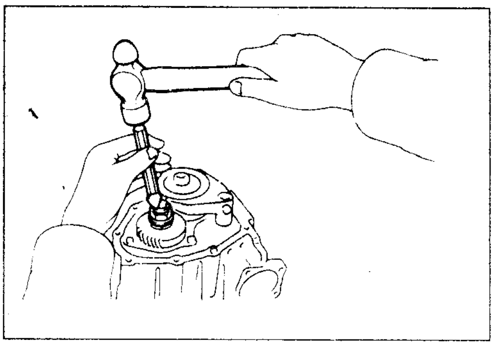
ဂီယာကို ကြားနေ (Neutral) အနေအထားဖြင့် shift and select lever shaft assembly ကို ဖြုတ်ပါ။

2. Out-put lock nut (အထွက်လော့ခ်နတ်) ကို ဖြုတ်ပါ။



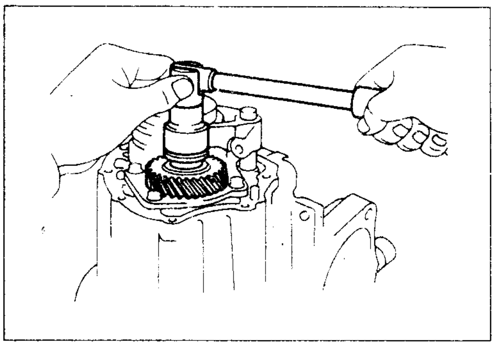
(a) ကြိုက်ရာဂီယာနှစ်ခုကို (Engage) ချိတ်ဆက်လိုက်ပြီး ဝင်ရိုးကို မလည်နိုင်အောင် ပြုလုပ်ပါ။

(b) Lock nut caulking (နပ်ခိုင်အောင်လုပ်ထားသောပစ္စည်း)ကို ချိုးဖျက်လိုက်ပါ။



(c) Lock nut ကို ဖြုတ်ပါ။

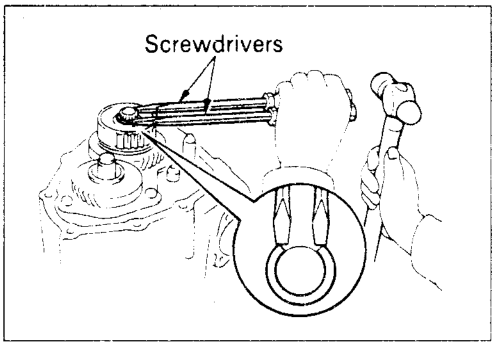
(d) အဆင့် 2 (a) တွင် ချိတ်ဆက်ပေးထားသော ဂီယာနှစ်ခုကို ပြန်ဖြုတ်ပါ။



3. နံပါတ် (၅)ဂီယာရှိ Snap ring ကို ဖြုတ်ပါ။

အရွယ်တူ/အရှည်တူသော ဝက်အူလှည့်နှစ်ချောင်းကို အသုံးပြု၍ ပုံပါအတိုင်း snap ring ကို ဖြုတ်ပါ။

shift fork shaft နှင့် hub sleeve တို့တွင်ပါရှိသော snap ring ကိုဖြုတ်လျှင်လည်း ဤနည်း အတိုင်းပင်ဖြစ်သည်။

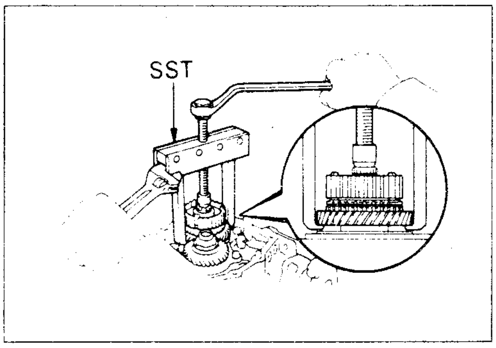


4. နံပါတ် (၅)ဂီယာ၊ နံပါတ် (၃) Hub နှင့် စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းတို့ကို ဖြုတ်ပါ။

SST (Special Service Tool) ကို အသုံးပြုပြီး နံပါတ် (၅)ဂီယာ၊ နံပါတ် (၃)ဟပ်ဘ် နှင့် စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းတို့ကို ဖြုတ်ပါ။

သတိပြုရန်

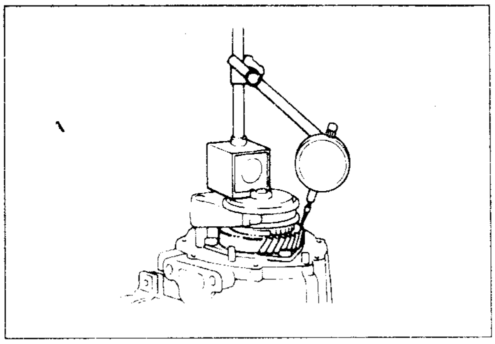
SST ရှိ ချိတ်ကောက်များကို ဂီယာနှင့်အပြိုင် တပ်ဆင်ပါ။ ထောင့်ဖြတ်တပ်ဆင်မှု မပြုရပါ။



Thrust Clearance (ဘေးတိုက်ကြားလွတ်)ကို တိုင်းပါ။

transaxle ကိုမဖြုတ်မီအခြေအနေရှိ ဂီယာတစ်ခုစီ၏ thrust clearance ကိုတိုင်း၍ မှတ်သားပြီး စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ပါ။

1. နံပါတ် (၅)ဂီယာ၏ အားတိုက်ကြားလွတ်ကို တိုင်းပါ။



Dial Indicator ကို အသုံးပြု၍ thrust clearance ကို တိုင်းပါ။

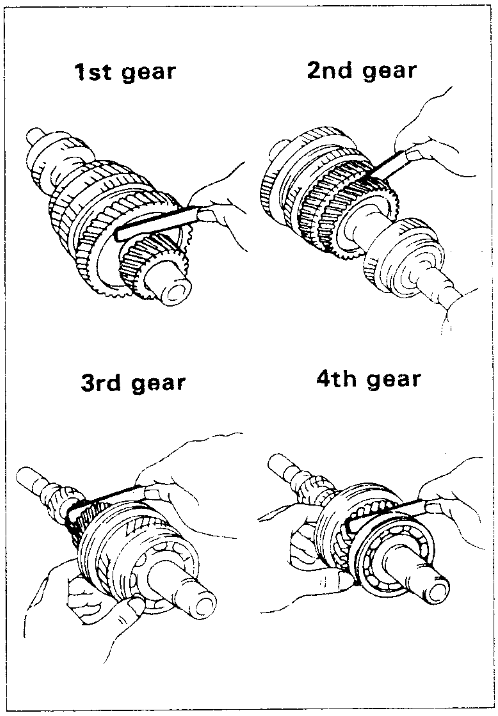
Standard Clearance :
0.10 – 0.57 mm (0.039 – 0.0224 in)

Maximum Clearance :
0.65 mm (0.0256 in)

သတိပြုရန်။ thrust clearance ကို တိုင်းတာရာတွင် ဂီယာဘေး-အဝန်းတစ်လျှောက်လုံးကို တိုင်းတာရမည်။

2. ဂီယာတစ်ခုစီ၏ thrust clearance ကို တိုင်းတာပါ။

အထူတိုင်းဂိတ် (thickness gauge) ကို အသုံးပြု၍တိုင်းပါ။



Standard Clearance (စံသတ်မှတ်မှု)

ဂီယာနံပါတ် (၁) — 0.10 – 0.40 mm (0.0039 – 0.0157 in)
ဂီယာနံပါတ် (၂) — 0.10 – 0.45 mm (0.0039 – 0.0177 in)
ဂီယာနံပါတ် (၃) — 0.10 – 0.35 mm (0.0039 – 0.0138 in)
ဂီယာနံပါတ် (၄) — 0.10 – 0.55 mm (0.0039 – 0.0217 in)

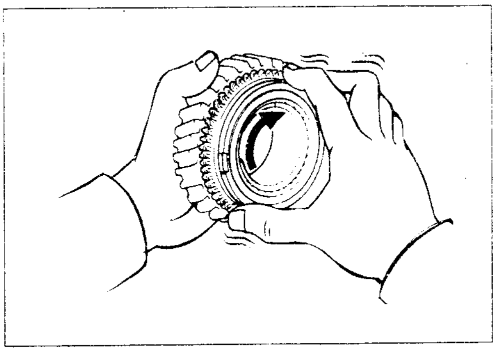
အများဆုံးခွင့်ပြုချက်

ဂီယာနံပါတ် (၁) — 0.45 mm (0.0177 in)
ဂီယာနံပါတ် (၂) — 0.50 mm (0.0197 in)
ဂီယာနံပါတ် (၃) — 0.40 mm (0.0157 in)
ဂီယာနံပါတ် (၄) — 0.60 mm (0.0236 in)

သတိပြုရန်။ thrust clearance ကို တိုင်းရာတွင် ဂီယာဘေးအဝန်းတစ်လျှောက်လုံးအတွက် တိုင်းတာရမည်။

TRANSAXLE ရှိ အစိတ်အပိုင်းများကိုစစ်ဆေးခြင်း

1. ဇိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းကို စစ်ဆေးပါ။



(a) ၎င်းကွင်းကိုလှည့်၍တွန်းကြည့်ပြီး ဘရိတ်ဖမ်းမှုဆောင်ရွက်မှုကို စစ်ဆေးပါ။

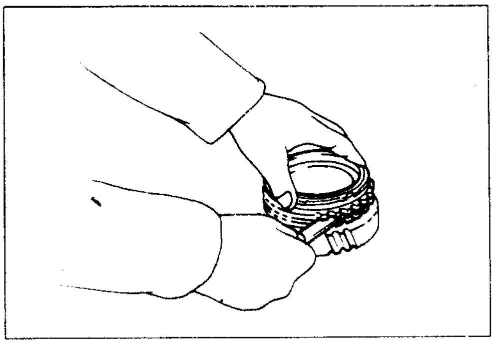
(b) Synchronizer ring (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်း) ရှိ (hub sleeve နှင့်ဆက်စပ်သည့်) spline ၏ ပွန်းစားမှုနှင့် ပျက်စီးမှုကို စစ်ဆေးပါ။

(c) စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းနှင့် gear spline အကြားရှိ ကြားလွတ်ကို စစ်ဆေးပါ။

စံသတ်မှတ်ကြားလွတ် —

0.8 – 1.6 mm (0.0315 – 0.0630 in)

အနည်းဆုံးတန်ဘိုး – 0.6 mm (0.024 in)



သတိပြုရန်

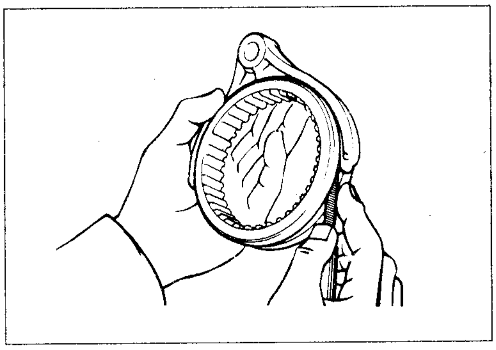
- clearance (ကြားလွတ်)ကို ပတ်ပတ်လည် တိုင်းတာပါ။
- အများဆုံးဖြစ်လေ့ရှိသည်မှာ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်း၏ပွန်းစားမှုကြောင့် ကွာဟမှုတန်ဘိုးနည်းလာခြင်းဖြစ်သည်။ ယင်းကဲ့သို့ဖြစ်လျှင် ဂီယာရှိထုလုံးချွန်မျက်နှာပြင်တွင်လည်း ပွန်းစားခြင်း ဖြစ်တတ်သည်။
- စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းအားလုံးတစ်ထပ်တည်းကျတူညီသည်မဟုတ်၍ တပ်ဆင်ရာတွင် မှားယွင်းမှု မရှိစေရန် သေချာစွာ ဂရုစိုက်ရမည်။

2. Shift fork နှင့် Hub sleeve အကြားရှိ ကြားလွတ်ကိုတိုင်းတာပါ။

အထူတိုင်းဂိတ်ကို အသုံးပြု၍ တိုင်းပါ။

အများဆုံးကြားလွတ် —

1.0 mm (0.039 in)



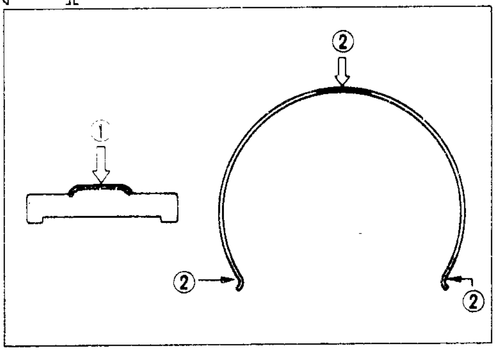
သတိပြုရန်

- Hub sleeve ၏ ပတ်ပတ်လည်ရှိကြားလွတ် တန်ဖိုးကို တိုင်းရမည်။
- သတ်မှတ်ကြားလွတ်တန်ဖိုးအတွက် hub sleeve နှင့် shift fork တို့ကို စစ်ဆေးသည့်တစ်ချိန်တည်းမှာပင် ၎င်းတို့တွင် ပွန်းစားမှုနှင့် ပျက်စီးမှု ရှိ/မရှိနှင့် ထိတွေ့မှုနေရာဖြစ်သော Hub sleeve ရှိမြောင်းနှင့် fork ၏အောက်ခြေတို့၏အခြေအနေတို့ကို စစ်ဆေးပါ။ ကြားလွတ်တန်ဖိုးမှာ သတ်မှတ်ချက်ထက်ပိုပါက shift fork သို့မဟုတ် hub sleeve ကို အသစ်လဲပါ။

3. Hub sleeve, Clutch hub, Shifting Key နှင့် Key spring တို့ကို စစ်ဆေးပါ။

(a) အောက်ပါအစိတ်အပိုင်းများတွင် ပွန်းစားမှုနှင့်ပျက်စီးမှု စစ်ဆေးပါ။

- hub sleeve အတွင်းဘက်ရှိ spline များ
- hub တွင်ရှိသော spline များ
- hub နှင့် hub sleeve အကြားရှိ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကီးဆက်စပ်ရာမြောင်း
- Synchronizer Key (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကီး)၏ အလယ်ဗဟိုရှိ crest (အခုံးမောက်)(1)



♦ Key spring (ကီးစပရင်)ရှိ စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကီးနှင့်ထိတွေ့ရသောနေရာများ (2)

(b) hub နှင့် hub sleeve တို့ကိုစွပ်ကြည့်ပြီး ၎င်းတို့အတွင်း လွတ်လပ်စွာရွေ့လျားမှု၊ ခုခံနေမှု၊ ဒရွတ်ဆွဲနေမှုတို့ကို စစ်ဆေးပါ။

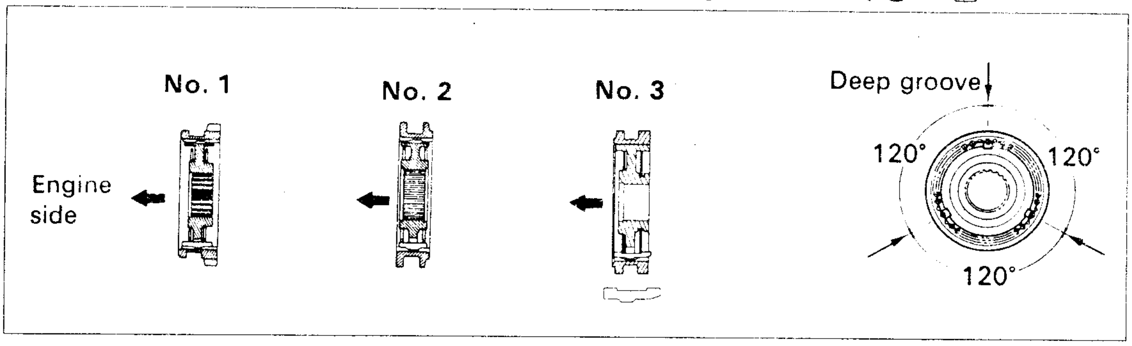
TRANSAXLE ကို ပြန်လည်တပ်ဆင်ဖွဲ့စည်းခြင်း

1. Hub sleeve အတွင်းသို့ Clutch hub ကို ထည့်သွင်းပါ။

(a) Clutch hub နှင့် Synchronizer key တို့ကို hub sleeve အတွင်းတွင် တပ်ဆင်ပါ။

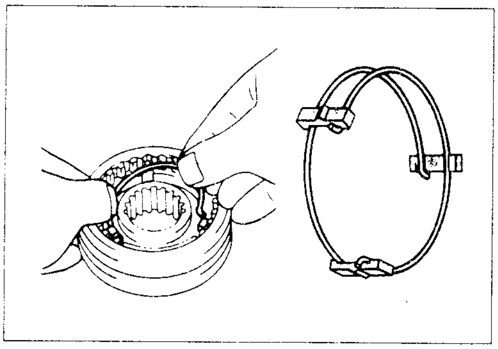
သတိပြုရန်

- ♦ အစိတ်အပိုင်းများကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း မှန်ကန်သောအနေအထားဖြင့် တပ်ဆင်ပါ။
- ♦ No. 3 Synchronizer Key တစ်ခုတည်းသာ ပုံစံခေါက်ချိုးညီမဖြစ်ခြင်းနှင့် ၎င်းကိုတပ်ဆင်ရာတွင် အနေအထားမှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ရန် သတိပြုပါ။
- ♦ Hub sleeve တွင်ရှိသော ရှည်သောအသွားသုံးခု (တစ်ခုနှင့်တစ်ခု 120° ကွာခြားလျက်)သည် hub တွင်ရှိသော ပိုနက်သည့်မြောင်းသုံးခုနှင့် အံဝင်ဂွင်ကျတပ်ဆင်ရန်ဖြစ်သည်။



(b) Synchronizer key များ၏အောက်ခြေတွင် Key spring များကို ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ပါ။

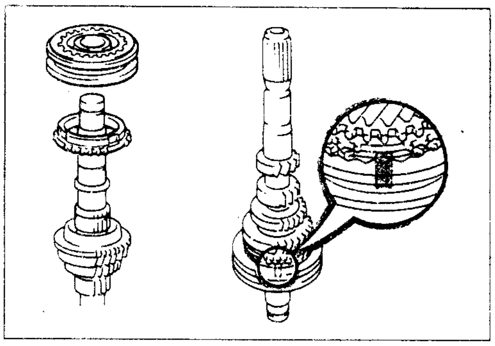
သတိပြုရန်။ Key spring နှစ်ခု၏ အစ/အဆုံးသတ်မှုကို တစ်တန်းတည်းမကျအောင် (နေရာလွဲ) ထားရမည်။



2. Synchronizer Ring (စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်း)နှင့် Hub Sleeve Assembly တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) စိုင်ခရိုနိုက်ဇာကွင်းနှင့် hub sleeve assembly တို့ကို ဂီယာဝိုင်သုတ်လိမ်းပါ။

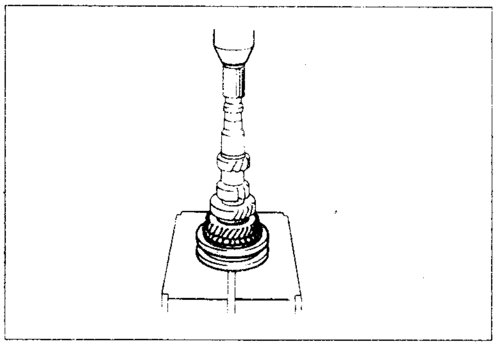
(b) Synchronizer ring ကို ဂီယာပေါ်တွင်တပ်ဆင်ပြီး ၎င်း ring တွင်ပါရှိသောမြောင်းနှင့် Synchronizer key တို့ကို တည့်တည့်အပ်ပြီး သွင်းထည့်ပါ။



သတိပြုရန်

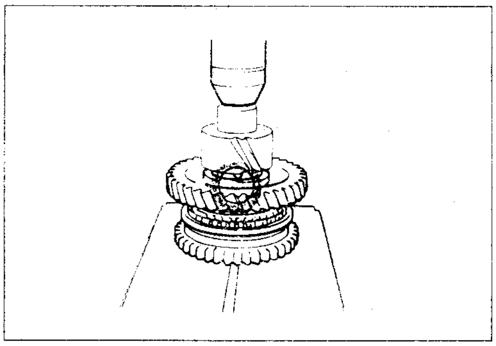
- hub sleeve ကို Input shaft တွင် တပ်ဆင်ရာတွင် မျက်နှာပြင်အလှည့် မှန်ကန်ရမည်။
- အထက်ပါကဲ့သို့ Synchronizer key နှင့် ring groove တို့ကို တည့်တည့်ဖြစ်စေကာ နံပါတ် (1), (2), (3) clutch hub တို့ကို လည်း တပ်ဆင်ရမည်။

(c) Press (ဖိနှိပ်စက်)ကိုအသုံးပြုပြီး hub sleeve assembly ကို တပ်ဆင်ပါ။



သတိပြုရန်

- hub sleeve assembly ကို Press fit (ဖိအားဖြင့်တပ်ဆင်မှု)ပြုရာတွင် stopper နှင့်ထိသည့် တိုင်အောင် ဖိနှိပ်သွင်းရမည်။
- hub ကိုဖိသွင်းတပ်ဆင်ပြီးသောအခါ ဂီယာများချောမွေ့စွာလည်ပတ်နိုင်ရန်နှင့် Synchronizer ring နှင့် ဂီယာတို့ ထိတွေ့နေခြင်းမရှိစေရန် စစ်ပါ။



သတိပြုရန်

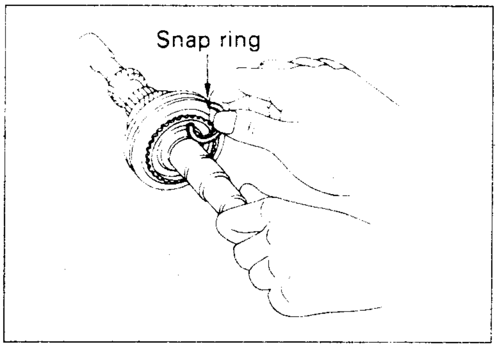
No. 2 hub sleeve assembly ကို Output shaft သို့ ဖိသွင်းတပ်ဆင်သောအခါ locking ball သည် thrust washer ရှိ မြောင်းအတွင်း သေချာစွာရှိနေစေရန် စစ်ဆေးပါ။

3. Snap Ring ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) ဝင်ရိုးလားရာအတိုင်း အလွတ်ကစားမှုအနည်းဆုံးရှိစေမည့် Snap Ring ကို ရွေးချယ်ပါ။

For No.1 Hub

Mark	Thickness mm (in.)	Mark	Thickness mm (in.)
A	2.50 (0.0984)	D	2.68 (0.1055)
B	2.56 (0.1008)	E	2.74 (0.1079)
C	2.62 (0.1031)	F	2.80 (0.1102)

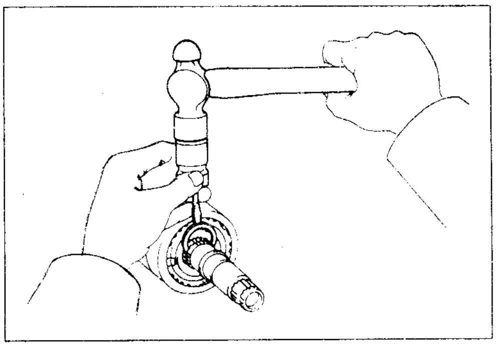


For No.2 Hub

Mark	Thickness mm (in.)	Mark	Thickness mm (in.)
0	2.30 (0.0906)	3	2.48 (0.0976)
1	2.36 (0.0929)	4	2.54 (0.1000)
2	2.42 (0.1935)	5	2.60 (0.1024)

For Input Shaft Rear Bearing

Mark	Thickness mm (in.)	Mark	Thickness mm (in.)
A	2.29 (0.0902)	D	2.47 (0.0972)
B	2.35 (0.0925)	E	2.53 (0.0996)
C	2.41 (0.0949)	F	2.59 (0.1020)



(b) Snap ring ကို ဝင်ရိုးတွင် တပ်ဆင်ပါ။

သတိပြုရန်

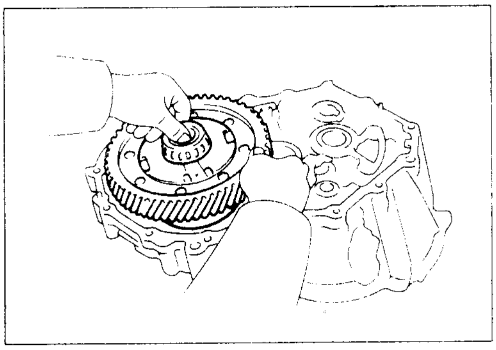
Snap ring ကို တပ်ဆင်သည့်အခါ Input Shaft Journal ကို ထိခိုက်ခြင်းမရှိစေရန် အထူးဂရုစိုက်ပါ။

(c) Snap ring ကို တပ်ဆင်ပြီးသောအခါ အထူတိုင်းဂိတ်ဖြင့် thrust clearance ကို တိုင်းတာ စစ်ဆေးပါ။

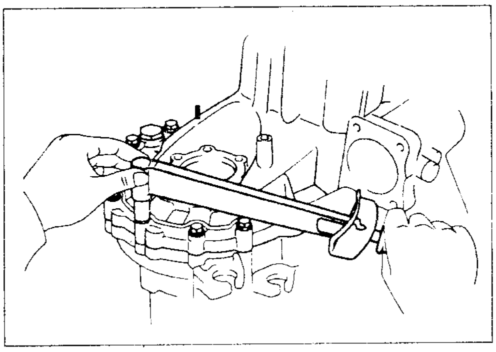
သတိပြုရန်

Thrust clearance ကို ဂီယာပတ်ပတ်လည်တိုင်းတာပါ။

4. Differential Side Bearing Pre-Load ကို ချိန်ညှိပါ။



(a) Differential (ဒစ်ဖရန်ရှယ်)ကို trans-axle Case တွင် တပ်ဆင်ပါ။



(b) Transmission Case ကို တပ်ဆင်ပါ။

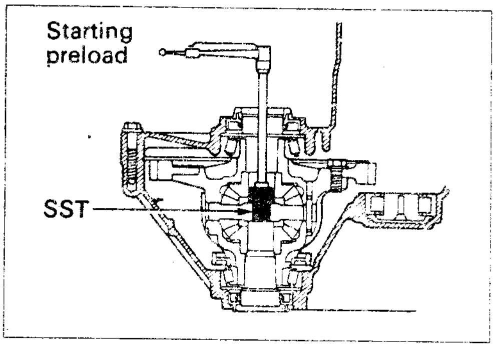
(c) bolt (ဘိုလ်တိုင်) ၁၆ ချောင်းကို တပ်ဆင်တင်းကျပ်ပါ။

torque (လှည့်တင်းအား) =

300 kg-cm (22 ft-lb, 29 N-m)

(d) SST ကို အသုံးပြုပြီး bearing များ တပ်ဆင်ရန်အတွက် ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကို လားရာနှစ်ဖက်လုံးသို့ အကြိမ်ကြိမ်လှည့်ခြင်း ပြုလုပ်ပါ။

(e) SST နှင့် အငယ်စား torque wrench ကို အသုံးပြု၍ starting preload ကို တိုင်းတာပါ။
Preload (starting)
ဘယ်ရင်အသစ် — 8–16 kg-cm
(6.9–13.9 in-lb, 0.8–1.6 N-m)
သုံးပြီးသား ဘယ်ရင် — 5–10 kg-cm
(4.3–8.7 in-lb, 0.5–1.0 N-m)

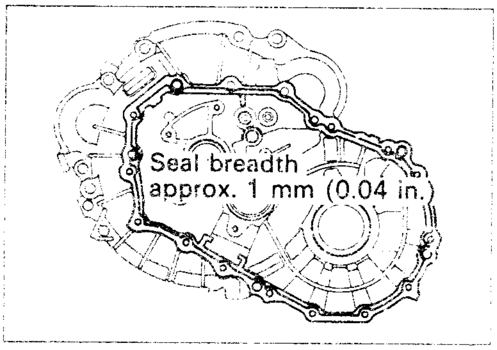


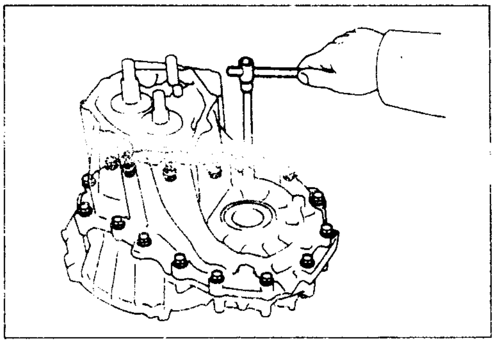
(f) Preload သည် သတ်မှတ်ချက်အတိုင်းမရှိပါက SST ကို အသုံးပြု၍ side bearing ၏ outer race ကို ဖြုတ်ပါ။
(g) adjusting shim ကို ပြန်လည်ရွေးချယ်ပါ။
သတိပြုရန်
Shim ကို သေချာစွာဂရုစိုက်၍ ရွေးချယ်ပါ။ initial torque ၏ upper limit ထက် ကြီးသော လည့်အားကို ရရှိစေသော shim ကို လုံးဝအသုံးမပြုရပါ။ shim thickness (ရှင်းပြားအထူ)တစ်ခုစီအတွက် ပြောင်းသွားသော preload တန်ဖိုးမှာ 3–4 kg-cm ခန့် ဖြစ်သည်။

Mark	Thickness mm (in.)	Mark	Thickness mm (in.)
A	2.10 (0.0827)	L	2.60 (0.1024)
B	2.15 (0.0846)	M	2.65 (0.1043)
C	2.20 (0.0866)	N	2.70 (0.1063)
D	2.25 (0.0886)	P	2.75 (0.1083)
E	2.30 (0.0906)	Q	2.80 (0.1102)
F	2.35 (0.0925)	R	2.85 (0.1122)
G	2.40 (0.0945)	S	2.90 (0.1142)
H	2.45 (0.0965)	T	2.95 (0.1161)
J	2.50 (0.0984)	U	3.00 (0.1181)
K	2.55 (0.1004)		

5. Transmission Case ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) ပါကင်ဟောင်းအပိုင်းအစများကို လုံးဝ ဖယ်ရှားပြီး ထိစပ်တွဲကပ်မည့်မျက်နှာပြင်များ ပေါ်သို့ ဆီစက်များမကျစေရန် အထူးဂရု စိုက်ပါ။
(b) ပုံပြပါအတိုင်း Seal packing ကို transmission case တွင် အသုံးပြုပါ။
Seal packing —
Part No. 08826-00090-THREE BOND 1281 or equivalent



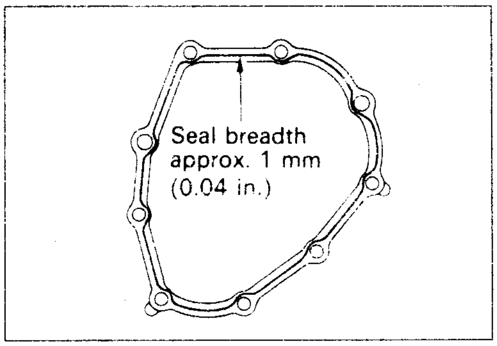


သတိပြုရန်

- ♦ Seal packing ကို အသုံးပြုပြီးသည်နှင့် transmission case ကို ချက်ချင်း တပ်ဆင်ပါ။
- ♦ Seal packing ကို transmission case အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်သွားခြင်းမရှိစေရန် အထူးဂရုပြုသုံးစွဲပါ။

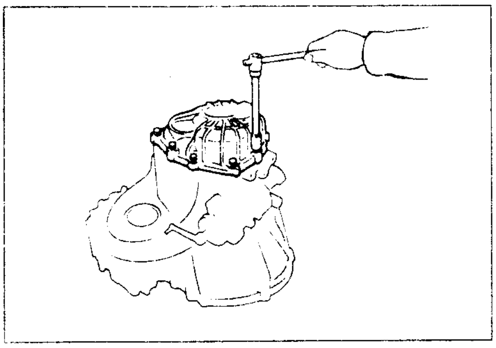
(c) ဘို့လ်တိုင် 16 တိုင်ကို တပ်ဆင်တင်းကျပ်ပါ။
torque — 300 kg-cm (22 ft-lb, 29 N-m)

6. Transmission Case Cover ကို တပ်ဆင်ပါ။



(a) ပါကင်ဟောင်းမှအပိုင်းအစများကို လုံးဝ ဖယ်ရှားပြီး ထိစပ်တွဲကပ်မည့်မျက်နှာပြင်များပေါ်သို့ ဆီစက်ကျခြင်းမရှိစေရန် အထူးဂရုစိုက်ပါ။

(b) transmission case တွင် Seal packing ကို ပုံပါအတိုင်း အသုံးပြုနေရာချပါ။
Seal packing — Part No. 08826-00090-THREE BOND 1281 or equivalent



သတိပြုရန်

- ♦ Seal packing ကို အသုံးပြုပြီးသည်နှင့် transmission case cover ကို ချက်ချင်းတပ်ဆင်ပါ။
- ♦ Seal packing ကို case cover အတွင်း ဝင်ရောက်သွားခြင်းမရှိစေရန် အထူး ဂရုပြုသုံးစွဲပါ။

(c) ဘို့လ်တိုင် 9 တိုင်ကို တပ်ဆင်တင်းကျပ်ပါ။
torque — 185 kg-cm (13 ft-lb, 18 N-m)

PART - II

အော်တိုဂီယာ

AUTOMATIC TRANSAXLE / TRANSMISSION

PART - 2

OUTLINE OF AUTOMATIC TRANSMISSION

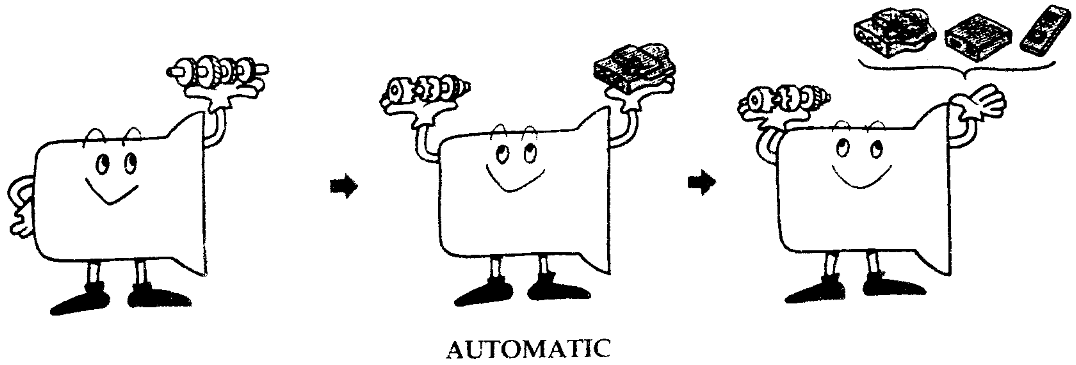
History of Automatic Transmission (အော်တိုဂီယာ၏သမိုင်းကြောင်း)

၁၉၇၀ ခုနှစ်အလွန် ဆယ်စုနှစ်၏ ပထမပိုင်းကာလအထိ တိုယိုတာတွင် manual transmission (ရိုးရိုးဂီယာ)ကိုသာ အသုံးပြုခဲ့ကြသော်လည်း ၁၉၇၇ မှစတင်၍ Crown တွင် A 40 D automatic transmission (အော်တိုဂီယာ A 40 D)ကို အသုံးပြုခဲ့ရာနောက်ပိုင်းတွင် အော်တိုဂီယာတပ်ဆင်အသုံးပြုမှု လျင်မြန်စွာ များပြားလာသည်ကို နောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်ဂရပ်ကိုကြည့်ခြင်းဖြင့် သိသာနိုင်သည်။ ယခုအချိန်တွင် Four Wheel Drive (4 WD) အသုံးပြုသော ယာဉ်များနှင့် ထရပ်ကားများတွင်ပင် အော်တိုဂီယာကို အသုံးပြုနေကြပြီဖြစ်သည်။

Automatic transmission (အော်တိုဂီယာ)အား ၎င်း၏ shift and lock-up timing ကို ထိန်းချုပ်သောစနစ်ကွဲပြားမှုအပေါ်မူတည်၍ ပုံစံနှစ်မျိုးခွဲထားသည်။ ပုံစံတစ်ခုမှာ ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် ဟိုက်ဒြောလစ်စနစ်ကိုသာ အပြည့်အဝအသုံးချထားသောပုံစံ "fully-hydraulically control type" ဖြစ်ပြီး အခြားတစ်မျိုးမှာ ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် အသုံးချအချက်အလက်များ (shift and lock-up patterns) ကို ECU (Electronic Control Unit) အတွင်း သိုမှီးသွင်းမှတ်ထားသော အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ပုံစံ (Electronically-Controlled type) ဖြစ်သည်။

Electronically-Controlled type တွင် shift and lock-up timing ထိန်းချုပ်မှုအပြင် diagnosis (အပြစ်ရှာဖွေမှု)နှင့် fail-safe (ချို့ယွင်းချက်အန္တရာယ် ကာကွယ်ခြင်း)ဆောင်ရွက်ချက်များကိုပါ ထပ်ပေါင်းထည့်ထားပြီး ၎င်းကို ECT (Electronically-Controlled Transmission) ဟု ခေါ်သည်။

- AT
  - AT* (Fully-hydraulically-Controlled type)
  - ECT* (Electronically-controlled type)
    - Shift and lock-up timing ထိန်းချုပ်မှု
    - အပြစ်ရှာဖွေမှု (diagnosis)
    - fail-safe (ချို့ယွင်းချက်အန္တရာယ်ကာကွယ်မှု)
    - Others



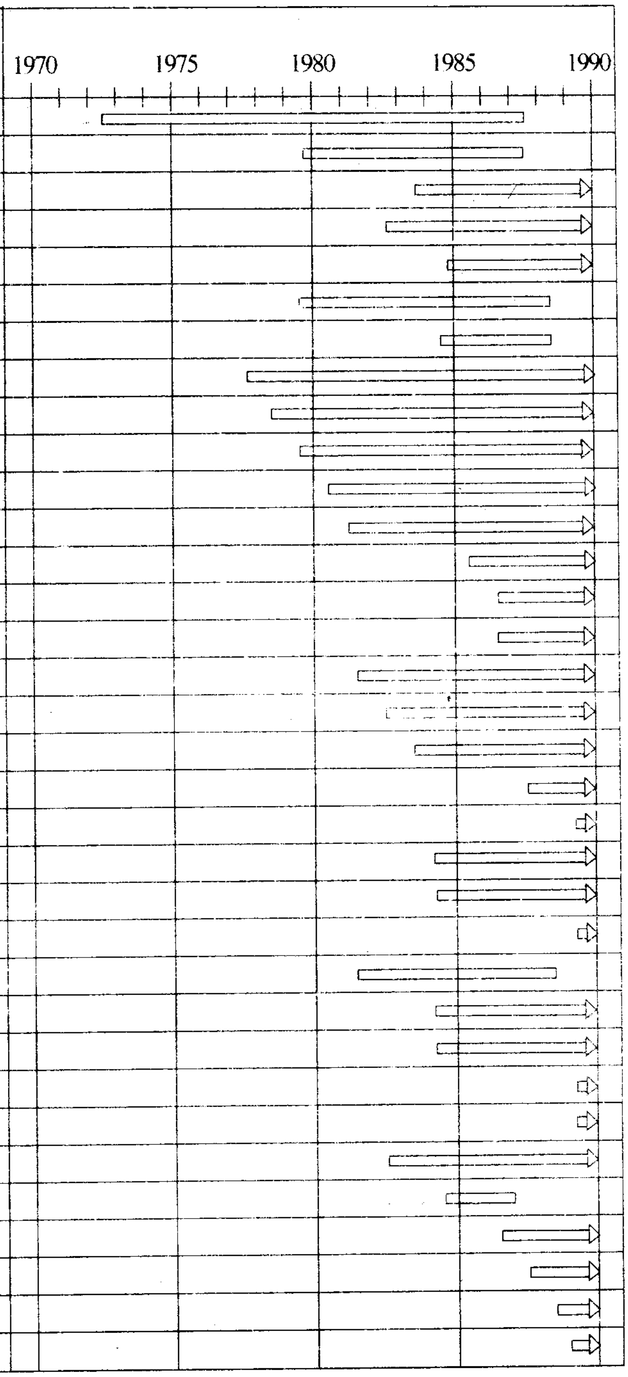
MANUAL TRANSMISSION → AUTOMATIC TRANSMISSION → ECT

* Fully-hydraulically Controlled Automatic transmission နှင့် ECT တို့တွင် power transmission unit (ပါဝါပေးပို့သောအပိုင်းယူနစ်)မှာ အခြေခံအားဖြင့် တူညီသော်လည်း shift control

method (ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုထိန်းချုပ်ခြင်းနည်းလမ်း)တွင် လွန်စွာခြားနားမှုရှိသည်။ ECT ၏အကြောင်း ပြည့်ပြည့်စုံစုံကို စာအုပ်၏နောက်ဆုံးအပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ယခုအပိုင်းတွင် fully-hydraulically controlled type (ဟိုက်ဒြော်လစ်နည်း အပြည့်အဝအသုံးပြုထားသော အော်တိုဂီယာစနစ်ပုံစံ)ကို ဖော်ပြပါမည်။ ဤတွင် A 130 နှင့် 140 L series အော်တိုဂီယာများကို ဥပမာပြအဖြစ် ဖော်ပြထားပါသည်။

TOYOTA'S AUTOMATIC TRANSMISSION

AT Type		Model to which First Fitted
3-speed*1	A40	Corona
	A41	Corolla
	A130L	Corona
	A131(L)	Corolla
	A132(L)	Starlet
	A55	Tercel
	A55F	4WD Tercel
4-speed*1 (w/o lock-up clutch)	A40D	Crown
	A42D	Crown
	A43D	Crown
4-speed*1 (w/ lock-up clutch)	A42DL	Soarer*2
	A43DL	Celica
	A44DL	Dyna 100
	A45DL	Van
	A45DF	4WD Van
	A140L	Camry
	A240L	Corolla
	A241L	Corona
	A241H	4WD Corolla
	A243L	Celica
	A440L	Dyna
	A440F	Land Cruiser
	A442F	Land Cruiser
ECT	A43DE	Crown
	A340E	Crown
	A340H	4WD Hilux
	A340F	4WD Hilux
	A341E	Lexus
	A140E	Camry
	A141E	MR 2
	A240E	Corolla
	A241E	MR 2
	A540E	Camry
	A540H	4WD Camry

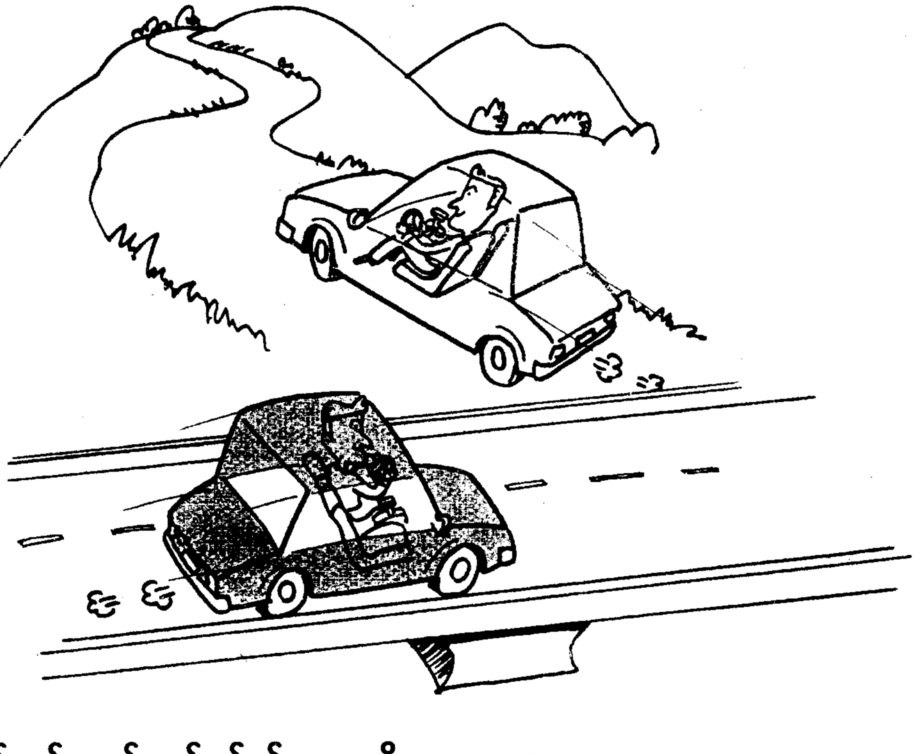


*1 Fully-hydraulically-controlled type automatic transmission *2 Domestic model

Automatic Transmission (အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း)

ရိုးရိုးဂီယာဘောက် (မန်နူရယ် ထရန်စမစ်ရှင်း)တပ်ဆင်ထားသော ယာဉ်တစ်စီးကို မောင်းနှင်သောအခါ ယာဉ်၏မြန်နှုန်းကို မြှင့်တင်နိုင်ရန် လီဗာကိုနင်းပြီး ဂီယာကို မြှင့်တင်ပေးရပြီး ယာဉ်ကိုကုန်းမြင့်မှ ... အခါ ... ကုန်းမြင့်ကို လက်ရှိထိုးသွင်းထားသော ဂီယာနှင့်တက်နိုင်ရန် အင်ဂျင်စွမ်းအားမလုံလောက်သောအခါတို့တွင် ဂီယာကို နှိမ့်ချပေးရသည်။ ထိုအကြောင်းများကြောင့် ဒရိုင်ဘာသည် (သင့်လျော်မည့် ဂီယာနံပါတ်ကိုထိုးနိုင်ရန်) အင်ဂျင်၏ဝန်ထမ်းဆောင်မှုနှင့် ယာဉ်၏မြန်နှုန်းတို့ကို အမြဲသတိမပြတ် အကဲခတ်နေရသည်။

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် မည်သည့်ဂီယာကို ထိုးရမည်ဟူ၍ ဆုံးဖြတ်ရခြင်း၊ ဂီယာထိုးတံကို ဒရိုင်ဘာမှ ထိုးသွင်းပေးရခြင်းတို့ မလိုအပ်တော့ဘဲ အင်ဂျင်၏ဝန်ပမာဏ၊ ယာဉ်၏မြန်နှုန်းတို့နှင့် အကိုက်ညီဆုံး ဂီယာချက်ကို အကိုက်ညီဆုံးအချိန်တွင် ရရှိနိုင်အောင် ဂီယာမြှင့်ခြင်း၊ နှိမ့်ခြင်းအလုပ်အား အလိုအလျောက် ပြုလုပ်ပေးသည်။



အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများ

မန်နူရယ်ထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါက အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း (အော်တိုဂီယာ)တွင် အောက်ပါအားသာချက်များရှိသည်။

- မောင်းနှင်ရသောဒရိုင်ဘာအတွက် အမြဲတမ်းကလတ်ရှုနင်းပြီး ဂီယာထိုးနေရသောအလုပ်ပင်ပန်းခြင်းမှ ကင်းဝေးစေသည်။
- မောင်းနှင်မှုအခြေအနေအလိုက် သင့်လျော်မည့်မြန်နှုန်းရှိ ဂီယာချိတ်ဆက်မှုကို အလိုအလျောက်ပြုလုပ်ပေး၍ ဒရိုင်ဘာအတွက် ကလတ်ရှ် အပေးအယူကဲ့သို့သော ခက်ခဲသည့်မောင်းနှင်မှုဆိုင်ရာ နည်းပညာ

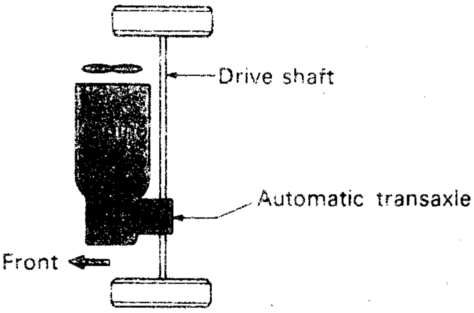
များ ကျွမ်းကျင်ရန် မလိုအပ်ချေ။ ၎င်းသည် အင်ဂျင်နှင့် drive line (လည်ပတ်အားပေးပို့သောလိုင်း)အတွက် (overload) ဝန်လွန်ကဲမှုမဖြစ်စေနိုင်ပါ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းတို့ကို ဟိုက်ဒြောလစ်နည်း (တော့ကွန်ဗာတာ)ဖြင့် ဆက်သွယ်ထား၍ဖြစ်သည်။

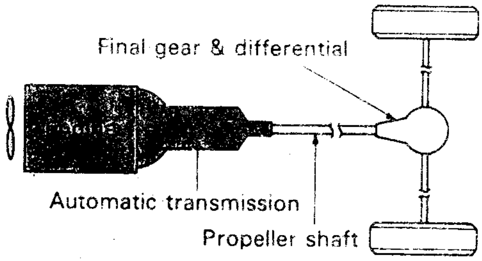
အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းပုံစံများ

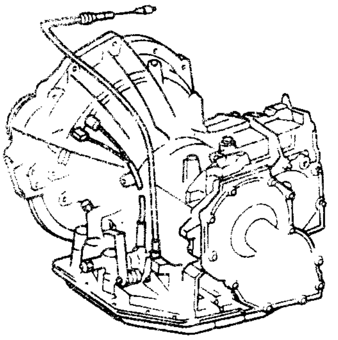
အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းကို အခြေခံအားဖြင့် ပုံစံနှစ်မျိုးခွဲထားပြီး ၎င်းတို့မှာ FF (Front Engine, Front wheel drive) ရှေ့အင်ဂျင်ရှေ့ယက်ယာဉ်များတွင် အသုံးပြုသောပုံစံနှင့် FR (Front Engine-Rear wheel drive) ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက်ယာဉ်များတွင် အသုံးပြုသောပုံစံတို့ဖြစ်သည်။ FF ယာဉ်များတွင် အသုံးပြုသောထရန်စမစ်ရှင်းသည် FR ယာဉ်များတွင်အသုံးပြုသော ထရန်စမစ်ရှင်းထက်ပို၍ကျစ်လစ်သိပ်သည်းမှုရှိသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းကို အင်ဂျင်ခန်းအတွင်း တပ်ဆင်ရ၍ဖြစ်သည်။

FR ယာဉ်များ၏ ထရန်စမစ်ရှင်းအတွက် Final drive unit (differential) ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကို ပြင်ပတွင်ထားရှိပြီး FF ယာဉ်များတွင် ဒစ်ဖရန်ရှယ်ကို ထရန်စမစ်ရှင်းကေ့စ်၏အတွင်းတွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ FF ယာဉ်များတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုသော ထရန်စမစ်ရှင်း (transmission)ကို ထရန်အိခ်ဆယ်လ် (transaxle) ဟုခေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။

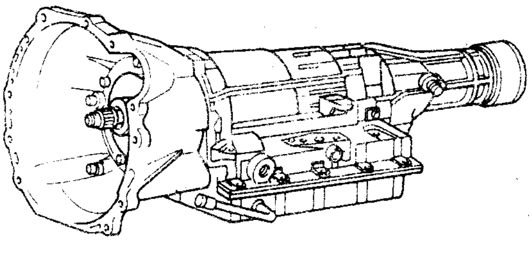
ဤစာအုပ်တွင် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများအကြောင်း ဖော်ပြသည့်အခါ အခြားသော သတ်မှတ်ဖော်ပြချက် မပါရှိခဲ့လျှင် ရှင်းလင်းချက်များတွင် FF ယာဉ်များ၌ တပ်ဆင်သော Automatic transaxle များ ပါဝင်သည်။





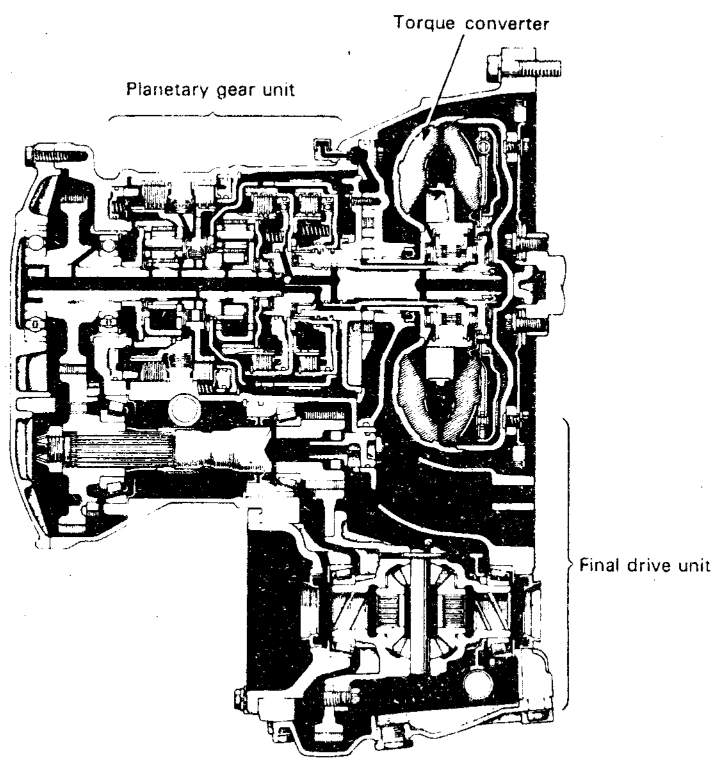


AUTOMATIC TRANSAXLE



AUTOMATIC TRANSMISSION

အဓိကအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ၎င်းတို့၏ အခြေခံဆောင်ရွက်ချက်များ



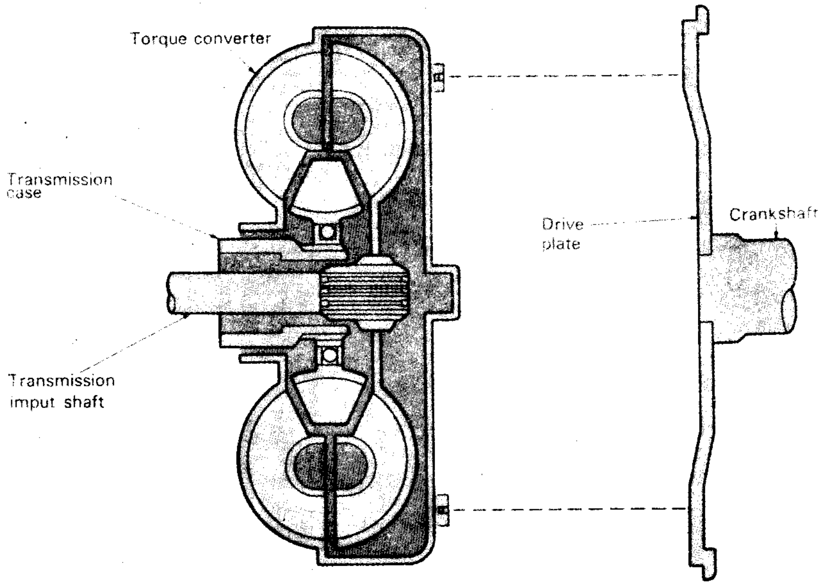
AUTOMATIC TRANSAXLE (A130L)

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းပုံစံအမျိုးမျိုးတွင် မတူညီသောနည်းလမ်းအတော်များများဖြင့် တည်ဆောက်ထားကြသော်လည်း ၎င်းတို့၏အဓိကလုပ်ဆောင်ချက်နှင့် အလုပ်လုပ်ရာတွင် အခြေခံထားသောအဓိကသဘောတရားတို့မှာ အခြေခံအားဖြင့်တူညီကြသည်။ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းကို အောက်ပါအဓိကပစ္စည်းများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ဆောင်ရွက်မှုအများစုကို ၎င်းပစ္စည်းများ၏ကောင်းမွန်မှန်ကန်စွာ ဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်မှုဖြင့် ဖန်တီးရယူထားသည်။ အော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်းကို အပြည့်အဝ နားလည် သဘောပေါက်နိုင်ရန်အတွက် ၎င်းအဓိကအစိတ်အပ◌ိင်းများ၏ အခြေခံပါဝင်ဆောင်ရွက်မှုကဏ္ဍကို နားလည်ရန်အရေးကြီးသည်။

- Torque Converter (တော့ ကွန်ဗာတာ)
- Planetary gear unit (ပလန်နက်ထရီ ဂီယာယူနစ်)
- Hydraulic Control unit (ဟိုက်ဒြောလစ် ကွန်ထရိုလ်းယူနစ်)
- Final drive Unit (ဖိုင်နယ်ဒရိုက်ဗ်ယူနစ် (သို့) ဒစ်ဖရန်ရှယ်)
- Manual linkage (မန်နူရယ်လ် လင့်ကေ့ချ်)
- Automatic transamission fluid (အော်တိုဂီယာဆီ (သို့) ATF)

1. TORQUE CONVERTER

torque Converter ကို ဂီယာဘောက်၏ အဝင်ဘက်တွင် တပ်ဆင်ထားပြီး ၎င်းကိုအင်ဂျင်၏နောက်ပိုင်းအစွန် (ကရိုင်းရှပ်နှင့်တွဲလျက်ရှိသည့် Drive plate)တွင် ဘို့လ်ဖြင့် ဖမ်းစွဲထားသည်။ torque converter တွင် transmission fluid (အော်တိုဂီယာဆီ)ဖြည့်သွင်းပေးထားပြီး ၎င်းသည် အင်ဂျင်မှထွက်သောလှည့်အား (torque) ကို ဆပွားစေ၍ မြင့်တက်လာသော torque ကို transmission သို့ပို့ပေးခြင်းသို့မဟုတ် ၎င်းသည် fluid coupling ကဲ့သို့ ဆောင်ရွက်ပြီး အင်ဂျင်၏ torque ကို transmission သို့ပို့ပေးခြင်းပြုလုပ်သည်။



TORQUE CONVERTER

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းပါရှိသောယာဉ်များတွင် torque converter သည် အင်ဂျင်၏ ဖလိုင်းဝှီး (fly wheel) အနေဖြင့်လည်း ဆောင်ရွက်သည်။ ရိုးရိုးဂီယာယာဉ်များကဲ့သို့ ကြီးမားသော fly wheel မလိုအပ်သောကြောင့် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းယာဉ်များတွင် အင်ဂျင်ကို နှိုးမော်တာဖြင့် စတင်နှိုးရန်အတွက် drive plate၏အဝန်းနားတစ်လျှောက်တွင် ring gear ကဲ့သို့ပြုလုပ်ထားသည်။ Drive plate သည် torque converter နှင့်အတူ မြင့်သောနှုန်းဖြင့် လည်ပတ်သည့်အခါ ၎င်း၏အလေးချိန်သည် ကောင်းမွန်ညီညာသော ဖြန့်ဝေမှုခံရပြီး မြန်နှုန်းမြင့်တွင် တုန်ခါမှုကို ကာကွယ်ပေးသည်။

torque converter ၏ အရေးပါအရာရောက်မှုများ

- အင်ဂျင်မှထွက်သော torque (လှည့်အား)ကို ဆပွားများပြားစေသည်။
- အင်ဂျင်မှ torqueကို ထရန်စမစ်ရှင်းသို့ အလိုအလျောက်ပို့ပေးခြင်း/ မပေးခြင်းပြုလုပ် ပေးသော Automatic clutch (အော်တိုမစ်တစ် ကလတ်ချ်)အနေဖြင့်လည်း ဆောင်ရွက်သည်။
- အင်ဂျင်နှင့် Drive train တို့မှ torsional vibration (လှည့်ပတ်အားဖြင့် တုန်ခါခြင်း)ကို စုပ်ယူပေးသည်။
- အင်ဂျင်လည်ပတ်မှုကို ညက်ညောစေရန် ဖလိုင်းဝှီးအနေဖြင့်ဆောင်ရွက်သည်။
- ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်၏ oil pump (ဆီပန့်)ကို မောင်းနှင်ပေးသည်။

2. PLANETARY GEAR UNIT

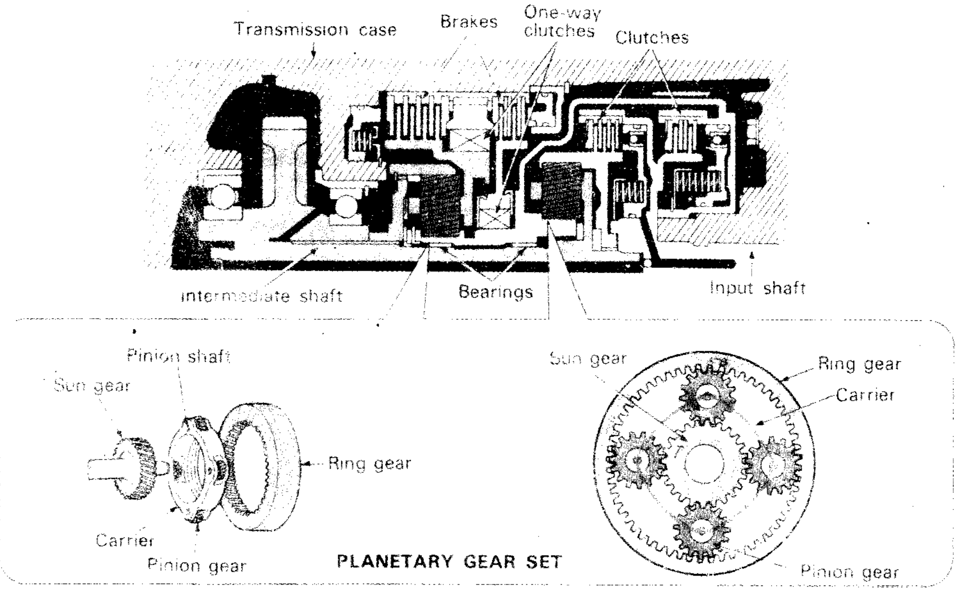
Planetary Gear Unit ကို အလူမီနီယံအလွိုင်းဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ထရန်စမစ်ရှင်းကေ့စ် အတွင်းတွင် ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်းသည် ထရန်စမစ်ရှင်းအထွက်၏ လည်ပတ်နှုန်းနှင့် လားရာကို ပြောင်းလဲပေးပြီး Final drive unit (ဒစ်ဖရန်ရှယ်)သို့ ပို့ပေးသည်။ Planetary gear unit တွင် အထွက် rpm ကို ပြောင်းလဲပေးသော planetary gear, planetary gear များ၏ အလုပ်လုပ်ဆောင်ချက်ကို ထိန်းချုပ်ရန် ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို အသုံးပြု၍ အလုပ်လုပ်ပေးသော clutches and brakes (ကလတ်ချ်နှင့် ဘရိတ်များ)၊ အင်ဂျင်ပါဝါကို ကူးပြောင်းပေးပို့သော shafts (ဝင်ရိုးများ)နှင့် ဝင်ရိုးတစ်ခုစီ၏လည်ပတ်မှုကို ချောမွေ့စေရန် ဆောင်ရွက်ပေးသော ဘယ်ရင် (Bearings) များ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းသည်။

Planetary gear unit ၏ ဆောင်ရွက်ချက်များ

- ယာဉ်မောင်းနှင်နေသည့် အခြေအနေနှင့် ဒရိုင်ဘာ၏ဆန္ဒအရ သင့်လျော်သောလှည့်အားနှင့် လည်ပတ်နှုန်းရရှိရန် ဂီယာအချိုးအမျိုးမျိုးဖြစ်စေသည်။
- ယာဉ်ကို နောက်ဆုတ်(ပြန်)သွားနိုင်စေရန် Reverse gear (ဘက်ဂီယာ)ကို ဖြစ်စေသည်။
- ယာဉ်ကို ရပ်တန့်ထားစဉ် အင်ဂျင်ကို Idle (အနှေးလည်)အခြေအနေဖြင့် နှိုးထားနိုင်ရန် neutral gear (ကြားနေဂီယာ)အနေအထား ဖြစ်စေသည်။

PLANETARY GEAR SET

Planetary Gear Set (ပလန်နက်တရီ ဂီယာတွဲ)တစ်ခုသည် ဂီယာများကို (ပုံပါအတိုင်း)နေတွင်ဂြိုလ်များပတ်နေသကဲ့သို့ ဆက်စပ်ထားပြီး ၎င်းတွင် Sun gear (ဆန်းဂီယာ)တစ်ခု၊ pinion gears (ပင်နယံဂီယာ)များ၊ ပင်နယံဂီယာကို Ring gear (ကွင်း ဂီယာ)သို့ ဆက်သွယ်ပေးသော carrier (ကယ်ရီယာ) နှင့် ring gear (ကွင်း ဂီယာ)တစ်ခုတို့ပါဝင်သည်။ ပင်နယံဂီယာများသည် Sun gear ၏ ပတ်ပတ်လည်တွင် နေကို ဂြိုလ်များပတ်လည်နေသကဲ့သို့တည်ရှိ၍ ၎င်းတို့ကို planetary pinions (ပလန်နက်ထရီပင်နယံ)များဟုလည်းခေါ်သည်။



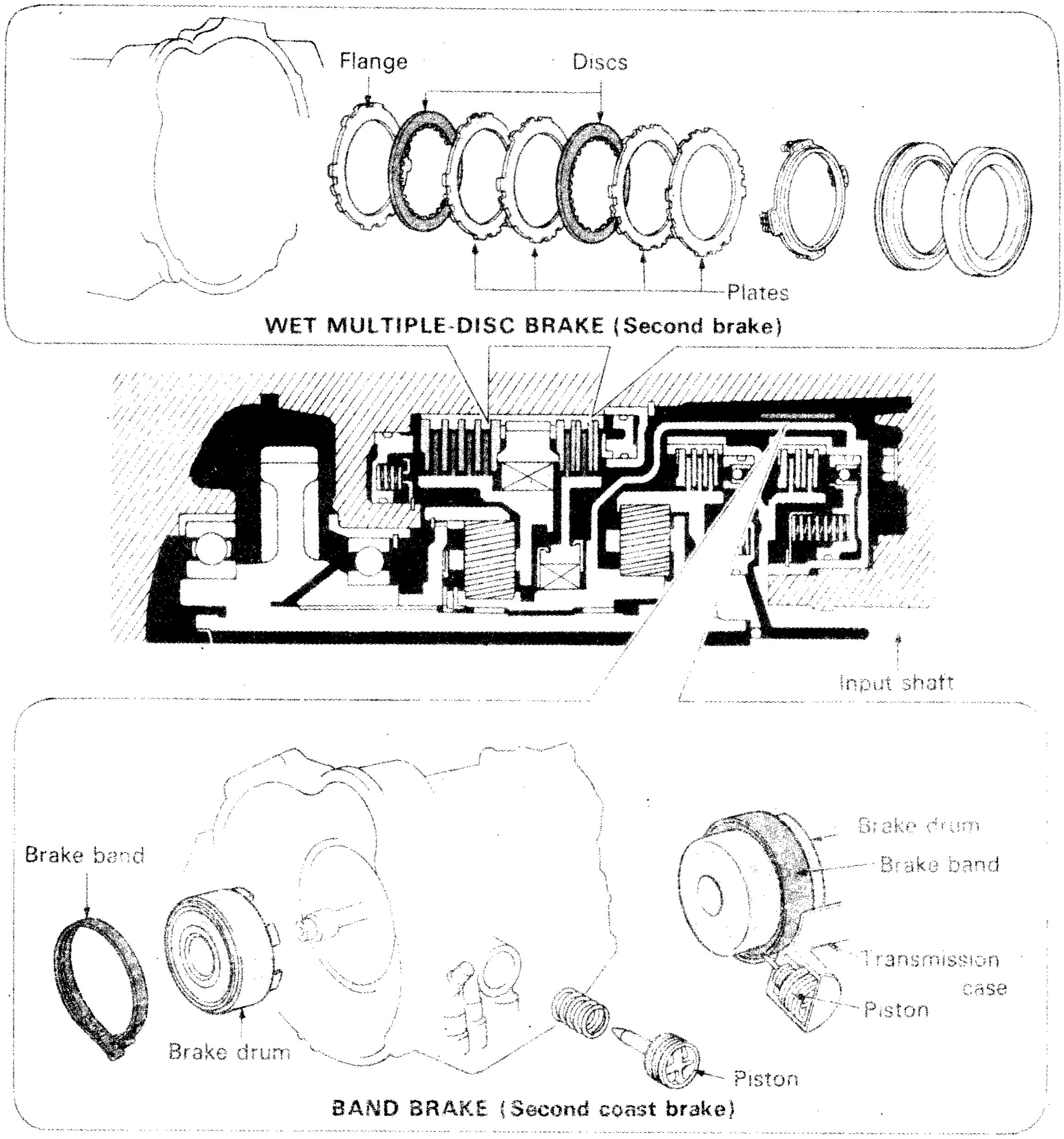
PLANETARY GEAR SET

BRAKES (ဘရိတ်များ)

ဘရိတ်များသည် လိုအပ်သောဂီယာအချိုးရရှိရန်အတွက် ပလန်နက်ထရီဂီယာအစိတ်အပိုင်းများထဲမှ တစ်ခုခု (Sun gear, ring gear, or carrier) ကို လည်ပတ်ခြင်းမရှိအောင်ပြုလုပ်(ဖမ်း)ထားပေးသည်။ ထိုကဲ့သို့ အလုပ်ကို ဟိုက်ဒြောလစ်အားဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်။ ဘရိတ် နှစ်မျိုးရှိသည်။ တစ်မျိုးမှာ multiple-disc ဘရိတ်ဖြစ်သည်။ ဤပုံစံတွင် transmission case (ဂီယာဘောက်အိမ်)၌ တပ်ဆင်ထားသော

plate ပြားများနှင့် ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲတစ်ခုစီနှင့်အတူ တစ်ပါတည်းလိုက်လည်သော discများကို တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ကြားညပ်ပူးကပ်စေကာ ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲရှိအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုကို မရွေ့လျား (မလည်ပတ်) နိုင်အောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။

အခြားပုံစံတစ်ခုဖြစ်သော brake band သည် ပလန်နက်ထရီဂီယာရှိ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုနှင့်အတူ လည်ပတ်သည့် brake drum ၏အပြင်စက်ဝန်းကို အဝန်းလိုက်ထိကပ်သည်။ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားသည် ပစ်စတင်၏ အပေါ်သို့သက်ရောက်သောအခါ ၎င်းပစ်စတင်သည် Brake band ကို ထိတွေ့သည်။ ထိုအခါ Brake band သည် ဖမ်းညှစ်ပြီး ပလန်နက်ထရီဂီယာအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုကို မလည်ပတ်နိုင်အောင် ပြုလုပ်သည်။

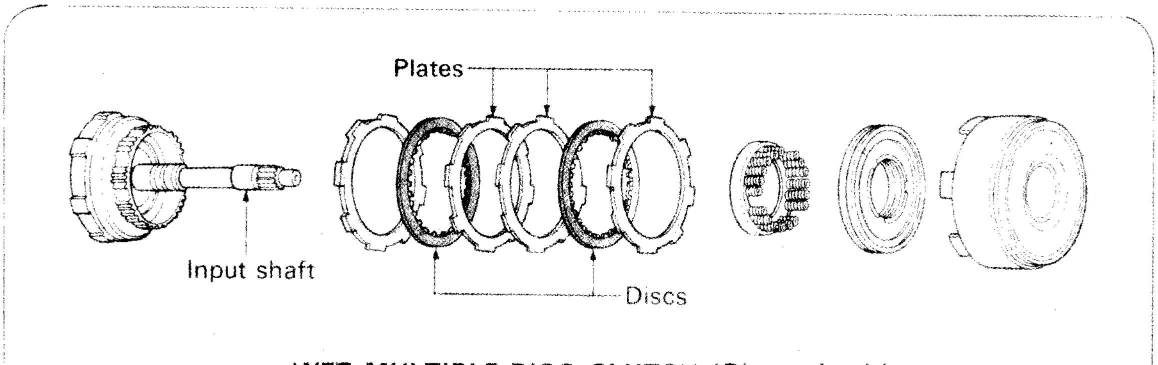


CLUTCHES AND ONE-WAY CLUTCHES (ကလတ်ရှ်များနှင့် တစ်ဖက်တည်းလည်သော ကလတ်ရှ်များ)

Clutches (ကလတ်ရှ်များ)သည် အင်ဂျင်၏လည်ပတ်အားကို intermediate shaft (ကြားခံဝင်ရိုး)သို့ ပေးပို့နိုင်ရန် torque converter နှင့် planetary gear တို့ကို ဆက်စပ်ပေးခြင်းနှင့် မပေးပို့လိုသောအခါ ဖြတ်တောက်ပေးခြင်းပြုလုပ်သည်။

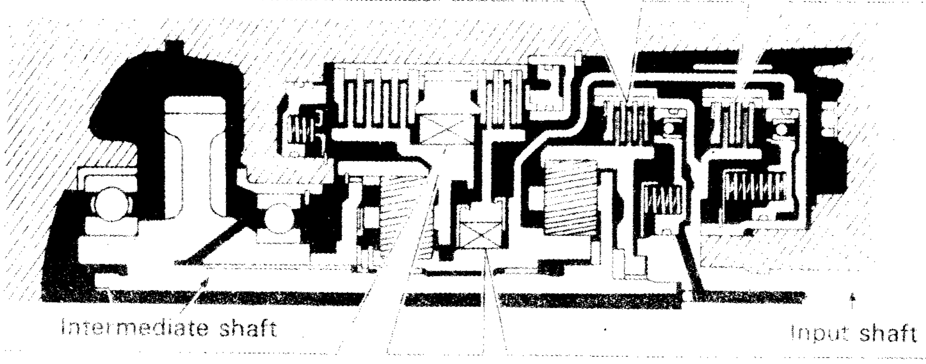
disc နှင့် plate ပြားများကို တစ်လှည့်စီထပ်လျှက်စီစဉ်ထားသော wet multiple-disc clutch များကို တိုယိုတာ၏ ခေတ်မီထရန်စမစ်ရှင်းစနစ်၌ အသုံးပြုသည်။ ၎င်း clutch ကို ဆက်စပ်ခြင်း/မဆက်စပ်ခြင်း ပြုလုပ်စေရန် ဟိုက်ဒြောလစ်အားကို အသုံးပြုသည်။

one-way clutch တစ်ခုတွင် inner race နှင့် outer race တို့ တစ်ခုစီပါရှိပြီး ၎င်းတို့နှစ်ခုအကြားတွင် sprags (သို့) rollers များ ထည့်သွင်းထားသည်။ ၎င်း one-way clutch သည် လှည့်အားကို လားရာတစ်ခုတည်းသို့သာ ကူးပြောင်းပေးသည်။



WET MULTIPLE-DISC CLUTCH (Direct clutch)

II 9



ONE-WAY CLUTCH (No. 2 one-way clutch)

ONE-WAY CLUTCH (No. 2 one-way clutch)

Clutches နှင့် Brakes တို့အကြား ကွာခြားချက်

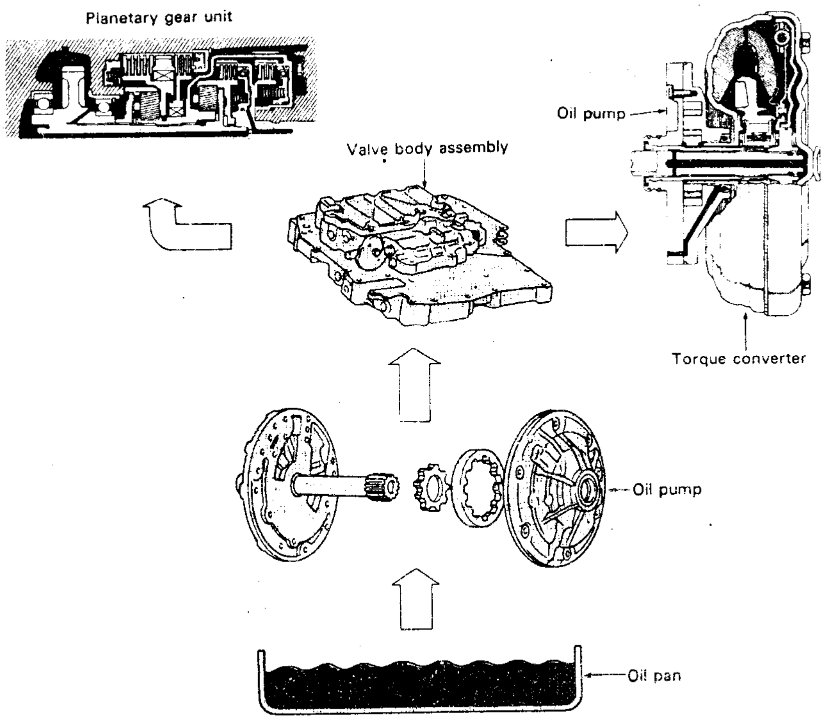
ကလတ်ရှ် (Clutches) များကို ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲတွင် ပါရှိသောအစိတ်အပိုင်းများအနက်မှ မတူညီသော အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု (ဥပမာ- input shaft နှင့် sun gear, overdrive sun gear နှင့် overdrive planetary carrier စသည်တို့)နှင့်တွဲလျှက်ပြုလုပ်ထား၍ clutch များသည် အမြဲတမ်း ၎င်းတို့နှင့် အတူ လည်ပတ်သည်။

ကလတ်ရှ်များ၏လုပ်ငန်းမှာ အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု၏ လည်ပတ်နှုန်း နိမ့်ခြင်း သို့မဟုတ် မြင့်ခြင်းမှ တူညီသောလည်ပတ်နှုန်းရရန်နှင့် တူညီသောလားရာသို့ လည်ပတ်စေရန် ဖြစ်သည်။

Brakes (ဘရိတ်)များသည် လည်ပတ်ခြင်းမရှိကြဘဲ ၎င်းတို့သည် ထရန်စမစ်ရှင်းကေ့စ်တွင် အသေ ထိုင်ထားပြီး ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲတွင် ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခု၏လည်ပတ်မှုကို ရပ်တန့်စေခြင်း အလုပ်ကိုသာ ပြုလုပ်သည်။

3. HYDRAULIC CONTROL SYSTEM (ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်)

Hydraulic Control System တွင် fluid reservoir (အော်တိုဆီလှောင်ကန်)အဖြစ် ဆောင်ရွက်ပေးသော oil pan၊ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ဖန်တီးပေးသော oil pump၊ အမျိုးမျိုးသောလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ကြသည့် Valve (ဗား)အမျိုးမျိုး၊ fluid (အော်တိုဆီ)ကို ကလတ်ရှ်များနှင့် ဘရိတ်များဆီသို့ စီးဝင်နိုင်ရန် လမ်းကြောင်းပေးသော fluid passages and tubes (ဆီသွားလမ်းကြောင်းနှင့် ပိုက်များ)နှင့် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ရှိ အခြားသောအစိတ်အပိုင်းများ ပါဝင်သည်။ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်အတွင်းရှိ ဗားအများစုကို ပလန်နက်ထရီဂီယာများ၏အောက်တွင် တပ်ဆင်ထားသော Valve body (ဗားဘော်ဒီ) အတွင်းတွင် ထည့်သွင်းထားသည်။



ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်၏ လုပ်ငန်းများ

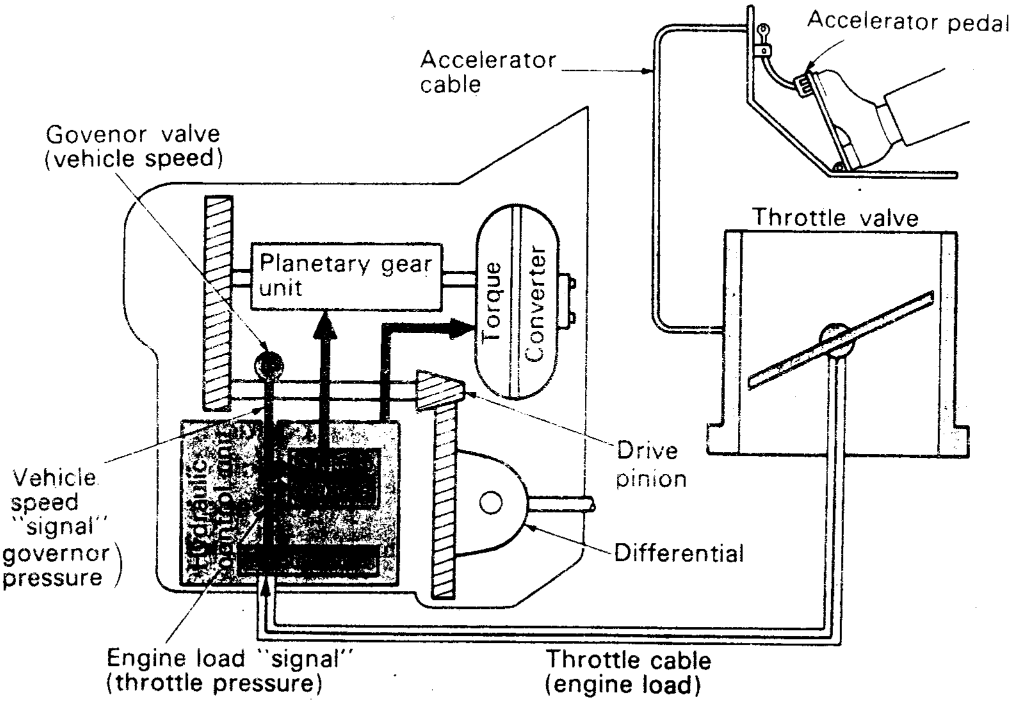
- torque converter (တော့ ကွန်ဗာတာ)သို့ ဆီပို့ပေးသည်။
- Oil pump မှ ဖန်တီးပေးသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား(ဆီဖိအား)ကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။
- အင်ဂျင်၏ ဝန်ထမ်းဆောင်မှုနှင့် ယာဉ်သွားနှုန်းတို့ကို ဟိုက်ဒြောလစ်သင်္ကေတ (Hydraulic signal) အဖြစ် ပြောင်းလဲပေးသည်။
- ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ၏ ဆောင်ရွက်မှုကို ထိန်းချုပ်ပေးသောကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်များဆီသို့ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား သက်ရောက်စေသည်။
- လည်ပတ်နေသောအစိတ်အပိုင်းများကို ချောဆီစနစ် ဖန်တီးပေးသည်။
- torque converter နှင့် transmission ကို အော်တိုဆီဖြင့် အအေးခံပေးသည်။

မှတ်ချက်။ ။ Automatic transmission fluid ကို နားလည်ရလွယ်ကူစေရန်အတွက် "အော်တိုဆီ"ဟူ၍ သုံးနှုန်းဖော်ပြထားပါသည်။

(ဘာသာပြန်ဆိုသူ)

SHIFTING CONTROL

ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် ယာဉ်၏မြန်နှုန်းနှင့် အင်ဂျင်၏ဝန်ထမ်းဆောင်မှုတို့ကို ဟိုက်ဒြောလစ်သင်္ကေတအနေဖြင့် ပြောင်းလဲပေးသည်။ ၎င်းသင်္ကေတများပေါ်တွင် အခြေခံ၍ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားသည် ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်သောအခြေအနေအရ ပလန်နက်ထရီဂီယာများရှိ ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်များဆီသို့ သက်ရောက်ကာ ဂီယာအချိုးကို အလိုအလျောက်ပြောင်းလဲစေသည်။ ဂီယာရွှေ့ပြောင်းခြင်းကို အောက်ပါနည်းလမ်းများအရ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်မှ ဆောင်ရွက်ပေးသည်။



ယာဉ်၏မြန်နှုန်း

governor valve သည် oil pump မှ ဖန်တီးပေးသော အော်တိုဆီဖိအားကို ယာဉ်၏ မြန်နှုန်းနှင့် အချိုးကျစွာ ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ "governor pressure"ဟုခေါ်သော ၎င်း pressure သည် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုယူနစ်သို့ ပို့ပေးသော ယာဉ်၏မြန်နှုန်းပြသင်္ကေတ အနေဖြင့် ဆောင်ရွက်သည်။

အင်ဂျင်ဆီဝန်ထမ်းဆောင်မှု

ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ် အတွင်းရှိ throttle valve သည် oil pump မှ ဖန်တီးပေးသော အော်တိုဆီဖိအားကို လီဗာနင်းပေးသည့်ပမာဏနှင့် အချိုးကျစွာထိန်းချုပ်ပေးသည်။ throttle pressure ဟုခေါ်သော ၎င်းဖိအားသည် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သို့ ပို့ပေးသော throttle opening signal (လီဗာနင်းမှု ပမာဏပြသင်္ကေတ)အဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။

ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်

Governor pressure နှင့် throttle pressure တို့သည် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်တွင်ရှိသော shift valves (ဂီယာအချိုးပြောင်းစေသောဗားများ)ကို အလုပ်လုပ်စေသည်။ ၎င်းဖိအားတို့၏ အနည်းအများပမာဏသည် shift valve များ လှုပ်ရှားမှုကိုထိန်းချုပ်ပေးပြီး ၎င်းဗားများသည် ထရန်စမစ်ရှင်း၏ဂီယာအချိုးပြောင်းလဲမှုကို ဖြစ်စေသော ပလန်နက်ထရီဂီယာရှိ ကလတ်ရှ်များနှင့် ဂီယာများသို့ ပို့ပေးသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီဖိအားကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။

MANUAL LINKAGE

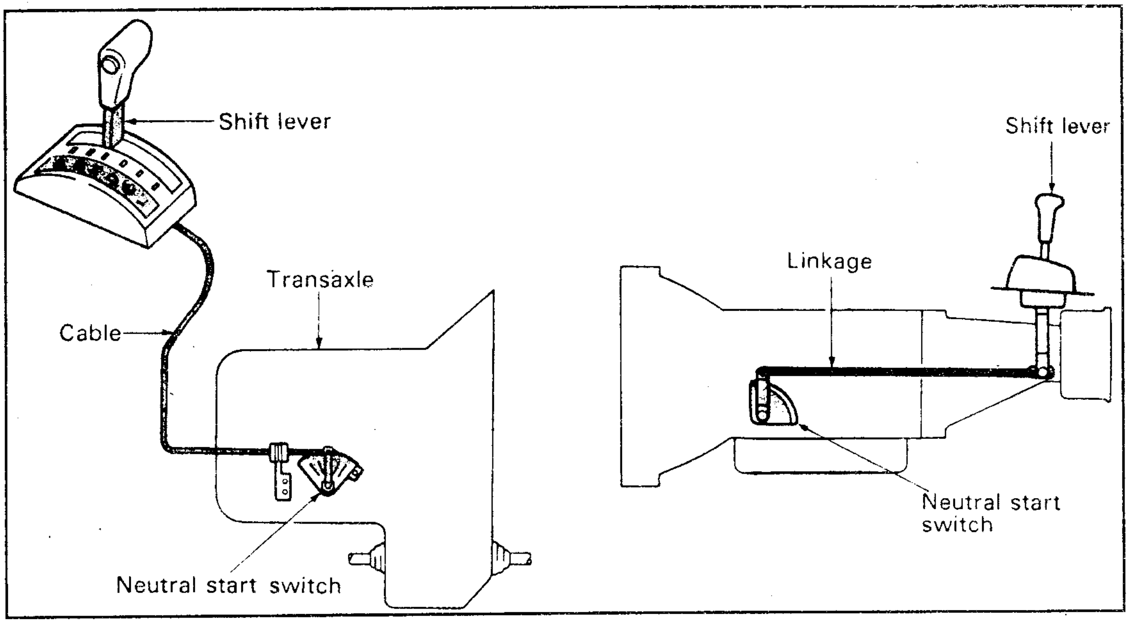
အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း (အော်တိုဂီယာ)တွင် ဂီယာနိမ့်ခြင်း၊ မြင့်ခြင်း(ပြောင်းလဲမှု)ကို အလိုအလျောက် အလုပ်လုပ်စေသည်။ သို့သော်လည်း အော်တိုဂီယာသို့ ဆက်သွယ်ထားသည့် Linkage (အဆက်အသွယ်)နှစ်ခုကိုမူ ဒရိုင်ဘာ၏ဆောင်ရွက်မှုဖြင့် အလုပ်လုပ်စေသည်။

၎င်းအဆက်အသွယ်များမှာ selector lever နှင့် cable, accelerator pedal နှင့် throttle cable တို့အကြား ဆက်သွယ်မှုများဖြစ်သည်။

SHIFT SELECTOR LEVER

Shift selector lever သည် ရိုးရိုးဂီယာတွင်ပါရှိသော ဂီယာထိုးတံ (shift lever)နှင့် ဆက်စပ်မှုရှိသည်။ ၎င်းသည် အော်တိုဂီယာသို့ cable (ကေဘယ်ကြိုး)သို့မဟုတ် linkage (ဆက်တံချောင်း)ဖြင့် ဆက်သွယ်ထားသည်။ ဒရိုင်ဘာသည် ၎င်း shift selector lever ကို အသုံးပြု၍ မောင်းနှင်မှုပုံစံအမျိုးမျိုး [ရှေ့သို့ (သို့) နောက်သို့သွားစေခြင်း (forward or reverse travel)၊ ကြားနေအခြေအနေ (neutral)၊ ရပ်တန့်ထားသောအခြေအနေ (park)]ကို ပြောင်းလဲပေးနိုင်သည်။ အော်တိုဂီယာအားလုံးနီးပါးရှိ ရှေ့သို့သွားသော ပုံစံ (forward mode) တွင် ["D" (drive), "2" second, "L" (low)] ဟူ၍ အဆင့်သုံးဆင့်ပါရှိသည်။

အန္တရာယ်ကင်းစေရန်အတွက် အင်ဂျင်စနိုးခြင်းအလုပ်ကို "N" (Neutral) သို့မဟုတ် "p" (parking) အခြေအနေတွင်သာ လုပ်ဆောင်နိုင်စေသည်။ ၎င်းအခြေအနေနှစ်ခုတွင် အော်တိုဂီယာသည် အင်ဂျင်မှ ပါဝါကို drive train (မောင်းနှင်မှုဆိုင်ရာပစ္စည်းများအဖွဲ့)သို့ ပို့ဆောင်ပေးခြင်းမရှိချေ။



FF VEHICLES **FR VEHICLES**

Important!

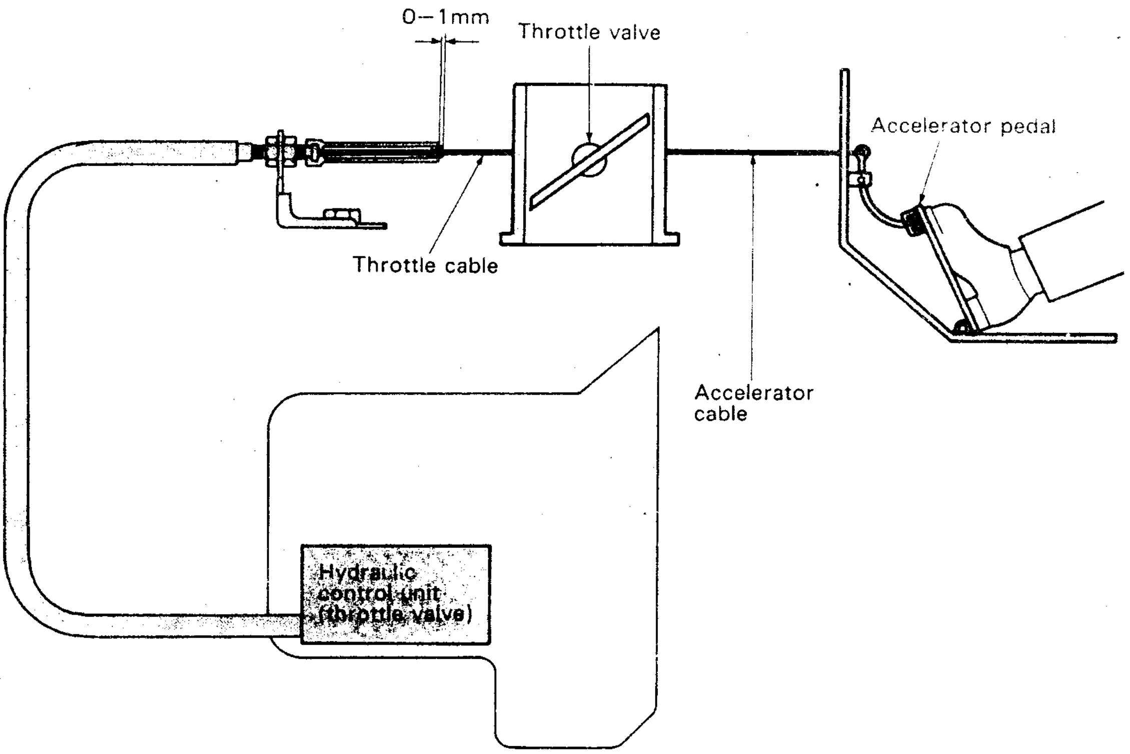
- ယာဉ်ကို ရှေ့သို့မောင်းနှင်နေသောအခါတွင် shift lever ကို "R" (reverse) သို့ ရွှေ့ပြောင်းခြင်း "လုံးဝ"မပြုလုပ်ပါနှင့်။ transmission ကို ပျက်စီးသွားစေနိုင်ပါသည်။
- ယာဉ်ရွေ့လျားမှုဖြစ်နေသောအခါတွင် shift lever ကို "P" (park) အနေအထားသို့ ရွှေ့ပြောင်းခြင်း "လုံးဝ"မပြုလုပ်ပါနှင့်။ transmission ကို ပျက်စီးသွားစေနိုင်သည်။
- transmission တွင် forward (ရှေ့သို့) သို့မဟုတ် reverse (နောက်သို့) ဂီယာအနေအထားဖြင့် ဘရိတ်ခြေနင်းကို နင်းထားစဉ် accelerator pedal (လီဗာ)ကို နင်းခြင်းမပြုလုပ်ပါနှင့်။ ယင်းသို့ ပြုလျှင် transmission ကို overload (ဝန်လွန်ကဲမှု)ဖြစ်စေပြီး ပျက်စီးသွားစေနိုင်သည်။
- ယာဉ်ကို အင်ဂျင်လည်နေလျက်နှင့် ခေတ္တမျှရပ်တန့်ထားလိုလျှင် shift lever ကို "P" သို့မဟုတ် "N" သို့ ရွှေ့ပြောင်းပြီး parking brake (ပါကင်ဘရိတ်)ကို အသုံးပြု(ဆွဲ)ထားပါ။ အကယ်၍ ထိုအခြေအနေ၌ shift lever ကို "P" နှင့် "N" မဟုတ်သောအနေအထားတစ်ခုခု၌ ထားလိုက်ပါက ယာဉ်ကို စတင်ရွေ့သွားစေနိုင်သည်။ (အထူးသဖြင့် ဤသို့ဖြစ်ခြင်းသည် Air-Con: ဖွင့်ထားသော အခါတွင် ပို၍ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထိုအခြေအနေတွင် အင်ဂျင်၏ အနှေးလည်ပတ်နှုန်းသည် idle-up device ဆောင်ရွက်မှုကြောင့် သာမန်ထက် ပိုပြီးမြင့်မားနေ၍ ဖြစ်သည်။)

ACCELERATOR PEDAL (အရှိန်မြှင့်နင်း သို့မဟုတ် လီဗာ)

Accelerator Pedal ကို ကာဘရိုက်တာရှိ throttle valve သို့ (သို့မဟုတ် EFI အင်ဂျင်ရှိ throttle body သို့) accelerator cable (လီဗာ ကေဘယ်ကြိုး)ဖြင့် ဆက်သွယ်ထားသည်။ လီဗာကို နင်းသော ပမာဏဒီဂရီ တစ်နည်းအားဖြင့် throttle valve ၏ ဖွင့်ဟမှုပမာဏကို transmission သို့ ဤ ကေဘယ်ကြိုးမှတစ်ဆင့် မှန်ကန်စွာပို့ပေးသည်။

အော်တိုဂီယာ၏ အမြင့်ဂီယာနှင့် အနိမ့်ဂီယာမြန်နှုန်းတို့သည် အင်ဂျင်၏ဝန်ထမ်းဆောင်မှု (သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု)အပေါ်တွင် မူတည်နေပြီး ဒရိုင်ဘာက လီဗာနင်းသည့်ပမာဏကို ထိန်းချုပ်ပေးခြင်းအားဖြင့် ၎င်းမြန်နှုန်းများကို ပြောင်းလဲစေနိုင်သည်။

လီဗာကို အနည်းငယ်မျှသာနင်းသောအခါ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် ဂီယာအချိုးပြောင်းလဲမှု(မြင့်ခြင်း သို့မဟုတ် နိမ့်ခြင်း)ဖြစ်ကာ လီဗာနင်းသောပမာဏနှင့် ကိုက်ညီလိုက်ဖက်သော ယာဉ်မြန်နှုန်းအနိမ့်ကို ဖြစ်စေပြီး လီဗာကို ထပ်မံနင်းလျှင် ကိုက်ညီလိုက်ဖက်သောပို၍မြန်သည့် ယာဉ်မြန်နှုန်းကို ဖြစ်စေပါသည်။ accelerator (လီဗာ)နှင့် throttle cable တို့ကို သတ်မှတ်သောအလျားအတိုင်းရှိရန် မှန်ကန်စွာ ချိန်ညှိထားရမည်ဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် မှန်ကန်သည့်အချိန်ကိုက်ဖြစ်ပေါ်သော ဂီယာအချိုးပြောင်းလဲမှုဖြစ်ရန်အတွက် လီဗာကို နင်းသောပမာဏမှ မှန်ကန်သော အင်ဂျင် သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုဒီဂရီသို့ ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် ၎င်းဗား၏ဖွင့်ဟမှုပမာဏကို transmission သို့ မှန်ကန်သော ကူးပြောင်းပေးပို့မှုတို့ဖြစ်ရန် လိုအပ်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။

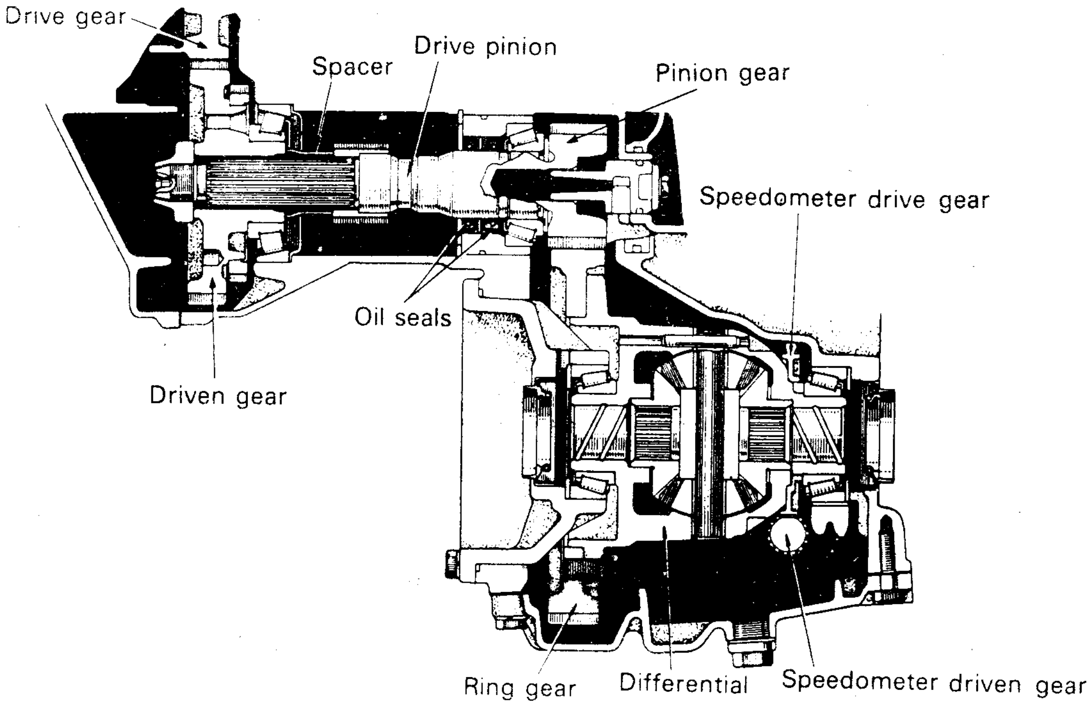


FINAL DRIVE UNIT (ဒစ်ဖရန်ရှယ်ယူနစ်)

ကန့်လန့်ဖြတ်တပ်ဆင်သော Automatic transaxle တွင် transmission နှင့် final drive unit (ဒစ်ဖရန်ရှယ်ယူနစ်)တို့ကို တူညီသောအိမ်အတွင်း အတူတကွထည့်သွင်းတပ်ဆင်ထားသည်။ Final drive unit တွင် final reduction gear (နောက်ဆုံးလည်ပတ်နှုန်းလျှော့ချဂီယာ)တွဲတစ်စုံနှင့် differential gears (ဒစ်ဖရန်ရှယ်ဂီယာတို့)ပါရှိသည်။ Automatic transaxle ရှိ final drive unit ၏ လုပ်ဆောင်ချက်သည် rear-wheel drive (နောက်ယက်)ယာဉ်များတွင် အသုံးပြုသည့် final drive unit နှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သော်လည်း ၎င်း final drive ဂီယာအစုံ (drive pinion နှင့် ring gear) တို့တွင် helical spur gear အမျိုးအစားကို အသုံးပြုထားသည်။ ထို့ကြောင့် Automatic transaxle ရှိ Final drive unit တွင် hypoid gear oil အစား Automatic transmission တွင် အသုံးပြုသော fluid (အော်တိုဆီ)ကိုသာ အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည်။

Important!

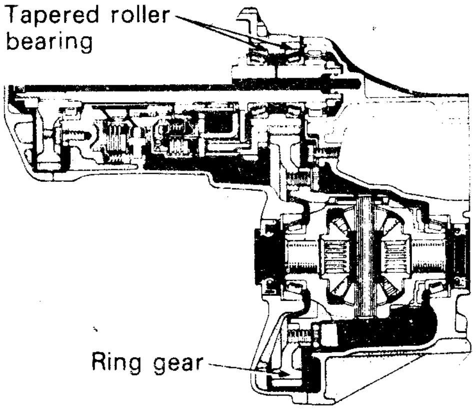
A 100 နှင့် A 500 Series Automatic transaxle များရှိ differential unit နှင့် transmission ကို oil seal ဖြင့် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထို့ကြောင့် Automatic transmission fluid ကို အသစ်လဲလှယ်သည့်အခါ ပိုင်းခြားထားသော unit နှစ်ခုလုံးကို transmission fluid (အော်တိုဆီ)သီးခြားစီ ဖြည့်ပေးရမည်။



FINAL DRIVE UNIT (A130, 140 series)

Final Drive Unit for A 240 Series

A 240 Series automatic transaxle ရှိ transmission unit နှင့် Final drive unit တို့ကို ပိုင်းခြားပေးထားသော oil seal မပါသောကြောင့် ring gear ၏ လည်ပတ်မှုကြောင့် အော်တိုဆီအချို့သည် transmission အတွင်းသို့ ပက်သွင်းခြင်းခံရသည်။ ထိုသို့ဖြစ်ခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ရန် tapered roliered bearings နှင့် differential case တို့ဆီသို့ oil pump မှဆီကို ဖိအားဖြင့် ပို့ပေးထားသည်။

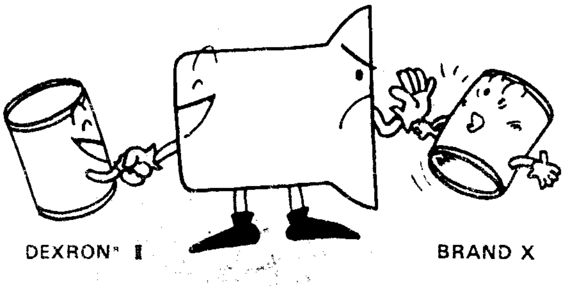


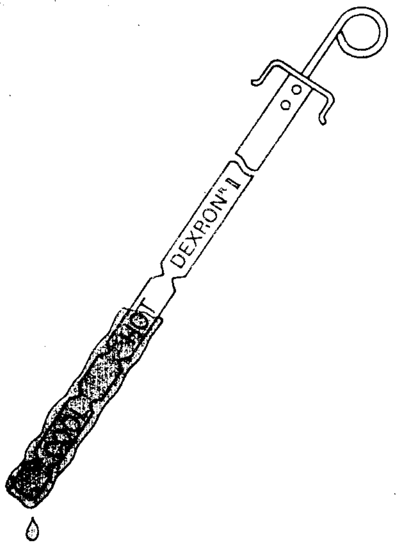
Automatic Transmission Fluid (ATF) (အော်တိုဆီ)

Automatic transmission ကို ချောဆီအဖြစ် ပြုလုပ်ပေးနိုင်ရန် အထူးအဆင့်အတန်းမြင့် ရေနံထွက်ပစ္စည်းဖြစ်သော mineral oil ကို အခြားသော အထူးထပ်ပေါင်းထည့်ပစ္စည်းများဖြင့် ရောစပ်ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်းဆီကို အခြားသောဆီများနှင့် ကွဲပြားမှုရှိစေရန် Automatic transmission fluid (ATF) ဟု ခေါ်သည်။

Automatic transmission အတွက် သတ်မှတ်ထားသော ATF ကိုသာ အမြဲတမ်းသုံးစွဲရမည်ဖြစ်သည်။ သတ်မှတ်ချက်နှင့်မကိုက်ညီသော ATF သို့မဟုတ် ကိုက်ညီသောနှင့် မကိုက်ညီသော ATF တို့ ရောစပ်ထားသော ATF တို့ကို အသုံးပြုပါက transmission ၏လုပ်ဆောင်ချက်ကို ညံ့ဖျင်းစေသည်။

Automatic transmission လုပ်ဆောင်ချက်ကောင်းမွန်စေရန်အတွက် ၎င်း ATF ၏ level (ပမာဏ) မှန်ကန်မှုရှိရန်လည်း အရေးကြီးသည်။ ATF level ကို စစ်ဆေးသည့် dipstick (တိုင်းတံ)ဖြင့် ဘိုင်းတာရာတွင် အင်ဂျင်၏အနေးလည်အခြေအနေတွင်ဖြစ်ရန်နှင့် ATF ၏ ပုံမှန်ဆောင်ရွက်မှု အပူချိန်ရှိနေစဉ်တွင်ဖြစ်ရန် အရေးကြီးသည်။



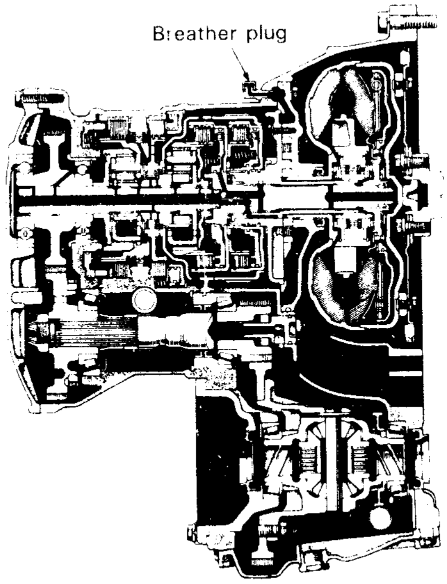


ATF ၏ လုပ်ငန်းများ

- torque converter ၏ torque (လှည့်အား)ကို ကူးပြောင်းပေးခြင်း
- transmission section အတွင်းရှိ ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်ဆောင်ရွက်မှုများကဲ့သို့သော ဟိုက်ဒြောလစ် ထိန်းချုပ်စနစ်ကို ထိန်းချုပ်ပေးခြင်း
- Planetarty gear များနှင့် အခြားသောရွေ့လျားလည်ပတ်အစိတ်အပိုင်းများကို ချောဆီအဖြစ် ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း
- လှုပ်ရှားရွေ့လျားအစိတ်အပိုင်းများကို အအေးခံပေးခြင်း

လက်ရှိတိုယိုတာမှ ထုတ်လုပ်ထားသော 2 WD (two wheel drive) ယာဉ်အများစုရှိ အော်တို မစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများတွင် Dexron® II ATF ကို အသုံးပြုသည်။ သို့သော် ထပ်မံထုတ်လုပ်ထားသော A 341E, A 342E (ECT-i) Automatic transmission များတွင် TOYOTA Type T-II ATF ကို အသုံးပြုရသည်။ 4 WD (four wheel drive) ယာဉ်များတွင်သုံးသော A 241H နှင့် A 540H transmission များတွင် Toyota Type - T. ATF ကို အသုံးပြုရသည်။

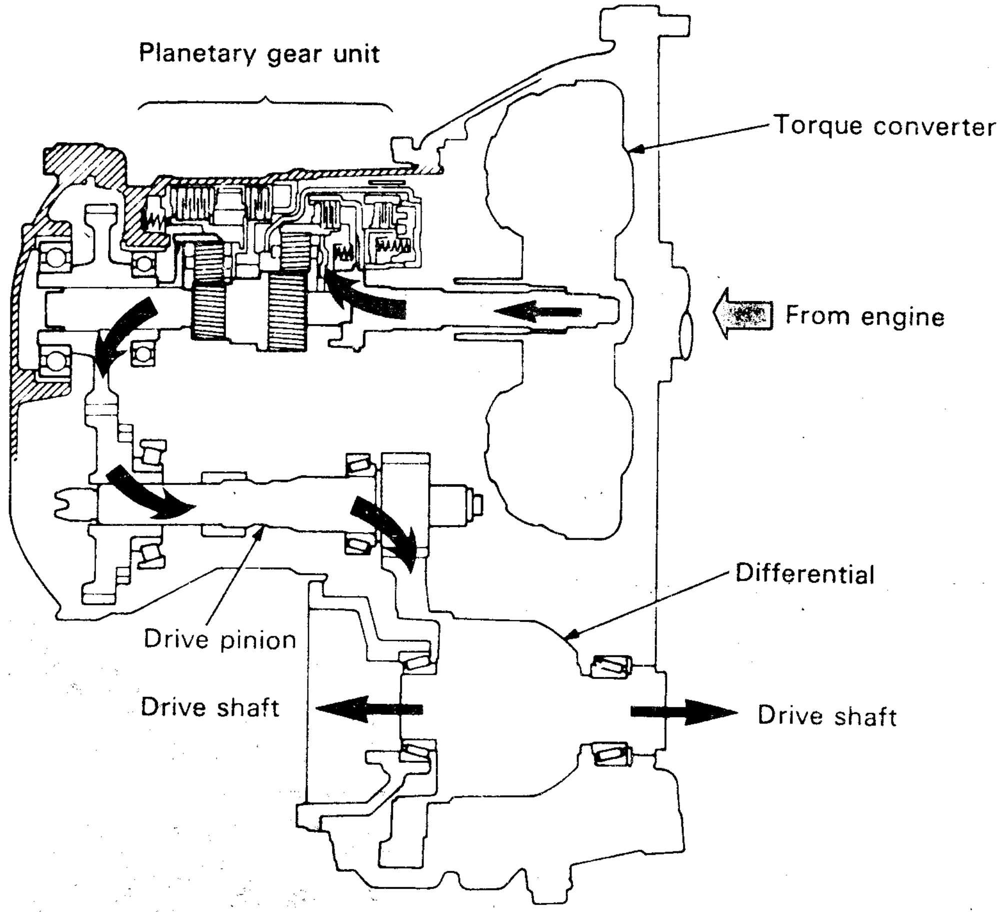
Transmission Case (ထရန်စမစ်ရှင်းအိမ်)



Transmission Case ဖွဲ့စည်းမှုတွင် torque converter ထားရှိရာအိမ်ဖြစ်သော transmission housing၊ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းအများစုနှင့် ထရန်စမစ်ရှင်း ဂီယာတွဲတို့ ထားရှိရာ transmission case နှင့် output shaft ကိုထားရှိရာ extension housing (Automatic transaxle တွင် extension housing မပါရှိဘဲ final drive ကို transaxle case အတွင်း ထည့်သွင်းထားသည်)တို့ ပါဝင်သည်။ transmission case ၏ အပေါ်ဘက်ထိပ်တွင် case အတွင်းမှ မြင့်တက်လာသော အပူဖိအားကို ကာကွယ်ရန်အတွက် breather plug (လေရှူပေါက်)ကို တပ်ဆင်ထားသည်။

transmission အတွင်းမြင့်တက်လာသော ဖိအားကို ကာကွယ်နိုင်ရန် dipstick cap (ဆီတိုင်းတံ အဖုံး)မှ ဝင်ရောက်ခွင့်ပေးထားသော ပြင်ပလေဝင်ရောက်မှုသည် breather plug ကို ကူညီအားဖြည့်ပေးသည်။

Power Transmission (ပါဝါစီးကူးခြင်း)

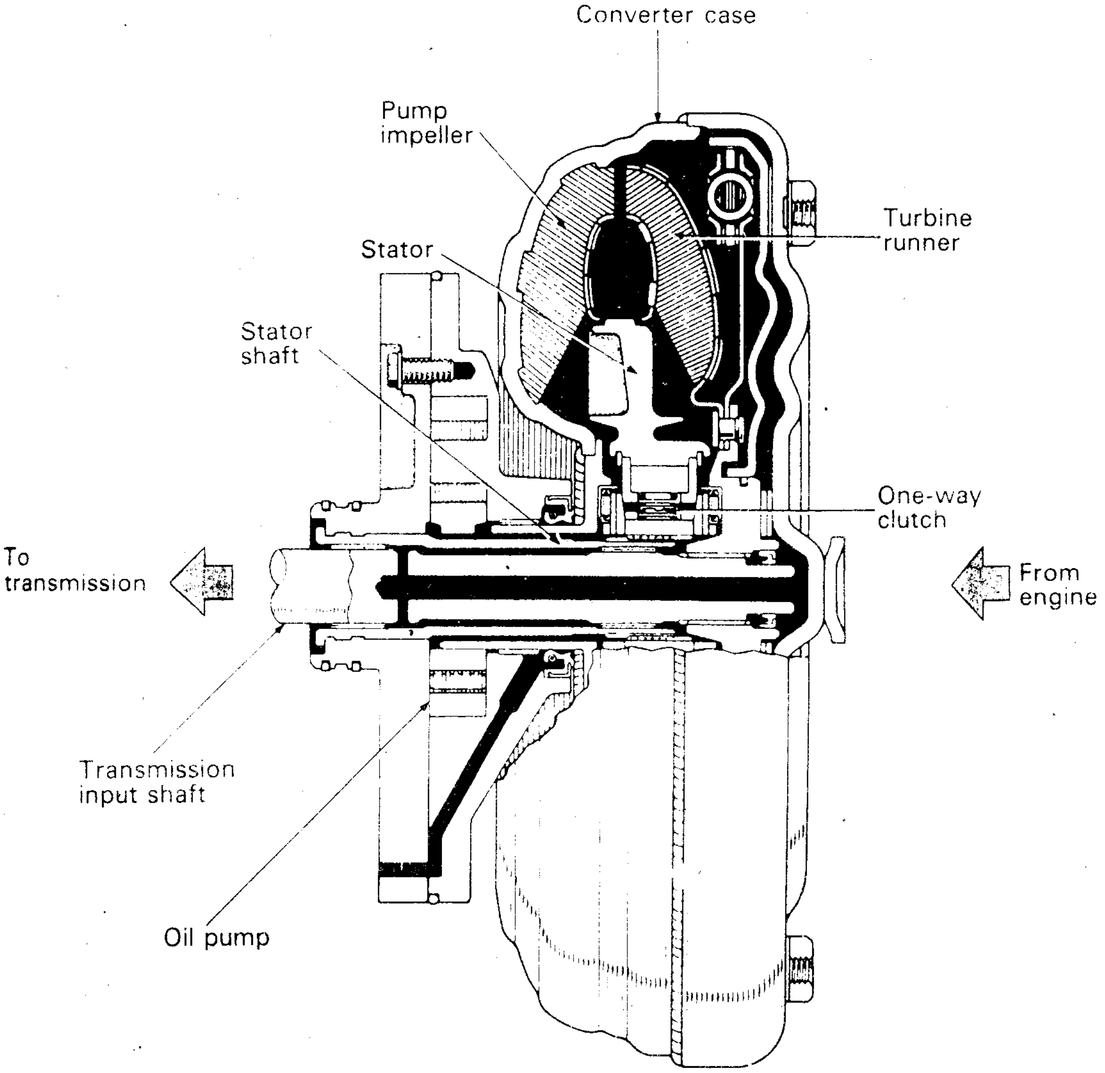


မင်းသိန်း(စက်မှု) ၏
မကြာမီ ထွက်ရှိလာမည့် စာအုပ်များ

ယာဉ်ထုတ်ဘော်ကြီး 'EFI' ကို ပြည့်စုံအောင် ထပ်မံပေါင်းထည့်ပြင်ဆင်ထားသော
EFI and TCCS
(Electronic Fuel Injection & Toyota Computer - Controlled System)

TORQUE CONVERTER [တော့ကွန်ဗာတာ]

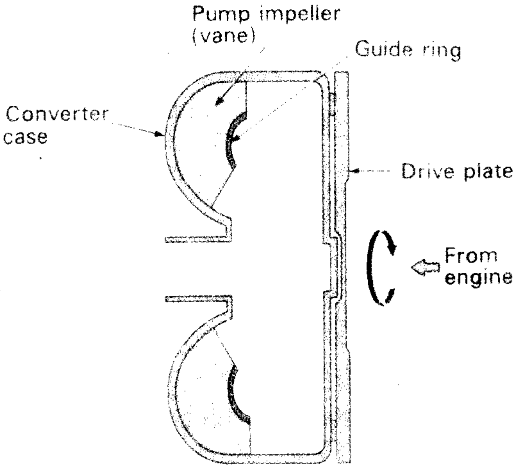
Torque converter သည် အော်တိုဆီကိုကြားခံပစ္စည်းအဖြစ် အသုံးပြု၍ အင်ဂျင်မှထုတ်ပေးသော torque (လှည့်အား)ကို ဆပွားများစေခြင်းနှင့် ကူးပြောင်းပေးပို့ခြင်း နှစ်ရပ်လုံးအား ပြုလုပ်သည်။ torque converter တွင် crankshaft ၏ မောင်းနှင်မှုဖြင့်လည်ပတ်သော pump impeller, ထရန်စမစ်ရှင်း အဝင်ဝင်ရိုးသို့ ဆက်သွယ်ထားသော turbine runner, ထရန်စမစ်ရှင်းကေ့စ်တွင် one-way clutch, stator shfat တို့ဖြင့် အသေထိုင်ထားသော statorနှင့် ၎င်းအစိတ်အပိုင်းများအားလုံးထည့်သွင်းတပ်ဆင်ထားသော Converter Case တို့ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ Converter တွင် oil pump မှ တွန်းပို့ပေးသော အော်တိုဆီဖြည့်သွင်းထားသည်။ အော်တိုဆီသည် pump impeller ၏လှည့်အားဖြင့် စွမ်းအားမြင့် အရည်စီးကြောင်းဖြစ်ပေါ်လာပြီး turbine runner ကို လည်စေသည်။



တည်ဆောက်ပုံ

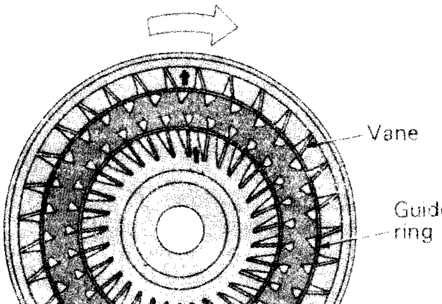
PUMP IMPELLER (ပန့် အင်ပယ်လာ)

Pump Impeller ကို Converter Case နှင့် တစ်ပေါင်းတည်းပြုလုပ်ထားပြီး ၎င်း၏အတွင်းတွင် ကွေးသောသဏ္ဌာန်ရှိဒလက်များကို အချင်းဝက်မျဉ်းများ၏လားရာအတိုင်း စီတန်းပြုလုပ်ထားသည်။ အော်တိုဆီစီးဆင်းရာလမ်းကြောင်း ပိုမိုပြေပြစ်စေနိုင်ရန် ဒလက် (Vanes) များ၏ အတွင်းနှုတ်ခမ်းတွင် guide ring (လမ်းကြောင်းပေး ကွင်း)တစ်ခုကို တပ်ဆင်ထားသည်။ Converter Case ကို drive plate မှတစ်ဆင့် crank shaft (ကရိုင်းရှပ်)ဖြင့် ဆက်သွယ်ထားသည်။



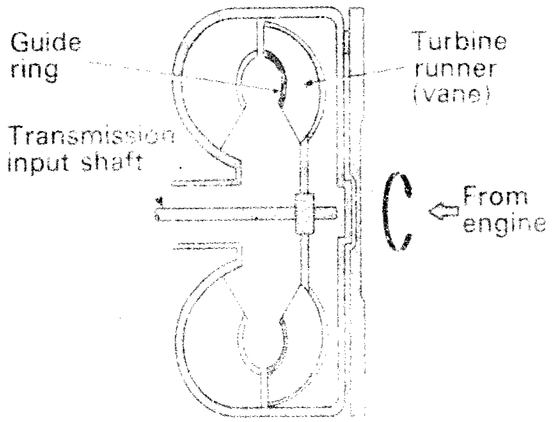
Important!

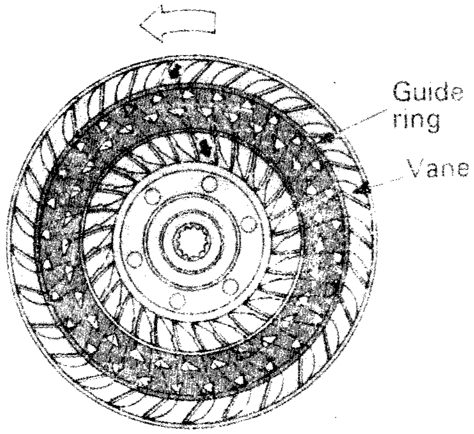
Pump Impeller သည် crank shaft နှင့်ဆက်သွယ်ထားပြီး အင်ဂျင်လည်သမျှကာလပတ်လုံး လည်ပတ်နေမည်ဖြစ်သည်။



Turbine Runner (တာဘိုင်ရန်နာ)

Pump Impeller မှာကဲ့သို့ပင် turbine runner ၏အတွင်းဘက်၌ blade များစွာကို တပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်း blade များ၏ ခုံး(ကွေး)ထားသောပုံသဏ္ဌာန်မှာ pump impeller ရှိ Vane များ၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ဆန့်ကျင်ဘက်ပြုလုပ်ထားသည်။ Turbine runner ကို ထရန်စမစ်ရှင်း၏ input shaftတွင် တပ်ဆင်ထားသောကြောင့် ၎င်း၏ balde များနှင့် pump impeller ၏ blade များကို မျက်နှာချင်းဆိုင်ထားရှိပြီး ၎င်းတို့အကြား အလွန်သေးငယ်သောကြားလွတ်တန်ဖိုးထားရှိသည်။

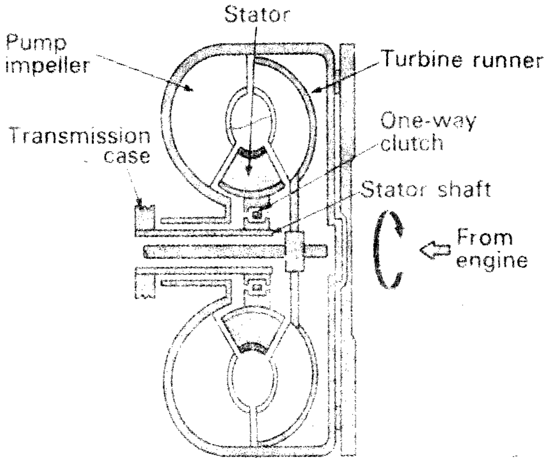




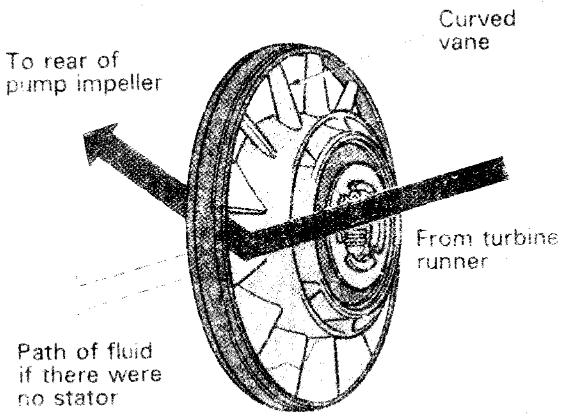
Important!

turbine runner သည် transmission input shaft နှင့်ဆက်သွယ်ထားပြီး ယာဉ်ကို "D", "2", "L" သို့မဟုတ် "R" နှင့် မောင်းနှင်နေသောအခါများတွင် လည်ပတ်နေမည်ဖြစ်သည်။ သို့သော်လည်း transmission တွင် "D", "2", "L" သို့မဟုတ် "R" ဖြင့်ရှိနေစဉ် ယာဉ်ကို ရပ်တန့်ထားသောအခါများတွင် turbine runner သည် လည်ပတ်ခြင်းမပြုဘဲ "P" သို့မဟုတ် "N" အခြေအနေတွင် Pump Impeller ၏ လည်ပတ်မှုနှင့်လိုက်၍ လွတ်လပ်စွာ လည်ပတ်နေမည်ဖြစ်သည်။

STATOR (စတေတာ)

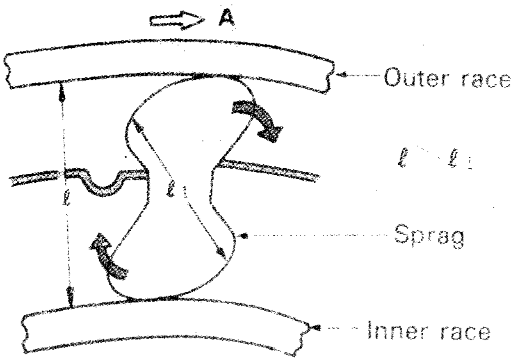


Stator ကို pump impeller နှင့် turbine runner အကြားတွင် ထားရှိသည်။ ၎င်းကို transmission case တွင် အသေထိုင်ထားသော stator shaft အပေါ်တွင် one-way clutch ဖြင့် ကြားခံလျက် တပ်ဆင်ထားသည်။ Stator ရှိ Blade များသည် turbine runner မှ ဗဟိုခွာပက်အားဖြင့်လာသောဆီစီးဆင်းအားကို ခံဆောင်ကာ pump impeller ရှိ blade များ၏နောက်ဘက်သို့ ရိုက်ခတ်ရောက်ရှိစေရန် လမ်းကြောင်းပြန်ပေးပြီး impeller ကို ပိုမိုသောအား ပေါင်းထည့်လည်ပတ်စေသည်။



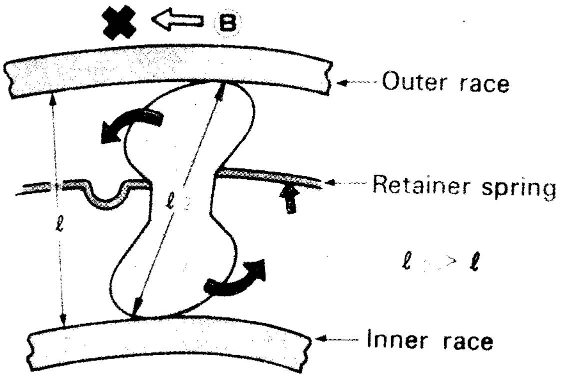
one-way clutch သည် stator ကို အင်ဂျင်၏ crank shaft လည်ပတ်သောလားရာအတိုင်းသာ လည်ပတ်ခွင့်ပေးသည်။ အကယ်၍ stator သည် ၎င်းလားရာနှင့်ပြောင်းပြန်လည်ပတ်ခဲ့မည်ဆိုလျှင် လည်ပတ်ခြင်းမပြုနိုင်အောင် one-way clutch မှ lock (လော့ခ်)ပြုလုပ်ပေးသည်။ ထို့ကြောင့် stator သည် ၎င်း၏ Vane များပေါ်သို့ ရိုက်ခတ်သော အော်တိုဆီ၏ လားရာပေါ်တွင်မူတည်ပြီး လည်ပတ်ခြင်းနှင့် လော့ခ်ဖြစ်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။

One-Way Clutch Operation



one-way clutch တွင်ရှိသော outer-race (အပြင်ကွင်း)သည် ပုံတွင်ပြထားသော လားရာ(A) ဘက်သို့ လည်ပတ်သောအခါ ၎င်း outer race သည် sprag များ၏ထိပ်ဖျားပိုင်းကို တွန်းခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းပုံတွင် အကွာအဝေး L_1 သည် L ထက် ပို၍တိုသောကြောင့် outer race သည် sprag ၏အပေါ်ပိုင်း

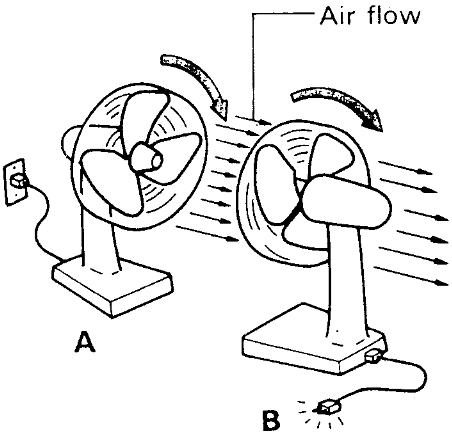
ကို တွန်း၍ လားရာ (A) ဘက်သို့လည်သောအခါ sprag သည် လားရာ (A) ဘက်သို့ လွတ်လပ်စွာ စောင်းခွင့်ရရှိပြီး outer-race ကိုလည်း လားရာ(A)**ဘက်သို့ လည်ခွင့်ပေးသည်။**



တစ်ဖန် outer-race သည် လားရာ(A)**၏** ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်သော လားရာ (B) သို့ လည်ခြင်းဖြစ်လျှင် L_2 သည် L ထက် ပို၍ရှည်သောကြောင့် sprags သည် လားရာ (B) ဘက်သို့ စောင်းခွင့်**မရ** ရှိချေ။ ထိုအခါ sprag များသည် wedges (သပ်**များ**) ကဲ့သို့ဆောင်ရွက်ပြီး outer-race ကို လားရာ **(B)** ဘက်သို့ လည်ခွင့်မရအောင် ခုခံကာ lock (**လော့ခ်**) ပြုလုပ်ထားကြသည်။ ထိုကဲ့သို့ အချင်းအရာဖြစ်**ပေါ်မှု** အတွက် အကူအညီပေးရန် retainer spring ကို တပ်ဆင်ပေးထားသည်။ ၎င်း retainer spring သည် outer-race ကို လားရာ (B) အတွက် **အမြဲတမ်း** lock ဖြစ်နေစေရန် sprags ကို အမြဲတမ်းအနည်းငယ် စောင်းနေသည့်အနေအထားဖြစ်အောင် ထိန်းပေးထားသည်။

[Sprag type one-way control clutch ကို ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲအား ထိန်းချုပ်မှုပြုလုပ်ရာတွင်လည်း အသုံးပြုသည်။]

ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့မှု၏ အခြေခံသဘော



ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း လျှပ်စစ်ပန်ကာ (A) နှင့် (B) ကို တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အနည်းငယ်သော စင်တီမီတာမျှ အကွာအဝေးဖြင့် မျက်နှာချင်းဆိုင်ထားရှိကာ တစ်ခုသောပန်ကာ (A) ၏ခလုတ်ကိုဖွင့်လိုက်လျှင် ပန်ကာ (B) သည်လည်း ခလုတ်ပိတ်ထားသည့်တိုင်အောင် ပန်ကာ (A) လည်ပတ်ရာဘက်သို့ လိုက်၍ လည်ကြောင်းတွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ဖြစ်ရခြင်းအကြောင်းမှာ ပန်ကာ (A) ၏လည်ပတ်မှုသည် ပန်ကာ နှစ်ခုအတွင်း လေစီးကြောင်းကိုဖြစ်စေပြီး ၎င်းလေစီးကြောင်းသည် ပန်ကာ (B) ၏ Blade များကို ရိုက်ခတ်ကာ ပန်ကာ (B) ကို လည်စေသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ပြောရလျှင် ပန်ကာ (A) မှ (B) သို့ ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့ခြင်းတွင် လေသည် ကြားခံပစ္စည်းအဖြစ်ဆောင်ရွက်ကာ အကျိုးသက်ရောက်စေသည်။

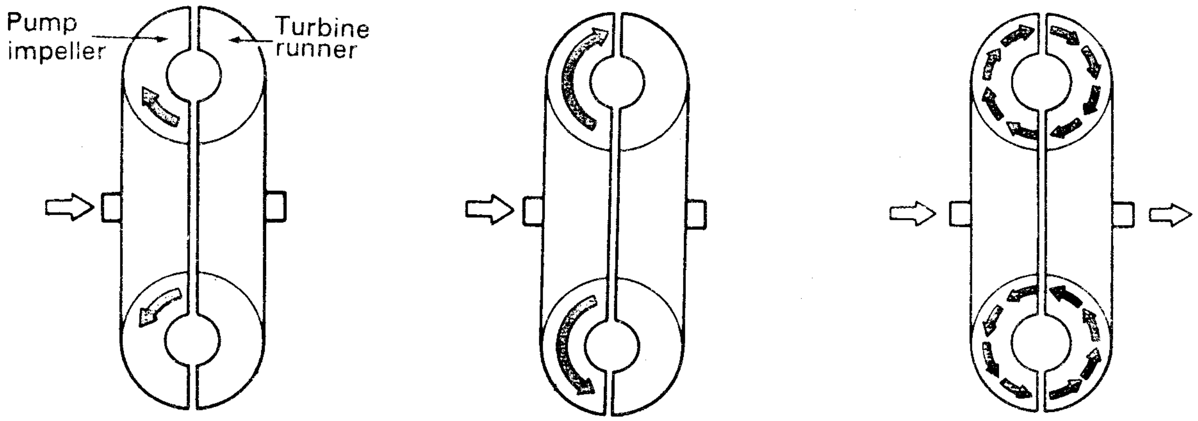
အထက်ပါသဘောအတိုင်းပင် torque converter တွင်လည်း pump impeller သည် ပန်ကာ (A) ကဲ့သို့လည်းကောင်း၊ turbine runner သည် ပန်ကာ (B) ကဲ့သို့လည်းကောင်း အလုပ်လုပ်သည်။ ဤတွင် ကြားခံပစ္စည်းအဖြစ် လေထက်ပို၍ကောင်းသော transmission fluid (အော်တိုဂီယာဆီ)ကို အသုံးပြုထားသည်။

ပါဝါကူးပြောင်းပေးပို့ခြင်း

Pump Impeller ကို အင်ဂျင် crank shaft မှ မောင်းနှင်လည်ပတ်စေသောအခါ pump impeller အတွင်းရှိ အော်တိုဂီယာဆီသည်လည်း impeller နှင့် အတူတကွ လားရာတူညီစွာလိုက်၍ လည်ပတ်သည်။ Pump impeller ၏ လည်ပတ်နှုန်းမြင့်တက်လာသောအခါ ဗဟိုခွာအားဖြစ်ပေါ်လာပြီး အော်တိုဂီယာဆီသည် pump impeller ၏ ဗဟိုချက်မှ ပြင်ပသို့ စတင်ထွက်ခွာကာ Vane မျက်နှာပြင်နှင့် pump impeller ၏အတွင်းမျက်နှာပြင်တစ်လျှောက် စီးဆင်းမှုဖြစ်သည်။ Pump impeller ၏ မြန်နှုန်းထပ်မံမြင့်တက်လာသောအခါ အော်တိုဆီကို pump impeller (ပန့်အင်ပယ်လာ)မှ အားဖြင့် ထွက်ခွာသွားစေသည်။ ထိုသို့ ထွက်ခွာသွားသော အော်တိုဆီသည် turbine runner ရှိ Vane တို့ကို ရိုက်ခတ်တိုးဝင်ကြ၍ turbine runner ကို pump impeller လည်ရာဘက်သို့ လိုက်၍လည်ပတ်စေသည်။

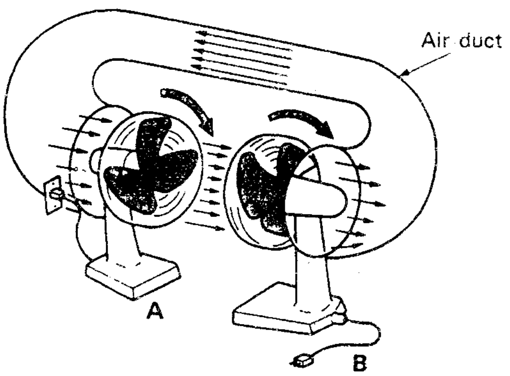
အော်တိုဆီသည် turbine runner ကို ရိုက်ခတ်တိုးဝင်ပြီးသွားသောအခါ ၎င်း၏တွန်းအားသည် turbine runner ရှိ Vane များကို ဆန့်ကျင်တွန်းကန်ပြီး Vane များတစ်လျှောက်စီးဆင်းကာ turbine runner ၏ အတွင်းဘက်သို့ ပြန်လည်ဝင်ရောက်လာသည်။ ထိုကဲ့သို့ runner ၏ အတွင်းပိုင်းသို့ ရောက်ရှိလာသောအခါ runner ၏ အတွင်းမျက်နှာပြင်အကွေးသည် ၎င်းအော်တိုဆီကို pump impeller ရှိရာဘက်သို့ ပြန်လည် လမ်းကြောင်းပြုပေးလိုက်ပြီး အော်တိုဆီတစ်ပတ်လည်မှုကို ထပ်မံ၍ စတင်စေသည်။

အထက်တွင် ဖော်ပြရှင်းလင်းခဲ့သည့်အတိုင်း pump impeller နှင့် turbine runner အကြား အော်တိုဂီယာဆီလည်ပတ်နေသောနည်းဖြင့် လည့်အားကို ကူးပြောင်းပေးပို့သည်။



လည့်အားကို ပို၍များလာအောင်ပြုလုပ်ခြင်း၏ အခြေခံသဘော

ယခုဖော်ပြခဲ့ပြီးသည်တွင် fluid coupling တစ်ခုအတွင်း လည့်အားကူးပြောင်းပေးပို့မှုကို လျှပ်စစ်ပန်ကာနှစ်ခုဖြင့် ဥပမာပြရှင်းခဲ့သည်။ ၎င်းဥပမာအရ လျှပ်စစ်ပန်ကာနှစ်လုံးပါဝင်သော coupling တွင် torque (လည့်အား)ကို ကူးပြောင်းပေးပို့ခြင်းသာ ပြုလုပ်နိုင်ပြီး ဆပွားများပြားလာအောင် ပြုလုပ်နိုင်စွမ်းမရှိချေ။ သို့သော်လည်း ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အမောင်းပန်ကာဖြစ်သော ပန်ကာ (A) ၏နောက်ကျော



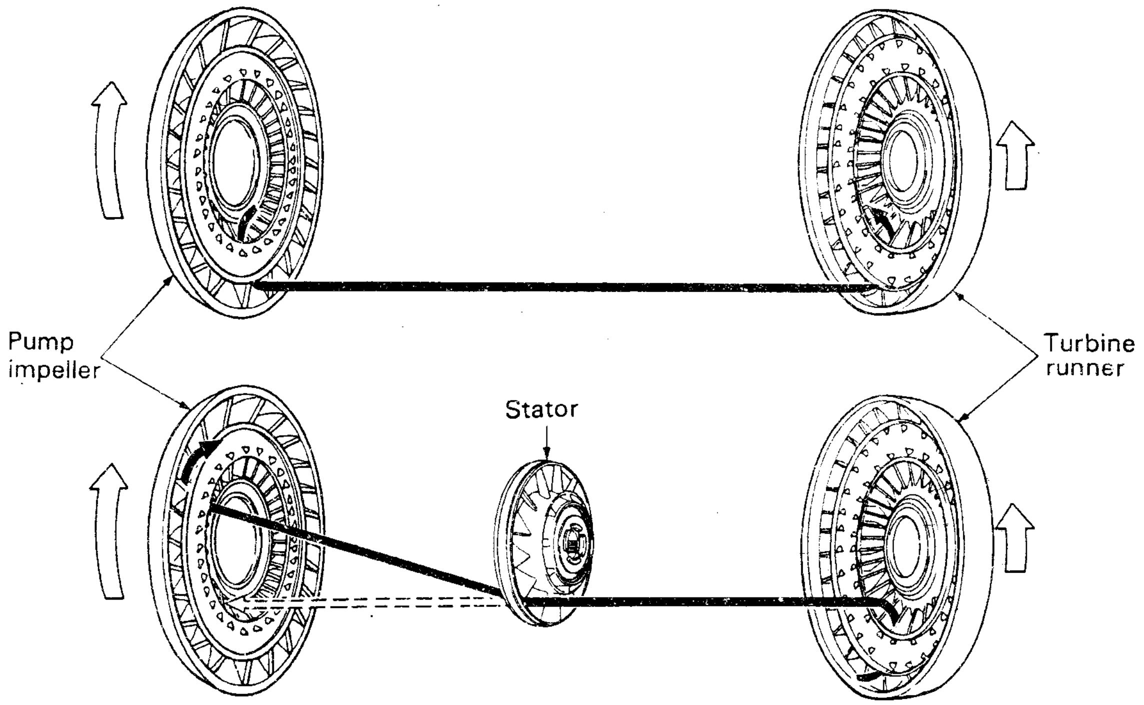
ဘက်နှင့် အမောင်းခံဖြစ်သော ပန်ကာ (B) ၏နောက်ကျောဘက်ကို ဆက်သွယ်ပေးသော လေစီးကြောင်း စီးဝင်နိုင်လောက်သည့် လေလမ်းကြောင်းတစ်ခု (a duct) ကို ပုံဖော်ဖန်တီးပေးလိုက်ပါက ပန်ကာ (A) မှ တိုက်ခတ်ပေးလိုက်သော လေစီးကြောင်းသည် တစ်စထက်တစ်စ ပို၍များလာသည်ကို တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ပန်ကာ (B) ကိုဖြစ်သန်းပြီးသွားသော (စီးဆင်းအားလက်ကျန်ရှိ) လေတို့သည် ၎င်း စီးဆင်းအား လက်ကျန်ဖြင့် ပန်ကာ (A) ၏အရွက်များကို လည်ပတ်စေရန် အကူအညီပေးသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

torque converter တွင် stator (စတေတာ)သည် air duct ၏ လုပ်ငန်းအတိုင်းဆောင်ရွက် ပေးသည်။

လှည့်အားကို ပို၍များလာစေခြင်း

ရှေ့တွင်ရှင်းပြပြီးခဲ့သည့်အတိုင်း torque converter မှ လှည့်အားပို၍များလာအောင် ပြုလုပ်ပေး နိုင်ခြင်းမှာ turbine runner ကို ဖြတ်သန်းစီးဆင်းပြီး stator ၏လမ်းကြောင်းပေးမှုဖြင့် pump impeller သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစီးဝင်လာသော အော်တိုဂီယာဆီ၏တွန်းအားကြောင့် ဖြစ်သည်။

တစ်နည်းအားဖြင့် အင်ဂျင်၏လည်အားဖြင့်လည်နေသော pump impeller ၏လည်ပတ်မှုအားတွင် turbine runner မှ ပြန်လာသော အော်တိုဆီ၏လှည့်အား ထပ်မံပေါင်းထည့်ဝင်ရောက်စေခြင်းပင် ဖြစ်သည်။ ဤသို့ဖြင့် pump impeller သည် original input torque (မူလလက်ခံလှည့်အား)ကို ထပ်မံဆပွားများပြား စေပြီး turbine runner သို့ ကူးပြောင်းပေးပို့သည်။

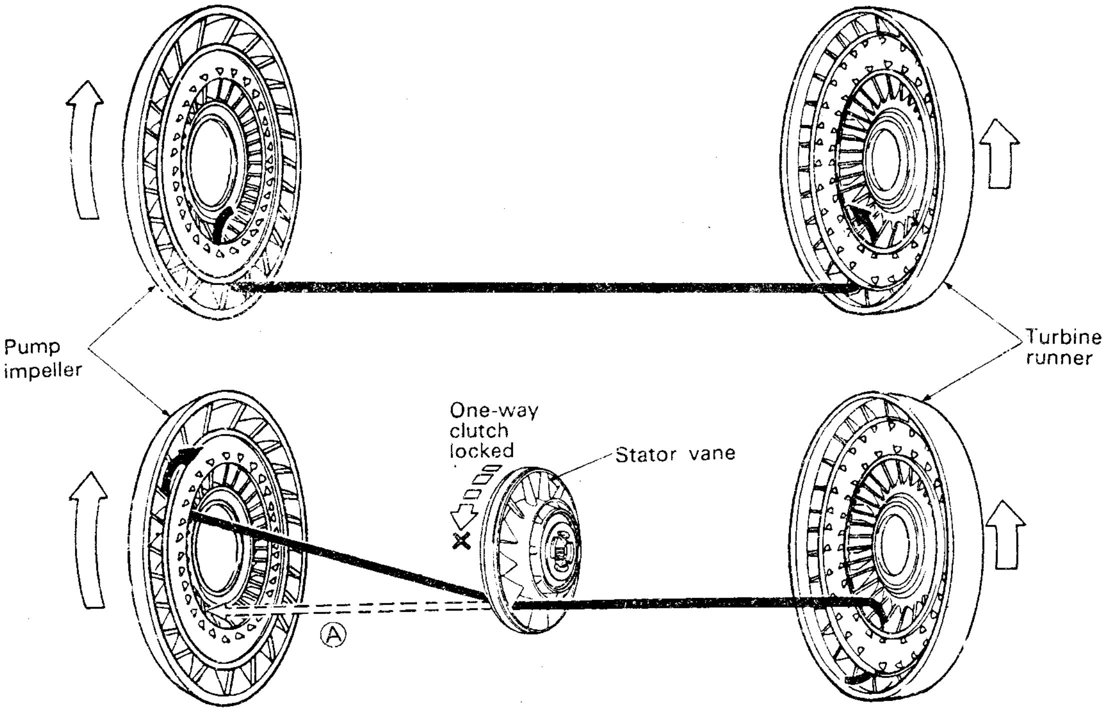


စတေတာရှိ One-way Clutch ၏ ဆောင်ရွက်ချက်

Vortex Flow အားကောင်းနေသောအခါ-

Turbine runner မှ စတေတာသို့ ပြန်လည်ဝင်ရောက်လာသော ဆီ၏လားရာသည် pump impeller နှင့် turbine runner တို့အကြား လည်ပတ်နှုန်းကွာခြားချက် (difference) ပမာဏအပေါ်တွင် မူတည်ပြောင်းလဲသည်။ ၎င်းကွာခြားချက်များနေသောအခါ pump impeller နှင့် turbine runner တို့ကို လှည့်ပတ်စီးဆင်းသော ဆီ၏စီးနှုန်း (vortex flow)သည်လည်း မြင့်မားနေသောကြောင့် turbine runner မှ stator သို့ ပြန်လည်စီးဝင်သောဆီ၏လားရာသည် pump impeller ၏ လည်ပတ်မှုကို ဟန့်တားသော လားရာဖြစ်နေသည်ကို ပုံတွင်ကြည့်ခြင်းအားဖြင့် သိသာစေနိုင်သည်။

ဤတွင် ပြန်လည်စီးသောဆီသည် stator ရှိ Vane ၏ရှေ့ဘက်မျက်နှာပြင်သို့ ရိုက်ခတ်တိုးဝင်သဖြင့် stator ကို Pump impeller လည်သောလားရာနှင့် ပြောင်းပြန်လည်ပတ်စေသည်။ ထိုသို့ လည်စေမည့် လားရာသို့ မလည်ပတ်နိုင်အောင် stator တွင် one-way clutch တပ်ဆင်ကာ lock (လော့ခ်)ပြုလုပ်ထား၍ stator သည် လည်ပတ်ခြင်းမရှိဘဲ ၎င်း၏ Vane များသည် စီးဝင်လာသော ဆီများ၏တွန်းအားကို ခံဆောင်လျက် ၎င်းတို့၏လားရာကို pump impeller လည်ပတ်ခြင်းကို အကူအညီဖြစ်စေမည့်လမ်းကြောင်းသို့ ပြောင်းလဲပေးလိုက်သည်။



Vortex Flow (ရစ်ဒွေစီးဆင်းမှု)

Vortex flow ဆိုသည်မှာ pump impeller မှ ရိုက်ပက်ပေးလိုက်သောဆီသည် turbine runner နှင့် stator တို့ကို ဖြတ်သန်းပြီး pump impeller သို့ ပြန်လည်ထပ်မံဝင်ရောက်လာသောစီးဆင်းမှုကို

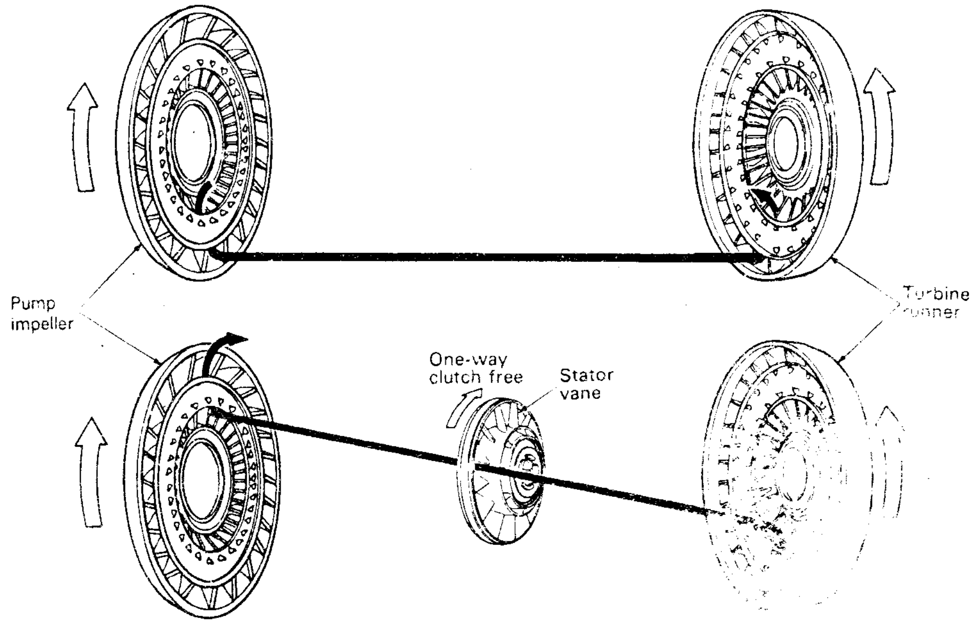
ခေါ်ဆိုသည်။ ရှင်းစီးဆင်းမှုပုံသဏ္ဍာန်သည် ယာဉ်ကို စတင်ရွေ့လျားစေသောအခါမျိုးကဲ့သို့ pump impeller နှင့် turbine runner တို့အကြားလည်ပတ်နှုန်းကွာခြားချက် ကြီးမားနေသည့်အခါမျိုးတွင် ပို၍ အားကောင်းသည်။

Vortex Flow အားပျော့နေသောအခါ-

Turbine runner ၏ လည်ပတ်နှုန်းသည် pump impeller ၏ လည်ပတ်နှုန်းသို့ ရောက်လုနီးချဉ်းကပ်လာသောအခါ turbine runner နှင့် အတူတကွ လားရာတူ လည်ပတ်နေသော ဆီ၏စီးဆင်းမှု (Rotary flow)နှုန်းသည်လည်း မြင့်တက်လာသည်။

တစ်နည်းဆိုရလျှင် pump impeller နှင့် turbine runner ကိုကို ဖြတ်သန်းစီးဆင်းနေသော စီးဆင်းမှု (Vortex flow)နှုန်းမှာ ကျဆင်းလာသည်။ ထို့ကြောင့် turbine runner မှ stator သို့ ပြန်လည်စီးဝင်သောဆီ၏လားရာသည် pump impeller လည်ပတ်နေသောလားရာနှင့် ဟူညီမှုရှိသွားသည်။ ထိုအချိန်တွင် ဆီသည် stator ရှိ Vane များ၏ နောက်ကျောဘက်မျက်နှာပြင်သို့ ရိုက်ခတ်တိုးဝင်သောကြောင့် stator vane တို့သည် ဆီစီးဆင်းမှုကို ဟန့်တားမှုဖြစ်သည်။ ဤတွင် one-way clutch သည် stator ကို pump impeller နှင့် လားရာတူလည်ပတ်ခွင့်ပြုပေး၍ ဆီကို pump impeller သို့ ပြန်လည်ဝင်ရောက်ခွင့်ပေးသည်။

အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း turbine runner ၏လည်ပတ်နှုန်းနှင့် pump impeller လည်ပတ်နှုန်းတို့၏တန်ဖိုးသည် နှိုင်းရအချိုးတန်ဖိုးတစ်ခုသို့ရောက်ရှိလာသောအခါ stator သည် pump impeller လည်ရာဘက်သို့ စတင်လည်ပတ်ခြင်းဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုကဲ့သို့ စတေတာစတင်လည်ပတ်ဖြစ်ပေါ်သောအခြေအနေကို clutch point သို့မဟုတ် coupling point ဟုခေါ်သည်။ Clutch point သို့ ရောက်ရှိပြီးလျှင် torque multiplication (လှည့်အားကို ပို၍များစေခြင်း)ဆောင်ရွက်မှုမရှိတော့ဘဲ torque converter ၏လုပ်ငန်းသည် ရိုးရိုး fluid coupling အနေအဖြစ်သာ ဆောင်ရွက်သည်။



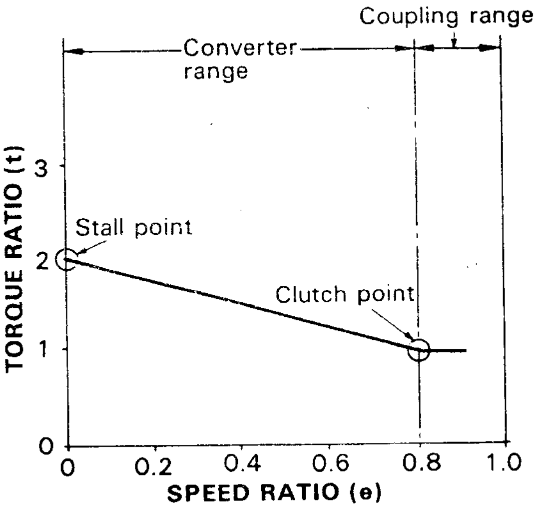
Rotary Flow

Rotary flow ဆိုသည်မှာ torque converter အတွင်းရှိ fluid သည် ၎င်း torque converter နှင့်အတူ လားရာတူစွာ လိုက်၍လည်ပတ်နေခြင်းကိုခေါ်သည်။ ဤစီးဆင်းမှုမျိုးသည် pump impeller နှင့် turbine runner အကြား လည်ပတ်နှုန်းကွာခြားချက်နည်းနေသောအခါ (ဥပမာ ယာဉ်ကို တစ်သမတ်မြန်နှုန်းနှင့် မောင်းနေသောအခါ)တွင် ကြီးမားပြီး ၎င်းလည်ပတ်နှုန်းကွာခြားချက်များသောအခါ Rotary flow ဖြစ်ပေါ်မှုနည်းမည်ဖြစ်သည်။

Torque Converter ၏ ဆောင်ရွက်မှု

Torque ratio (လှည့်အားအချိုး)

Torque converter (တော့ ကွန်ဗာတာ) ၏ လှည့်အား ပိုများစေသောဆောင်ရွက်ချက်သည် Vortex flow များလျှင် ပို၍များလာကြောင်း ရှေ့တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်မှုသည် turbine runner ရပ်နေသည့်အချိန်တွင် အများဆုံးဖြစ်သည်။ torque converter ၏ဆောင်ရွက်မှုကို အဆင့် နှစ်ဆင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ torque multiplication (လှည့်အားပိုများစေခြင်း)ဆောင်ရွက်မှုဖြစ်ပေါ်သော Converter range (ကွန်ဗာတာအဆင့်)နှင့် ရိုးရိုးလှည့်အားကူးပြောင်းမှု (torque multiplication မဖြစ်သော)သာဖြစ်သော Coupling range တို့ ဖြစ်သည်။ Clutch point သည် ၎င်းအဆင့်နှစ်ခုကို ပိုင်းခြားထားသောလိုင်းပင်ဖြစ်သည်။



အထက်ပါပုံတွင်

torque ratio (t) (လှည့်အားအချိုး)	=	Turbine Runner မှ အထွက်လှည့်အား (torque) / Pump Impeller သို့ အဝင်လှည့်အား (torque)
Speed Ratio (e) (မြန်နှုန်းအချိုး)	=	Turbine Runner ၏ လည်ပတ်နှုန်း (rpm) / Pump Impeller ၏ လည်ပတ်နှုန်း (rpm)

Stall point

Speed ratio တန်ဖိုး သုည(0) ဖြစ်နေသော တစ်နည်းအားဖြင့် turbine runner လည်ပတ်ခြင်းမရှိသော (ဥပမာ-အင်ဂျင်လည်နေစဉ် shift lever ကို "D" (drive) တွင် ထားရှိပြီး ယာဉ်မရွေ့လျားသောအချိန်)အခါတွင် pump impeller နှင့် turbine runner အကြား လည်ပတ်နှုန်းကွာခြားချက်မှာ အများဆုံးအနေအထားဖြစ်နေသည်။

turbine runner လည်ပတ်မှုမရှိသောအခါ သို့မဟုတ် speed ratio zero ဖြစ်သောအခါတွင် stall point သည် stator ကို ဖော်ညွှန်းသည်။ Torque converter ၏ အများဆုံး torque ratio (လှည့်အားအချိုး)တန်ဖိုးသည် ဤ stall point တွင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၎င်းတန်ဖိုးသည် အများအားဖြင့် 1.7 နှင့် 2.5 အကြားတွင်ရှိသည်။

Reference ။ ။ နောက်ပိုင်းတွင်ဖော်ပြမည့် "stall test" ရှိ တော့ကွန်ဗာတာ၏ ဆောင်ရွက်မှုနှင့် အင်ဂျင်အထွက်စွမ်းအားတို့ကို စစ်ဆေးရာတွင် ဤ Stall point ၌ အင်ဂျင်ကို သရော်တယ်ဗားအပြည့်ဖွင့်၍ စမ်းသပ်ရသည်။

Clutch Point

turbine runner စတင်လည်ပတ်သည်နှင့် speed ratio သည်လည်း မြင့်တက်လာပြီး turbine runner နှင့် pump impeller တို့အကြား မြန်နှုန်းကွာခြားချက်ပမာဏမှာ စတင်ကျဆင်းလာသည်။ Vortex flow အနည်းဆုံးဖြစ်သော speed ratio ပမာဏသို့ရောက်လာသောအခါ torque ratio သည်လည်း 1:1 အနားသို့ ရောက်လုနီးဖြစ်လာသည်။ ယင်းသို့ မြင့်မားသော မြန်နှုန်းအချိုးတွင် turbine runner မှ stator သို့ ပြန်၍ရိုက်ခတ်စီးဝင်လာသောဆီများသည် စတေတာရှိ ဒလက်များ၏ကျောဘက်မျက်နှာပြင်သို့ ရိုက်ခတ်၍ one-way clutch သည် stator ကို pump impeller လည်ပတ်ရာသို့လိုက်၍ လည်သွားစေသည်။

တစ်နည်းအားဖြင့် torque converter သည် clutch point (ကလတ်ရှ်ပွိုင့်)သို့ရောက်ရှိသောအခါ ရိုးရိုး fluid coupling ကဲ့သို့ဆောင်ရွက်လိုက်ပြီး torque ratio ကို 1 (တစ်)ထက် ကျဆင်းမသွားစေရန် ကာကွယ်ပေးသည်။

TRANSMISSION EFFICIENCY (ကူးပြောင်းပေးပို့နိုင်မှုစွမ်းရည်)

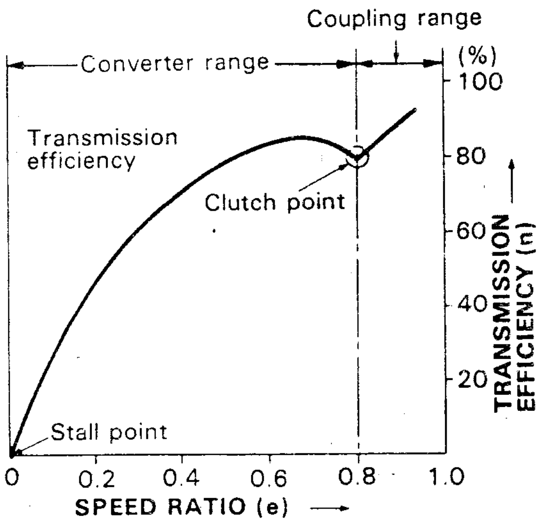
တော့ ကွန်ဗာတာ၏ transmission efficiency သည် Pump Impeller သို့ ပေးပို့လိုက်သော စွမ်းအား (energy)၏ မည်မျှသောပမာဏကို turbine runner သို့ ပို့ပေးနိုင်စွမ်းသည် ဟူသောအချက်ကို ဖော်ပြသည်။ ဤနေရာတွင် energy သည် အင်ဂျင်မှ ထွက်သော output ပင် ဖြစ်ပြီး ၎င်းသည် အင်ဂျင်၏ speed၊ torque တို့နှင့် တိုက်ရိုက်ဆက်စပ်သည်။

Power = K × T × R

K = Coefficient (မြှောက်ဖော်ကိန်း)

T = torque (လှည့်အား)

R = rpm (မြန်နှုန်း)



တစ်ဖက်ပါဂရပ်ပုံတွင်

$$\text{Transmission Efficiency (ကူးပြောင်းပေးပို့နိုင်မှုစွမ်းရည်)} = \frac{\text{Turbine runner output}}{\text{Pump Impeller input}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Turbine runner အထွက်လှည့်အား}}{\text{Pump Impeller အထွက်လှည့်အား}} \times \text{မြန်နှုန်းအချိုး(e)} \times 100\%$$

$$\text{Speed Ratio (မြန်နှုန်းအချိုး)} = \frac{\text{Turbine Runner ၏ လည်ပတ်နှုန်း (rpm)}}{\text{Pump Impeller ၏ လည်ပတ်နှုန်း (rpm)}}$$

Stall point တွင် pump impeller လည်နေသော်လည်း turbine runner မှာ ရပ်နေသည်။ ထို့ကြောင့် turbine runner သို့ အမြင့်မားဆုံးလှည့်အား (torque) ကူးပြောင်းပေးပို့မှုရှိနေသော်လည်း turbine runner မှာ လည်ပတ်ခြင်းမရှိသောကြောင့် transmission efficiency တန်ဖိုးမှာ '0' သုည ဖြစ်နေသည်။

turbine runner စတင်လည်ပတ်သောအခါ pump impeller ၏ rpm နှင့်လည်းကောင်း၊ torque နှင့်လည်းကောင်း တိုက်ရိုက်အချိုးကျပြောင်းလဲသော turbine runner ၏ output သည် transmission efficiency ကို လျင်မြန်စွာမြင့်တက်မှုဖြစ်စေပြီး clutch point မရောက်မီ အနည်းငယ်အလိုတွင် အမြင့်မားဆုံးတန်ဖိုးရောက်ရှိစေသည်။ ၎င်းအမြင့်မားဆုံးအနေအထားကျော်လွန်သွားသောအခါ turbine runner မှ ပြန်လည်စီးဝင်လာသောဆီအချို့သည် stator vane တို့၏နောက်ကျောပြင်ကို စတင်ရိုက်ခတ်လာသောကြောင့် transmission efficiency တန်ဖိုး ပြန်လည်စတင်ကျဆင်းလာသည်။

Clutch point သို့ရောက်သောအခါ turbine runner မှ လာသောဆီအများစုသည် stator vane တို့၏နောက်ကျောပြင်သို့ ရိုက်ခတ်ကြ၍ နောက်ထပ် transmission efficiency ကျဆင်းခြင်းမှကာကွယ်ရန် stator စတင်လည်ပတ်ပြီး torque converter သည် ရိုးရိုး fluid coupling အဖြစ် စတင်ဆောင်ရွက်သည်။ fluid coupling တွင် torque ကို 1:1 ဖြစ်လုနီးကူးပြောင်းပေးသောကြောင့် coupling range အတွင်းတွင် transmission efficiency သည် speed ratio နှင့် တိုက်ရိုက်အချိုးကျမြင့်တက်သည်။ သို့သော်လည်း ဆီလည်ပတ်ရွေ့လျားရာတွင် ပွတ်မှုအားနှင့် ထိရိုက်ခုခံမှုတို့ကြောင့် ရွေ့လျားမှုစွမ်းအင် (Kinetic energy) အချို့ ဆုံးရှုံးမှုရှိနေသည်။ ထို့ကြောင့် torque converter ၏ transmission efficiency သည် 100% သို့ မရောက်ရှိနိုင်ဘဲ များသောအားဖြင့် 95% ထက် မပိုနိုင်ပေ။

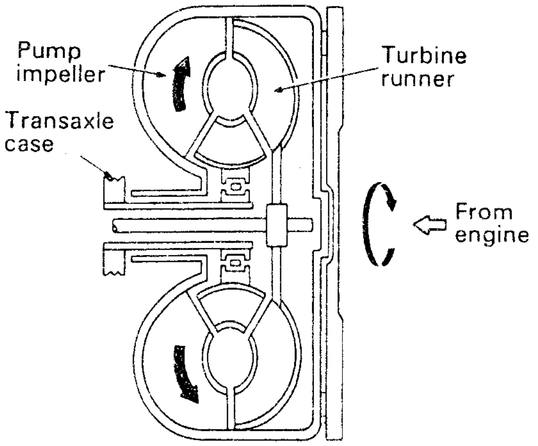
CONVERTER OPERATION (ကွန်ဗာတာဆောင်ရွက်မှု)

Shift selector ၏ "D", "2", "L" or "R" အနေအထားတစ်ခုခုတွင် တော့ ကွန်ဗာတာဆောင်ရွက်မှု၏အထွေထွေဖော်ပြချက်ကို အောက်တွင်ရှင်းပြထားသည်။

အင်ဂျင်အနှေးလည်နှင့် ယာဉ် ရပ်တန့်နေသော အခြေအနေ

အင်ဂျင်အနှေးလည်သောအခြေအနေတွင် အင်ဂျင်မှထုတ်ပေးသော torque (လှည့်အား)မှာလည်း အနည်းဆုံးဖြစ်နေသည်။ ထိုအနေအထားတွင် ဘရိတ်(ပါကင်ဘရိတ်နှင့်/ သို့မဟုတ် ခြေနင်းဘရိတ်)ကို အသုံး

ပြုထားလျှင် turbine runner မှာ လည်ပတ်၍မရအောင် ၎င်းအပေါ်တွင် ကြီးမားသောဝန်သက်ရောက်ခြင်းကို ခံနေရသည်။



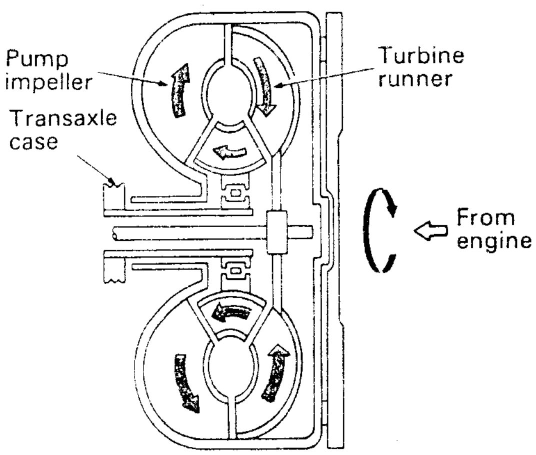
သို့သော်လည်း ယာဉ်မှာရပ်တန့်နေသည်ဖြစ်ရာ torque ratio အများဆုံးအခြေအနေဖြစ်နေပြီး turbine runner နှင့် pump impeller တို့အကြား မြန်နှုန်းအချိုး (speed ratio) မှာ 0 (သုည)ဖြစ်နေသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းအနေအထားတွင် turbine runner သည် အင်ဂျင်မှထုတ်ပေးသောလှည့်အားထက်ပိုသောလှည့်အားဖြင့် လည်ပတ်ရန် အမြဲအဆင်သင့်ဖြစ်နေသည်။

ယာဉ်စတင်ထွက်ခွာသောအခြေအနေ

အသုံးပြုထားသောဘရိတ်များကို လွှတ်(လျှော့)လိုက်သောအခါ turbine runner သည် ဂီယာဘောက်အဝင်ရှပ်နှင့်အတူ လည်ပတ်ခွင့်ရရှိသွားသည်။ လီဗာကိုနင်းလိုက်သောကြောင့် turbine runner ကို အင်ဂျင်မှထုတ်သော torque (လှည့်အား)ထက်ပိုသောလှည့်အားဖြင့် လည်သွားစေပြီး ယာဉ်ကို စတင်ရွေ့လျားစေသည်။

ယာဉ်ကို Low Speed (မြန်နှုန်းနိမ့်)ဖြင့် မောင်းနေသောအခြေအနေ

မော်တော်ယာဉ်၏ မြန်နှုန်းမြင့်တက်လာသည်နှင့် turbine runner ၏လည်ပတ်နှုန်းမှာ pump impeller ၏မြန်နှုန်းသို့ရောက်အောင် လျင်မြန်စွာပင်မြင့်တက်ချဉ်းကပ်လာသည်။ ထို့ကြောင့် torque ratio (လှည့်အားအချိုး)တန်ဖိုးမှာလည်း 1.0 သို့ လျင်မြန်စွာချဉ်းကပ်လာသည်။ ဤသို့ဖြင့် turbine runner နှင့် Pump Impeller တို့၏မြန်နှုန်းအချိုးမှာ သတ်မှတ်ထားသောတန်ဖိုးတစ်ခု (clutch point) သို့ရောက်ရှိလာပြီး stator ကို စတင်လည်ပတ်စေလျက် torque multiplication (လှည့်အားပွားများစေမှု) တန်ဖိုးမှာလည်း ကျဆင်းသွားသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် torque converter သည် fluid coupling တစ်ခုအနေဖြင့် စတင်ဆောင်ရွက်သည်။



ထို့ကြောင့် မော်တော်ယာဉ်၏မြန်နှုန်းနှင့် အင်ဂျင်၏မြန်နှုန်းတို့မှာ တိုက်ရိုက်ဆက်စပ်ကာ ပြောင်းလဲသည်။

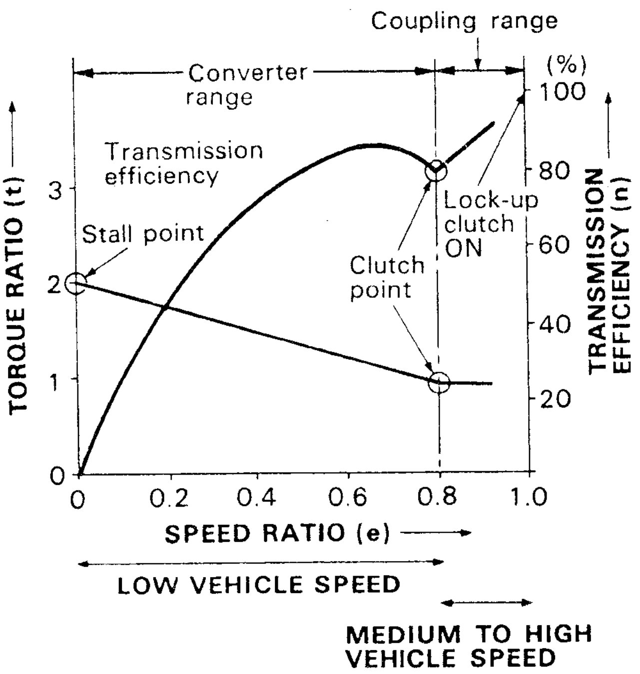
မော်တော်ယာဉ်ကို အလယ်အလတ်နှင့် အမြင့်ဆုံးမြန်နှုန်းအကြား မောင်းသောအခြေအနေ

torque converter သည် fluid coupling တစ်ခုအနေဖြင့်သာ အလုပ်လုပ်သည်။ turbine runner သည် pump impeller ၏မြန်နှုန်းနှင့်တစ်ထပ်တည်းနီးပါး တူညီသောမြန်နှုန်းဖြင့် လည်ပတ်သည်။

Reference

သာမန် ယာဉ်စီးနင်းမှုအခြေအနေတွင် torque converter သည် စက်စလည်သွားသည့်မှ 2 စက္ကန့်နှင့် 3 စက္ကန့်အတွင်း clutch point သို့ ရောက်ရှိလေ့ရှိသည်။ သို့သော်လည်း အလွန်များသောဝန်ကို ထမ်းနေရလျှင် ယာဉ်ကို အလယ်အလတ်နှင့် အမြင့်မြန်နှုန်းတို့တွင် မောင်းနှင်နေသည့်တိုင် torque converter သည် ၎င်း၏ converter range အတွင်း၌သာ လုပ်ဆောင်နေနိုင်ပေသည်။

LOCK-UP CLUTCH MECHANISM (လော့ခ်-အပ် ကလတ်ရှ်)



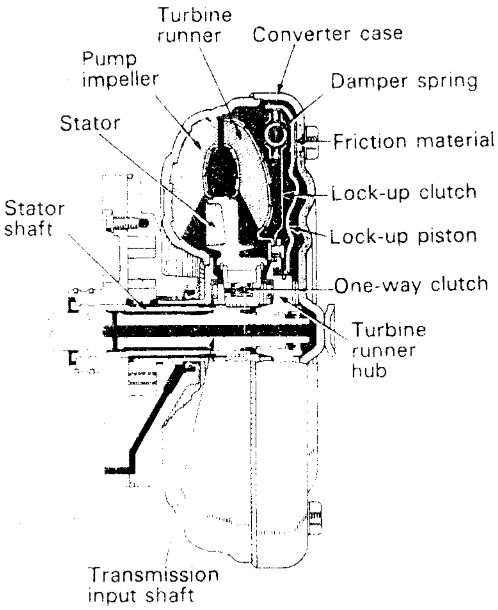
လှည့်အားကို ပို၍များစေခြင်း မဖြစ်သော coupling range အတွင်းတွင် torque converter သည် အင်ဂျင်မှလှည့်အားကို ထရန်စမစ်ရှင်း (ဂီယာဘောက်) အဝင်သို့ 1:1 ဖြစ်လုနီးအခြေအနေဖြင့် ပို့ပေးသည်။ သို့သော် pump impeller နှင့် turbine runner တို့အကြား လှည့်ပတ်နှုန်းကွာဟမှုမှာ အနည်းဆုံး 4% မှ 5% အထိရှိနေသောကြောင့် torque converter သည် အင်ဂျင်မှ ထွက်သောပါဝါကို ထရန်စမစ်ရှင်းသို့ ရာနှုန်းပြည့်ပို့ပေးနိုင်ခြင်းမရှိချေ။ ဤအချက်သည် စွမ်းအားဆုံးရှုံးမှုတစ်ရပ်ပင်ဖြစ်သည်။

ဤသို့ဖြစ်ခြင်းမှကာကွယ်နိုင်ရန်နှင့် ဆီစားနှုန်းကိုလျှော့ချနိုင်ရန် lock-up clutch သည် ယာဉ်၏မြန်နှုန်း 60 km/h သို့မဟုတ် ထိုထက်ပိုသောအခြေအနေသို့ရောက်လာလျှင် pump impeller နှင့် turbine runner တို့ကို စက်မှုနည်းဖြင့် တပေါင်းတည်း အသေလည်ပတ်အောင် ပြုလုပ်ပေးလိုက်သည်။ ထိုအခါ အင်ဂျင်မှထုတ်လုပ်ပေးသောစွမ်းအား၏ 100% ဖြစ်လုနီးပါးပမာဏကို ထရန်စမစ်ရှင်းသို့ ပို့ပေးနိုင်သည်။

တည်ဆောက်ပုံ

Lock-up clutch (လော့ခ်-အပ် ကလတ်ရှ်)ကို turbine runner ၏ ရှေ့တွင်ရှိသော turbine runner hub တွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်းတွင် damper spring သည် ကလတ်ရှ်ချိတ်ဆက်မှုပြုလုပ်ရာတွင်

shock (ဆောင့်ခြင်း)မဖြစ်စေရန် လှည့်အားကို စုပ်ယူထိန်းသိမ်းပေးသည်။

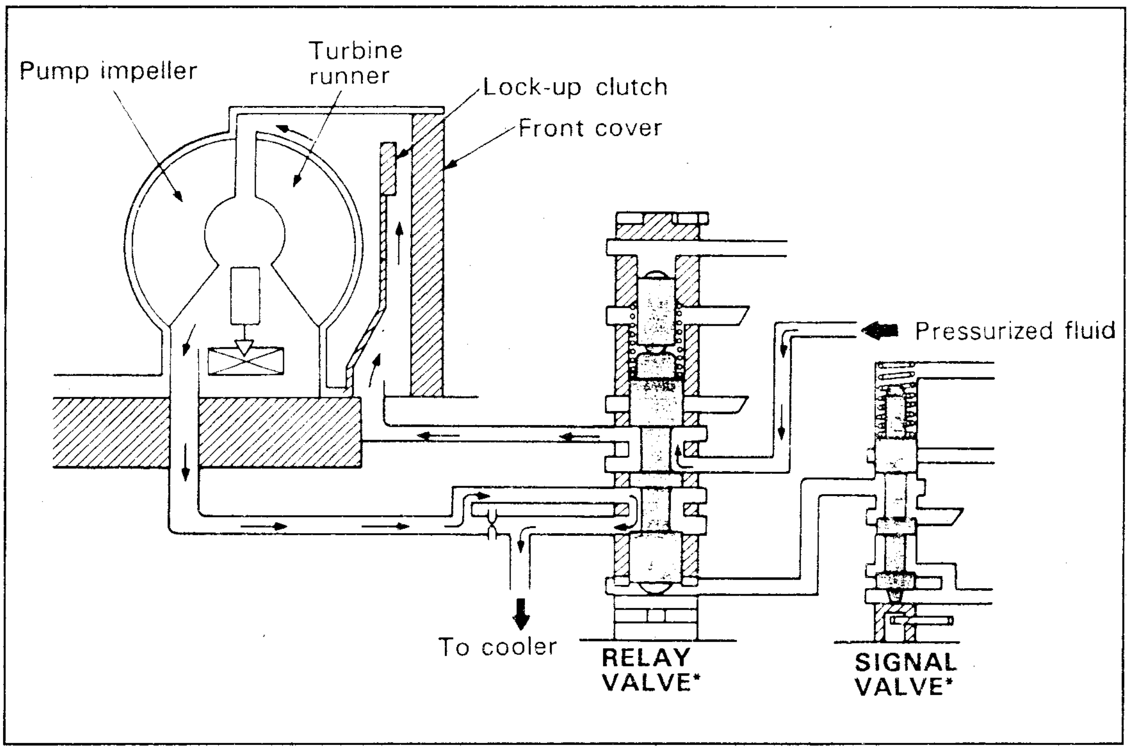


အလုပ်လုပ်ပုံ

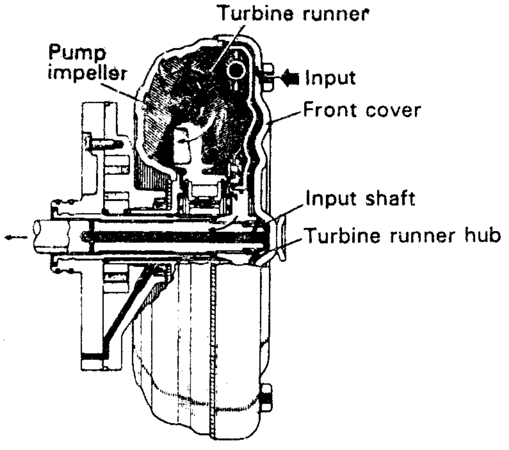
Lock-up clutch အလုပ်လုပ်သောအခါ pump impeller နှင့် torque converter တို့မှာ တပေါင်းတည်းလည်ပတ်ကြသည်။ Lock-up clutch ကွာခြင်း၊ ဆက်ခြင်းကို torque converter အတွင်း ဟိုက်ဒြောလစ်စီးဆင်းမှုလားရာပြောင်းလဲခြင်းမှ ပြုလုပ်ပေးသည်။

DISENGAGING (ခွာခြင်း)

မော်တော်ယာဉ်မြန်နှုန်းနိမ့်ဖြင့် သွားနေစဉ်တွင် ဖိအားရှိ အော်တိုဂီယာဆီ(ကွန်ဗာတာဖိအား)တို့သည် lock-up clutch ၏ရှေ့ပိုင်းသို့ စီးဝင်ကြသည်။ ထို့ကြောင့် lock-up clutch ၏ရှေ့နှင့်နောက်တို့တွင် ဖိအားညီမျှမှုဖြစ်လာပြီး lock-up clutch ကို disengage (ခွာခြင်း)ဖြစ်သွားစေသည်။



* ၎င်းဗားတို့၏အလုပ်လုပ်ပုံကို ဤစာအုပ်၏ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်တွင် ဖော်ပြပါမည်။

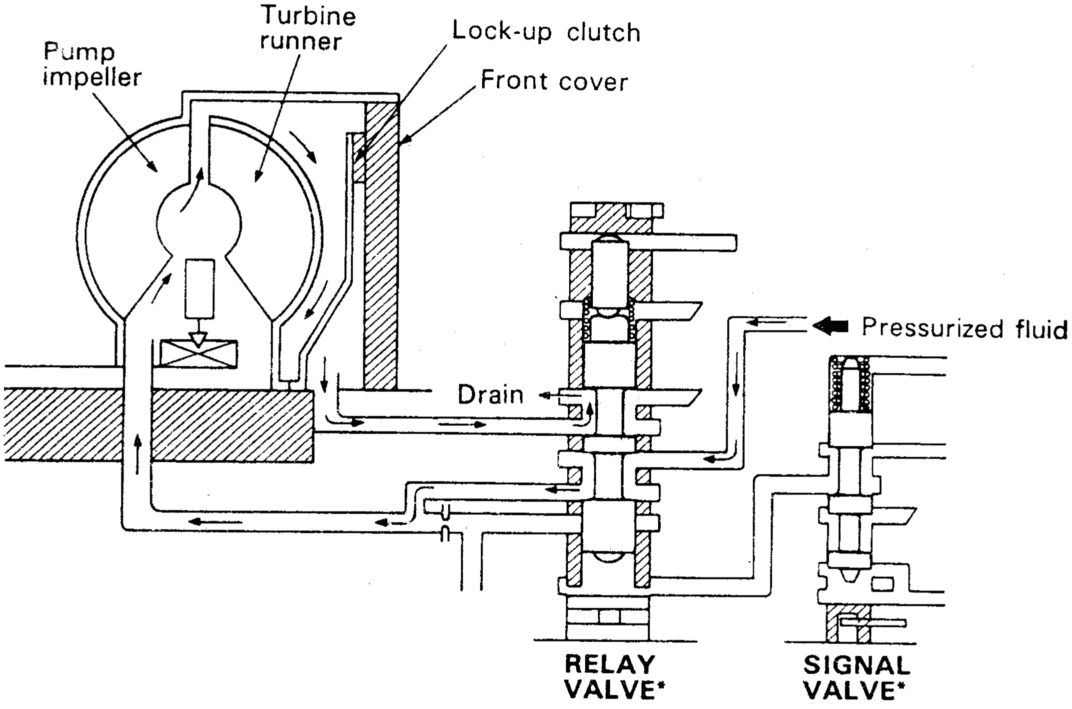


POWER TRANSMISSION

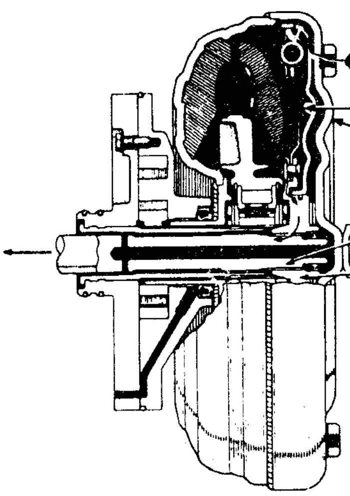
ENGINE
⇩
DRIVE PLATE
⇩
FRONT COVER
⇩
PUMP IMPELLER
⇩
TURBINE RUNNER
⇩
TURBINE RUNNER HUB
⇩
INPUT SHAFT

ENGAGING (ထပ်ခြင်း)

မော်တော်ယာဉ်သည် အလယ်အလတ်နှင့် မြင့်သောမြန်နှုန်း (အများအားဖြင့် 60 km/h အထက်)တို့ဖြင့် သွားနေစဉ်တွင် ဖိအားရှိအော်တိုဂီယာဆီတို့သည် lock-up clutch ၏နောက်ကျောဘက်သို့ စီးဝင်ကြသည်။ ထို့ကြောင့် lock-up piston သည် Converter Case ကို တွန်းကန်အားပြုသည်။ ထိုအခါ lock-up clutch နှင့် front cover တို့သည် ပူးကပ်ဆက်စပ်သွားပြီး ၎င်းတို့နှစ်ခုတပေါင်းတည်း လည်ပတ်ကြသည်။



* ၎င်းဗားတို့၏အလုပ်လုပ်ပုံကို ဤစာအုပ်၏ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်တွင် ဖော်ပြပါမည်။



POWER TRANSMISSION

ENGINE
⇩
DRIVE PLATE
⇩
FRONT COVER
⇩
LOCK-UP CLUTCH
⇩
TURBINE RUNNER HUB
⇩
INPUT SHAFT

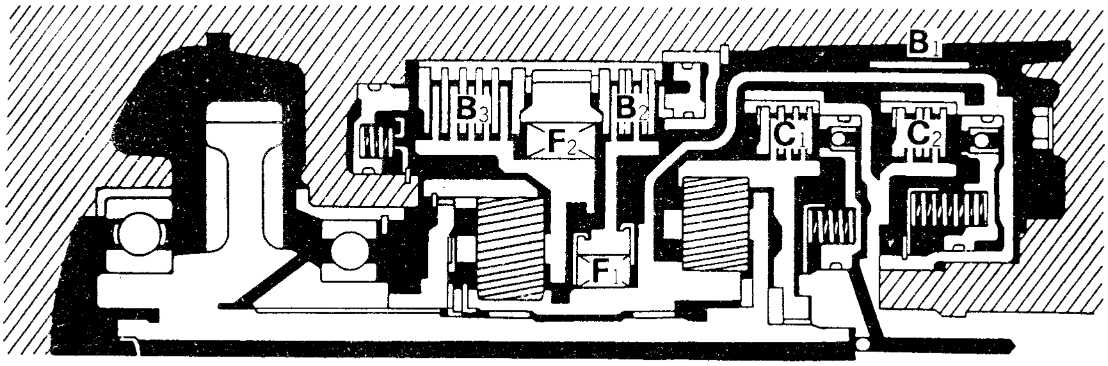
"အလုပ်ရုံတွက်ချက်မှု ပညာများနှင့် အတွေ့အတွေ့မှတ်စုများ"

- အင်ဂျင်နီယာများ
- ကုမ္ပဏီပိုင်ရှင်များ
- အိမ်တွင်းစက်မှုလက်မှုလုပ်ငန်းရှင်များ
- အင်ဂျင်နီယာ ကျောင်းသား/ကျောင်းသူများ
- တီထွင်လိုသူများ

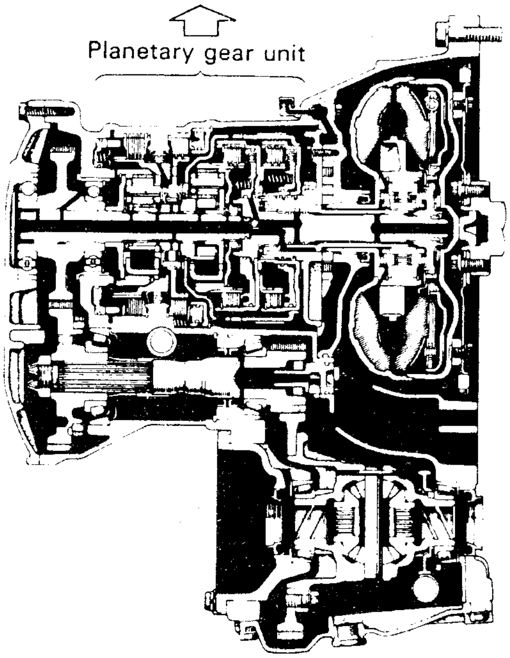
အချက်အလက်စုဆောင်းလိုသူများအတွက် အကြောင်းအရာများစွာထဲမှ အချက်အလက် ပေါင်း (၅၀၀)ကျော် တစ်စုတစ်ပေါင်းတည်း ဖော်ပြထားသော ဆရာဦးအုန်းမြင့်၏ Workshop Calculation & General Notes စာအုပ်ထွက်နေပါပြီ။

စတုတ္ထအကြိမ်

PLANETARY GEAR UNIT



တိုယိုတာ၏ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် ရိုးရိုးပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ (planetary gear set) နှစ်စုံကို တူညီသောဝင်ရိုးပေါ်တွင် စီစဉ်ပြုလုပ်ထားသော Simpson type planetary gear unit ကို အသုံးပြုသည်။ ၎င်းဂီယာတွဲနှစ်စုံကို ၎င်းတို့၏အနေအထားအရ front (ရှေ့ပိုင်း) planetary gear နှင့် rear (နောက်ပိုင်း) planetary gear ဟုခေါ်သည်။ ၎င်းဂီယာတွဲနှစ်ခုကို များသောအားဖြင့် တစ်ခုတည်းဖြစ်သော၊ ဘုံဖြစ်သော sun gear ဖြင့် ဆက်သွယ်ထားသည်။



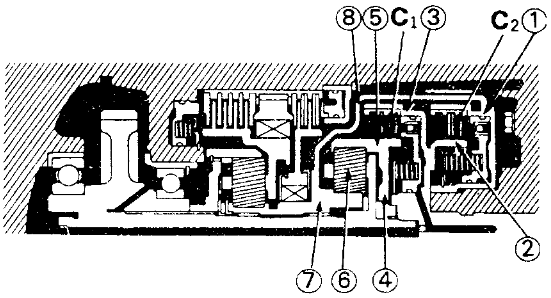
ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲနှစ်စုံကို အသုံးပြုသောအခါ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းသည် ရှေ့သို့ရွေ့လျားသော ဂီယာအချိုး သုံးမျိုးနှင့် နောက်သို့ရွေ့သော (reverse gear) ဂီယာတစ်မျိုးတို့ ပါဝင်သော three-speed type (မြန်နှုန်းသုံးမျိုးပုံစံ) အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းဖြစ်သည်။ ၎င်း ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲများ၊ ၎င်းတို့၏လည်ပတ်မှုကို ထိန်းချုပ်သော ဘရိတ်နှင့် ကလတ်ရှ်များ၊ လည့်အားပို့ပေးသော ဘယ်ရင်များနှင့် ဝင်ရိုးများကိုအားလုံးပေါင်း၍ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ် (Planetary gear unit) ဟုခေါ်ဆိုသည်။

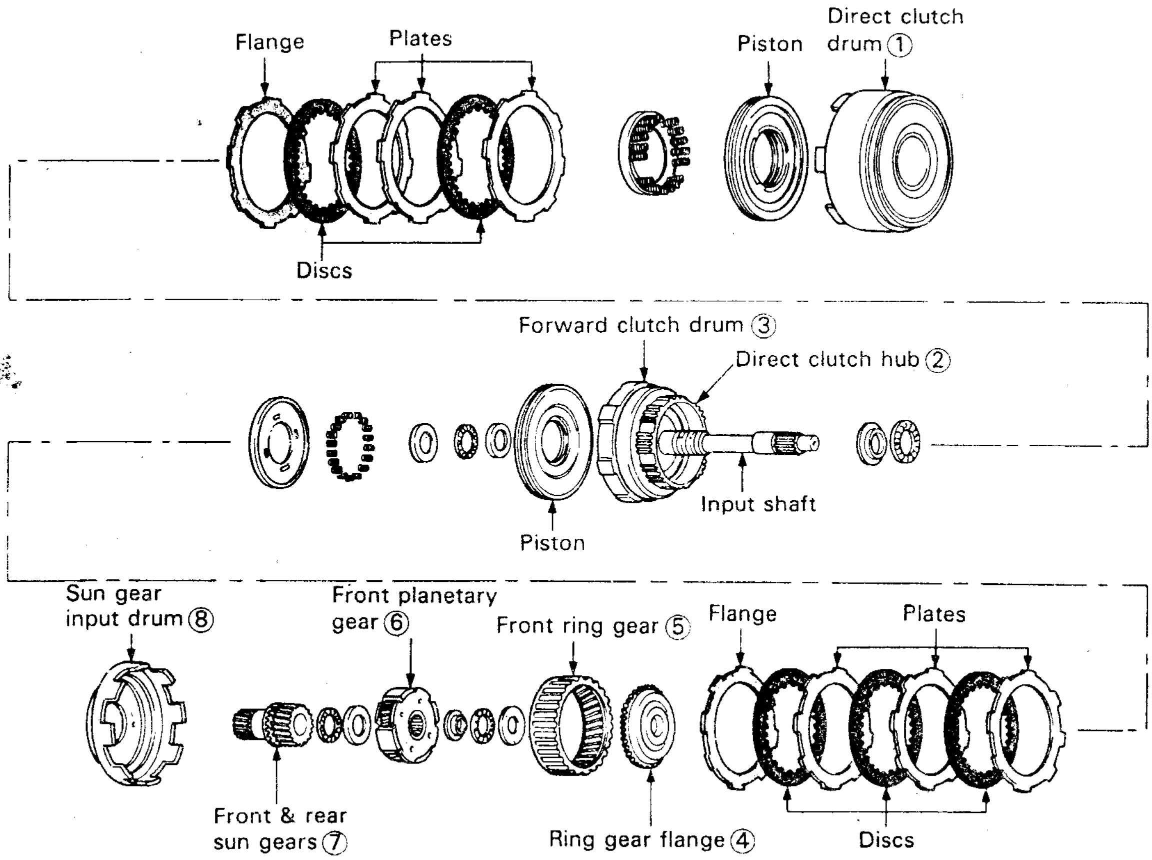
CLUTCHES (ကလတ်ရှ်များ) (C_1 နှင့် C_2)

C_1 ကလတ်ရှ်သည် torque converter မှ ပါဝါကို front ring gear (ရှေ့ကွင်းဂီယာ)သို့ input shaft မှတစ်ဆင့် ပြတ်တောင်းပြတ်တောင်းကူးပြောင်းပေးပို့သည်။ discs (ဒစ်များ)ကို font ring gear

တွင် လည်းကောင်း၊ plates (ပလိတ်များ)ကို forward clutch drum (ရှေ့သို့ ကလတ်ချ်ဒရမ်)တွင် လည်းကောင်း၊ မြောင်းသွင်းစွပ် (splied) ကာ တစ်လှည့်စီ စီစဉ်လျက် တပ်ဆင်ထားသည်။ front ring gear ကို ring gear flange တွင်လည်းကောင်း၊ forward clutch drum ကို direct clutch hub တွင် လည်းကောင်း မြောင်းသွင်းစွပ်တပ်ဆင်မှု (splied) ပြုလုပ်ထားသည်။

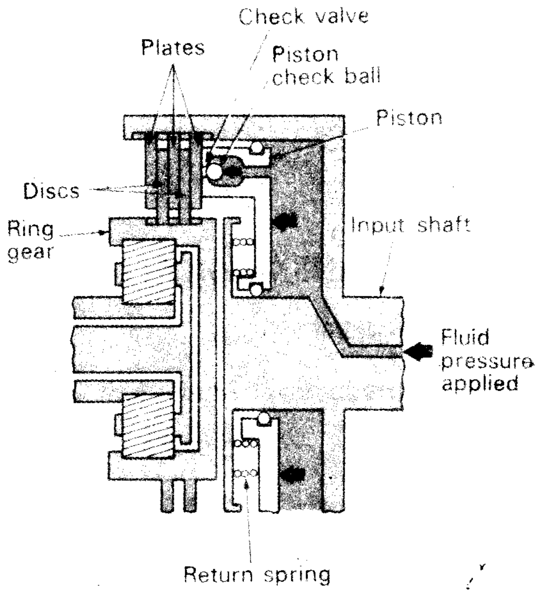
C_2 clutch သည် input shaft မှ ပါဝါကို direct clutch drum (sun gear) သို့ (intermittently) ပြတ်တောင်းပြတ်တောင်း ကူးပြောင်းပေးပို့သည်။ discs များကို direct clutch hub တွင် လည်းကောင်း၊ plates များကို direct clutch drum တွင် လည်းကောင်း၊ မြောင်းသွင်းစွပ်တပ်ဆင်မှု (splied) ပြုလုပ်ထားသည်။ direct clutch drum သည် sun gear input drum နှင့် ဆက်စပ်လည်ပတ်ပြီး sun gear input drum ကို front and rear sun gear များသို့ မြောင်းသွင်းစွပ်တပ်ဆင်မှု (splied) ပြုလုပ်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်း unit (ပစ္စည်း)သုံးခုလုံး အတူတကွလည်ကြသည်။





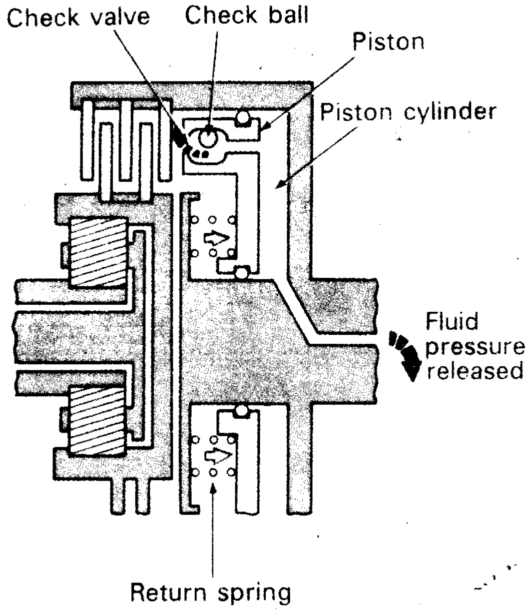
အလုပ်လုပ်ပုံ

ENGAGING (ဆက်ခြင်း)



Piston cylinder (ပစ်စတင်ဆလင်ဒါ) အတွင်းသို့ ဖိအားရှိ အော်တိုဆီဝင်ရောက်စီးဝင်သောအခါ piston check ball ကိုတွန်းပြီး check valve အပေါက်ကို ပိတ်လိုက်သည်။ ထိုအခါ ဆလင်ဒါအတွင်း ပစ္စတင်ရွေ့လျားမှုဖြစ်ပြီး plates များကို တွန်းကန်ကာ disc များနှင့် ပူးကပ်သွားစေသည်။ plate များနှင့် disc တို့အကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်သောမြင့်မားသည့် ပွတ်မှုအားကြောင့် အမောင်းဖြစ်သော plate ပြားများနှင့် အမောင်းခံ disc တို့ တစ်ပေါင်းတည်းလည်ပတ်သည်။ ထိုကဲ့သို့ clutch engaging (ကလတ်ရှ်ကပ်ခြင်း) ဖြစ်သွားသောအခါ input shaft သည် ring gearနှင့် ပူးတွဲလည်ပတ်ခြင်းဖြစ်သွားပြီး input shaft မှ ပါဝါကို **ring gear သို့ ရောက်ရှိစေသည်။**

DISENGAGING (ကွာခြင်း)



ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို လျှော့ထုတ်မှုပြုလိုက်လျှင် ဆလင်ဒါအတွင်းရှိ fluid ဖိအားမှာ ကျဆင်းသွားသည်။ ထိုအခါ အပေါက်ကိုပိတ်ထားသော check ball မှာ ဗဟိုခွာအားကြောင့် အပေါက်ဝမှ ဖယ်ရှားသွားပြီး ဆလင်ဒါအတွင်းရှိဆီများသည် ချက်ဗားအပေါက်မှ ထွက်သွားကြသည်။ ထိုအခါ ပစ္စတင်သည် Return Spring (ပြန်ကန်စပရင်)အားဖြင့် ၎င်း၏မူလအနေအထားသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိကာ ကလတ်ရှ်ကို disengaging (ကွာခြင်း) ဖြစ်စေသည်။

Reference

အော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်း (အော်တိုဂီယာ)၏ မော်ဒယ်အလိုက် အသုံးပြုထားသော plate များနှင့် disc များ၏အရေအတွက်မှာ ကွာခြားမှု ရှိသည်။ ၎င်းထရန်စမစ်ရှင်းမော်ဒယ် တူညီသည့်တိုင် ပူးတွဲအသုံးပြုထားသော အင်ဂျင်အမျိုးအစားပေါ်မူတည်၍လည်း plate နှင့် disc တို့၏အရေအတွက် ကွဲပြားမှုရှိနိုင်သည်။

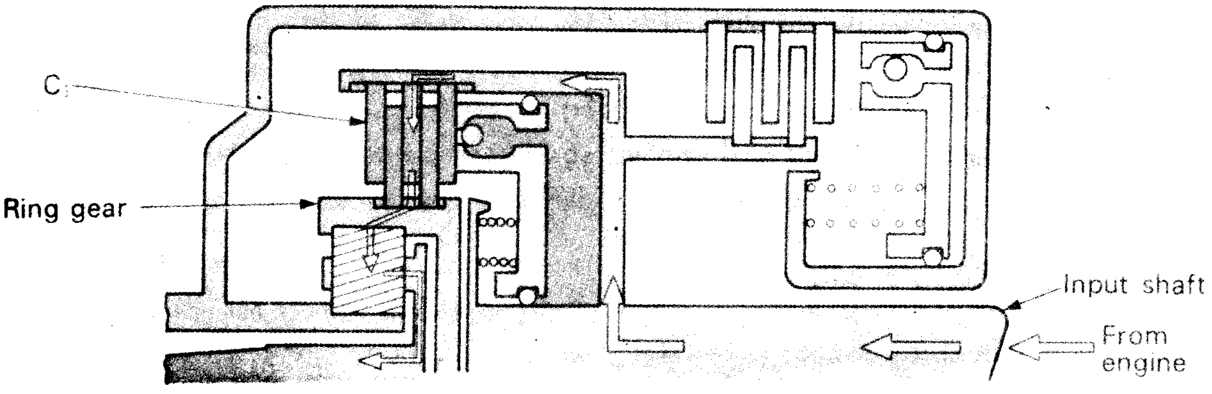
Important!

Clutch disc များကို အသစ်နှင့်လဲလှယ်သည့်အခါ disc အသစ်ကို တပ်ဆင်ခြင်းမပြုမီ အော်တိုဆီအထဲတွင် 15 မိနစ် သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပို၍ကြာစွာ စိမ်ပေးထားရမည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ရခြင်းမှာ disc ၏ ပွတ်မှုအားဖြစ်ပစ္စည်းကို လုံလောက်စွာ ပွလာစေရန် ဖြစ်သည်။ (၎င်း disc ၏ ပွတ်မှုအားဖြစ်ပစ္စည်းမှာ စက္ကူအခြေခံပစ္စည်းပါဝင်၍ အော်တိုဆီထဲတွင်စိမ်နှစ်သောအခါ ပွလာရခြင်းဖြစ်သည်။)

POWER TRANSMISSION (ပါဝါစီးကူးမှု)

C_1 အလုပ်လုပ်သောအခါ

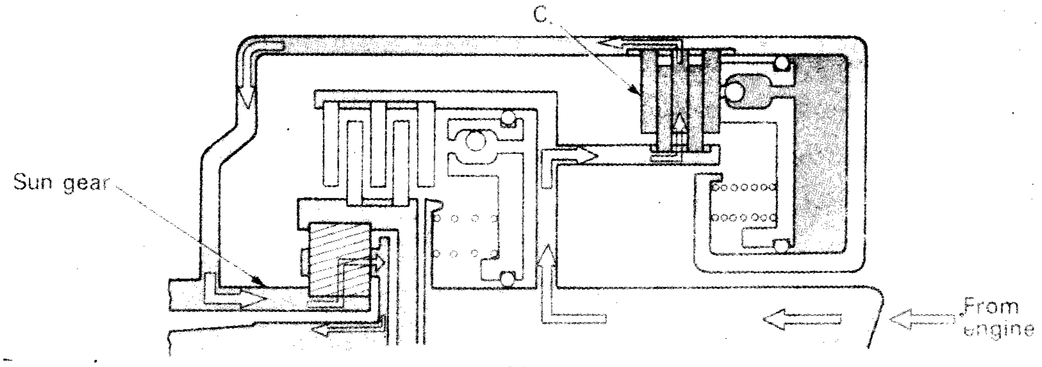
C_1 ကပ်သောအခါ Input shaft မှလာသောပါဝါ(လည်အား)သည် ring gear သို့ ရောက်ရှိသည်။



C OPERATE

C_2 အလုပ်လုပ်သောအခါ

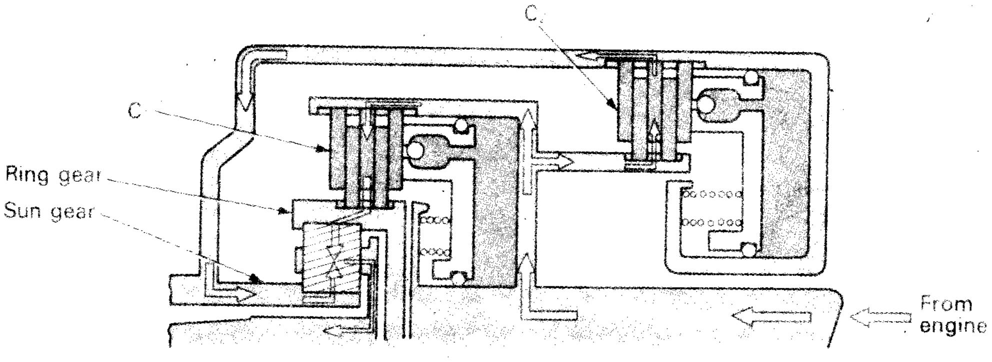
C_2 အလုပ်လုပ်သောအခါ Input shaft မှ ပါဝါ(လည်အား)သည် sun gear သို့ ရောက်ရှိသည်။



C2 OPERATE

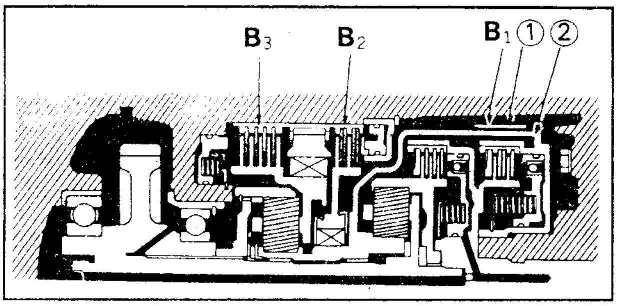
C_1 နှင့် C_2 တစ်ပြိုင်တည်း အလုပ်လုပ်သောအခါ

C_1 နှင့် C_2 တို့တစ်ပြိုင်တည်း ကပ်သောအခါ Input shaft မှပါဝါ(လည်အား)သည် Ring gear နှင့် sun gear တို့ဆီသို့ တစ်ချိန်တည်းတွင် ရောက်ရှိကြသည်။



C AND C OPERATE

BRAKES (ဘရိတ်များ) (B_1, B_2 နှင့် B_3)



အော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းမှုများတွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း band type နှင့် wet multiple-disc type ဟူ၍ ဘရိတ်နှစ်မျိုးရှိသည်။ band type ကို B_1 အတွက် အသုံးပြုပြီး wet multiple-disc type ကို B_2 နှင့် B_3 အတွက် အသုံးပြုထားသည်။ အချို့သော အော်တိုထရန်စမစ်ရှင်းတို့တွင် wet multiple-disc type ကို B_1 အတွက်လည်း အသုံးပြုသည်။

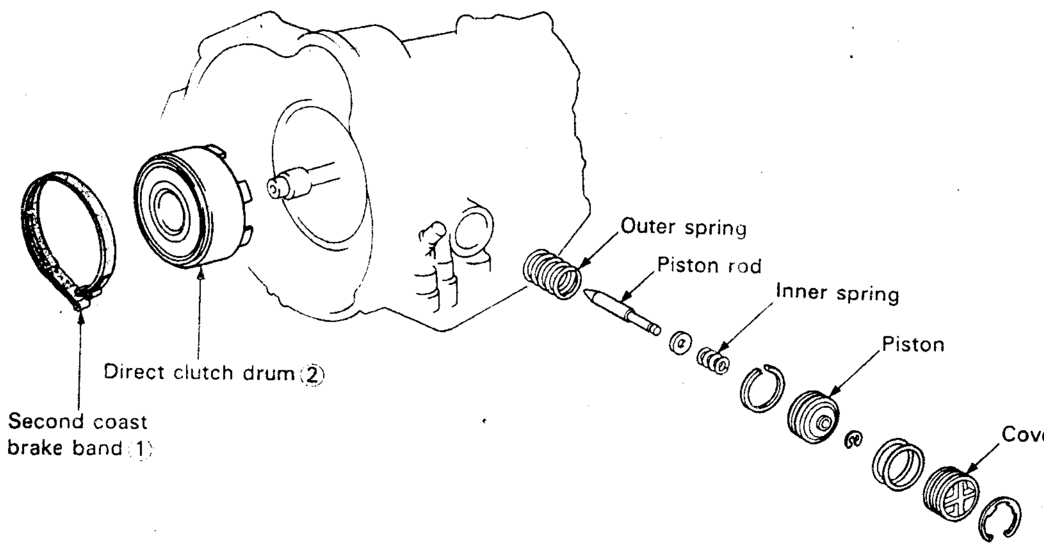
BAND TYPE BRAKE (ကွင်းပုံစံဘရိတ်) (B_1)

Brake band (ဘရိတ်ကွင်း)ကို drum (ဒရမ်)၏အပြင်ဘက်အဝန်းတစ်လျှောက်တွင် ပတ်ထားသည်။ Brake band ၏အစွန်းတစ်ဖက်ကို transmission case တွင် lock ပြုလုပ်တပ်ဆင်ထားပြီး ကျန်အစွန်းကို ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားဖြင့် အလုပ်လုပ်သော ပစ္စတင်မှတွန်းအားရယူထားသော piston rod ဖြင့် ထိပေးထားသည်။ ဘရိတ်ပစ္စတင်သည် inner spring (အတွင်းစပရင်)မှတစ်ဆင့် piston rod ကို ရွေ့လျားစေသည်။ brake band နှင့် Drum တို့အကြား ကွာဟမှု (clearance) ကို ချိန်ညှိခြင်းပြုနိုင်ရန်အတွက် မတူညီသော အလျားနှစ်ခုရှိ piston rod များ ပြုလုပ်ပေးထားသည်။

REFERENCE-

A 131 L မော်ဒယ်အတွက် piston rod အလျားများ

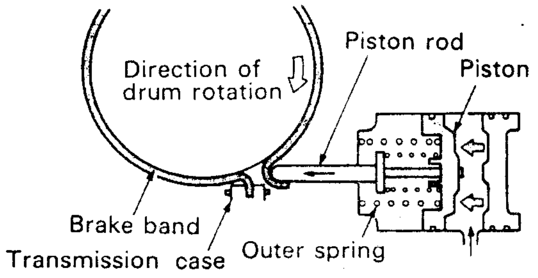
- 72.9 mm (2.870 in)
- 71.4 mm (2.811 in)



IMPORTANT!

ကလတ်ရှ်တွင် ရှင်းပြခဲ့သည့်အတိုင်းပင် အော်တိုထရန်စမစ်ရှင်းကို အိုဗာဟောလ်ပြုလုပ်သောအခါ အသစ်လဲလှယ်ရမည့် Brake Band ကို မလဲလှယ်မီ အော်တိုဂီယာဆီထဲတွင် 15 မိနစ်ထက် မနည်းစေဘဲ စိမ်နှစ်ထားရမည်။

OPERATION (အလုပ်လုပ်ပုံ)



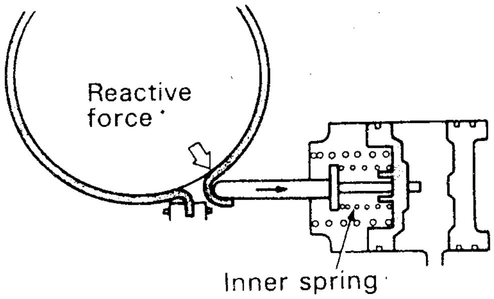
ပစ္စတင်ပေါ်သို့ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား သက်ရောက်သောအခါ ဆလင်ဒါအတွင်း ဘယ်(left)ဘက်သို့ ပစ္စတင်ရွေ့လျားပြီး outer spring (အပြင်ဘက်စပရင်)ကို ဖိညှစ်သည်။ ပစ္စတင်ရော့ဒ် (piston rod) သည် ပစ္စတင်နှင့်အတူ ဘယ်သို့ ရွေ့လျားပြီး Brake band (ဘရိတ်ကွင်း)၏အစွန်းတစ်ဖက်ကို တွန်းသည်။ ဘရိတ်ကွင်း၏ အခြားအစွန်းတစ်ဘက်မှာ transmission case (ဂီယာဘောက်အိမ်)တွင် အသေစွဲထားသည်ဖြစ်၍ ဘရိတ်ကွင်း၏အချင်းတန်ဖိုးမှာ လျော့နည်းလာပြီး drum (ဒရမ်)ကို လည်ပတ်ခွင့်မရှိရအောင် ဖမ်းဆုပ်ထားလိုက်သည်။

ထိုအချိန်တွင် ဘရိတ်ကွင်းနှင့် ဒရမ်တို့အကြား မြင့်မားသောပွတ်မှုအားဖြစ်ပေါ်လာပြီး ပလန်နက်တရီ ဂီယာတွဲတွင် ပါဝင်ပစ္စည်းတစ်ခုဖြစ်သော drum (ဒရမ်)ကို လည်ပတ်၍မရဖြစ်စေသည်။

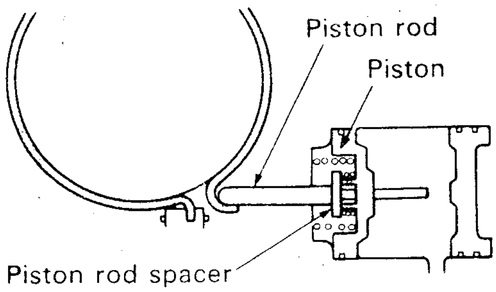
ဖိအားပေးထားသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီများ ဆလင်ဒါအတွင်းမှ ထွက်သွားသောအခါ ပစ္စတင်နှင့် ပစ္စတင်ရော့ဒ်တို့သည် အပြင်စပရင်၏ ကန်အားဖြင့် မူလနေရာသို့ပြန်ရောက်သွား၍ ဒရမ်သည် ဘရိတ်ကွင်း၏ ဖမ်းဆုပ်ထားမှုမှ လွတ်ကာ လည်ပတ်ခွင့်ရသွားသည်။

Reference

- Inner spring (အတွင်းစပရင်)တွင် လုပ်ဆောင်ချက်နှစ်မျိုးရှိသည်။ drum မှ ပြန်လည်သက်ရောက်အားကို စုပ်ယူရန်နှင့် ဘရိတ်ကွင်းမှ ဒရမ်ကို ဖမ်းဆုပ်သည့်အခါဖြစ်ပေါ်သော shock (ရှော့ခ်)ဖြစ်ပေါ်မှုကို လျှော့ချရန်ဖြစ်သည်။



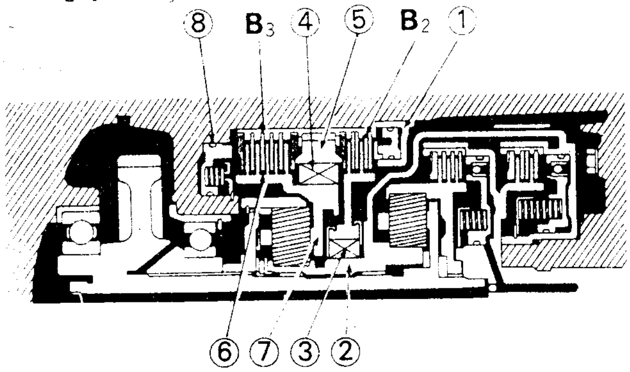
- လျင်မြန်စွာလည်နေသောဒရမ်ကို ဘရိတ်ကွင်းမှ ဖမ်းဆုပ်သောအခါ ဒရမ်မှပြန်လည်သက်ရောက်သောအားကို ဘရိတ်ကွင်းမှ ခံဆောင်ရသည်။ အကယ်၍ ပစ္စတင်နှင့် ပစ္စတင်ရော့ဒ်တို့ကို တစ်သားတည်းပြုလုပ်ထားပါက ၎င်းပြန်လည်သက်ရောက်အားကြောင့် ပစ္စတင်ကို တုန်ခါမှုဖြစ်စေနိုင်သည်။ ထိုသို့ဖြစ်ခြင်းမှ ရှောင်ရှားနိုင်ရန် ပစ္စတင်ကို ပစ္စတင်ရော့ဒ်တွင် အတွင်းစပရင် (inner spring) ဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည်။ ဘရိတ်ဖမ်းသောအခါ ဒရမ်၊ဘရိတ်ကွင်းကိုဖြတ်၍ ပစ္စတင်ရော့ဒ်သို့ရောက်ရှိသော ပြန်လည်သက်ရောက်အားကို ပစ္စတင်နှင့်ရော့ဒ်အကြား တပ်ဆင်ထားသည့် အတွင်းစပရင်မှ စုပ်ယူထားစေခြင်းဖြစ်သည်။



- ဆလင်ဒါအတွင်း ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား ပို၍မြင့်တက်လာသောအခါ ပစ္စတင်နှင့် ပစ္စတင်ရော့ဒ်တို့သည် အပြင်စပရင်ကို ထပ်မံဖိတွန်းပြီး ဆလင်ဒါအတွင်းသို့ ရွေ့လျားကာ ဘရိတ်ကွင်းကို ဘရိတ်ဒရမ်တွင် ညီညာသော ဖမ်းဆုပ်မှုဖြစ်စေသည်။ ဆလင်ဒါအတွင်း ဆီဖိအားထပ်မံမြင့်တက်လာသောအခါ ပစ္စတင်ရော့ဒ်သည် ဆလင်ဒါအတွင်း ရှည်လျားစွာ မရွေ့နိုင်သော်လည်း ပစ္စတင်သာလျှင် ရွေ့သောကြောင့် အတွင်းနှင့် စပရင်နှစ်ခုလုံးကို ဖိနှိပ်သည်။ ပစ္စတင်သည် ပစ္စတင်ရော့ဒ်မှ spacer (ကန့်သတ်မှု)နှင့် ထိတွေ့သွားသောအခါ ပစ္စတင်သည် ပစ္စတင်ရော့ဒ်ကို တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ပြီး ဘရိတ်ကွင်းအား ဘရိတ်ဒရမ်တွင် ပို၍ညီညာစွာ ကြီးမားစွာ ဖမ်းဆုပ်ထားနိုင်စေသည်။

WET MULTIPLE-DISC TYPE BRAKES

ဆီစို မာလ်တီပယ်လ်-ဒစ်ပုံစံ ဘရိတ်များ (B_2 နှင့် B_3)

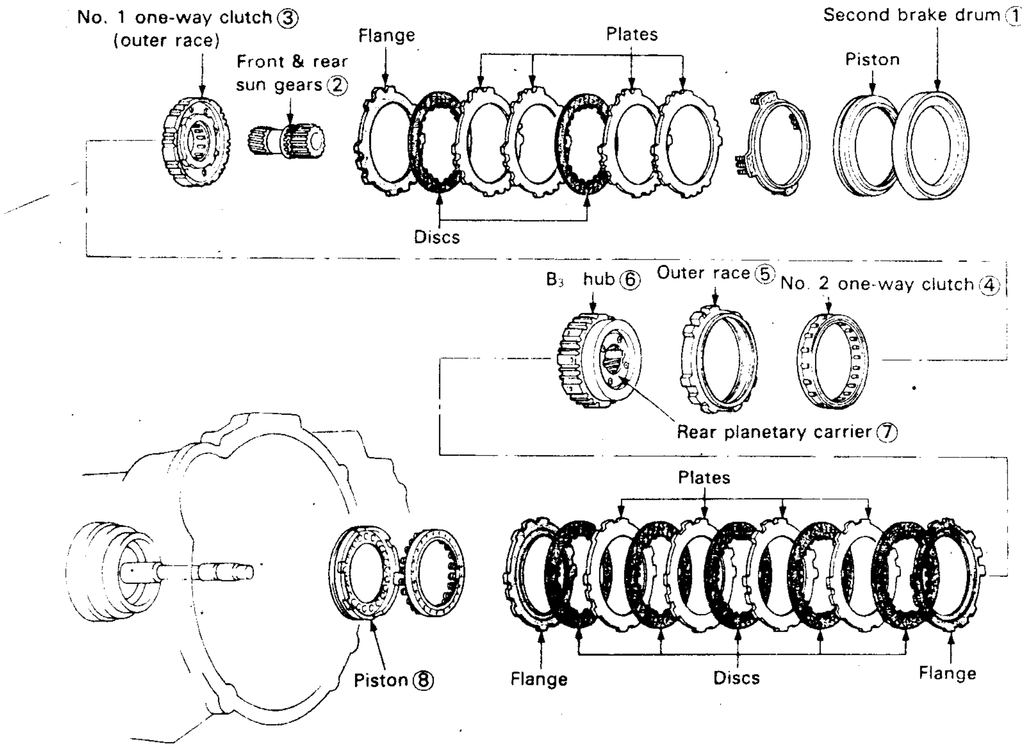


B_2 သည် front and rear sun gear (ရှေ့နှင့်နောက်ဆန်းဂီယာ)ကို Counter clockwise (နာရီလက်တံပြောင်းပြန်) လည်ပတ်ခြင်းမဖြစ်စေရန် No.1 one way clutch ၏အကူအညီဖြင့် ဆောင်ရွက်သည်။ disc များကို No.1 one way clutch ၏ outer race (အပြင်ကွင်း)တွင် မြောင်းသွင်းစွပ် တပ်ဆင်ထားပြီး plate များကို ဂီယာ

ဘောက်အိမ်တွင် အသေထိုင်ထားသည်။ No.1 one way clutch ၏အတွင်း ကွင်း (inner race) ဖြစ်သော front and rear sun gear သည် counter clockwise လည်ပတ်ခွင့် မရသော်လည်း clockwise (နာရီလက်တံအတိုင်း) လွတ်လပ်စွာလည်နိုင်သည်။

B_3 ၏ ဆောင်ရွက်မှုမှာ rear planetary carrier (နောက်ဘက် ပလန်နက်ထရီကယ်ရီယာ)၏ လည်ပတ်မှုကို ကာကွယ်ရန်ဖြစ်သည်။

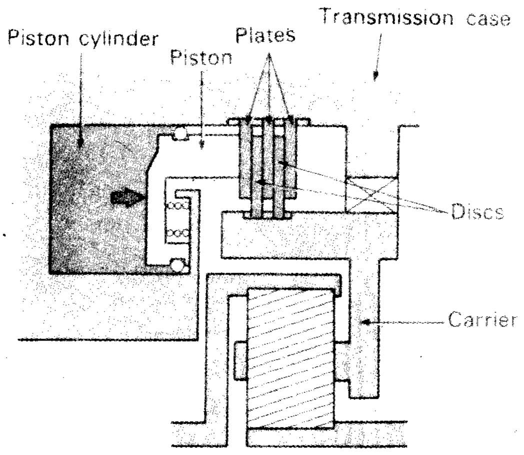
B_3 ရှိ ဒစ်(disc) များကို နောက်ဘက် ပလန်နက်ထရီဂီယာ၏ B_3 hub တွင် မြောင်းသွင်းစွပ်တပ်ဆင်ထားသည်။ B_3 hub နှင့် rear planetary carrier တို့မှာ တစ်ခုတည်းဖြစ်ပြီး အတူတကွလည်ကြသည်။ plate များကို ဂီယာဘောက်အိမ်တွင် အသေတပ်ထားသည်။



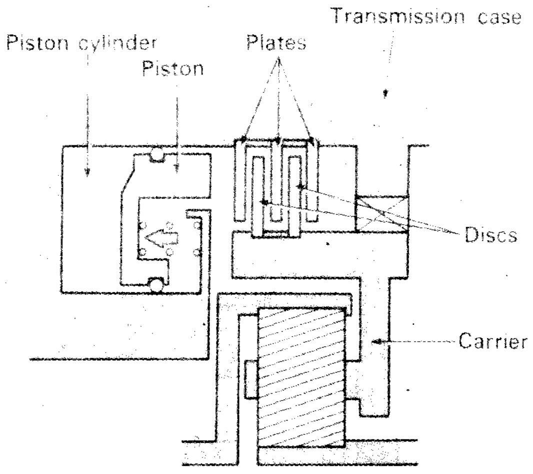
အလုပ်လုပ်ပုံ

ပစ္စတင်ဆလင်ဒါအတွင်း ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားသက်ရောက်သောအခါ ဆလင်ဒါအတွင်း ပစ္စတင်ရွေ့လျားမှုဖြစ်ပြီး plate များနှင့် disc များကို အားသက်ရောက်ကာ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုပူးကပ်သွားစေသည်။ ထိုအခါ disc နှင့် plate တို့အကြား မြင့်မားသောပွတ်မှုအားဖြစ်ပေါ်လာကာ ကယ်ရီယာ (carrier)၏ လည်ပတ်မှုကို ထရန်စမစ်ရှင်းကေ့စ်ရှိ plate ပြားများက ဖမ်းချုပ်ကာ lock ဖြစ်စေသည်။

ပစ္စတင်ဆလင်ဒါအတွင်းမှ ဆီများလျော့သွားသောအခါ ပစ္စတင်သည် ၎င်း၏မူလအနေအထားသို့ return spring ၏ကန်အားဖြင့် ပြန်ရောက်သည်။ ထိုအခါ ဘရိတ်ဖမ်းထားမှုလည်း ပြန်ကွာသွားသည်။



ENGAGING



DISENGAGING

Reference

➢ ဘရိတ် B_2 နှင့် B_3 တို့တွင် C_1 နှင့် C_2 ကလတ်ရှ်များကဲ့သို့ check ball (ချက်ဘော) မပါရှိချေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားလျော့သွားသောအခါ ဗဟိုခွာအားကြောင့် ဆလင်ဒါအတွင်း ဆီကျန်ရစ်ခြင်းမရှိချေ။ ထို့ကြောင့် check ball မပါရှိသည့်တိုင် လျှော့ထွက်မှုမှာ လျင်မြန်စွာထွက်ပေါ်သည်။

➢ clutch များ၌ကဲ့သို့ပင် plate များနှင့် disc များ၏ အရေအတွက်မှာ ထရန်စမစ်ရှင်း မော်ဒယ် အလိုက်ကွာခြားမှုရှိသည်။ ထရန်စမစ်ရှင်းမော်ဒယ်တူညီသည့်တိုင် တွဲလျက်အသုံးပြုသော အင်ဂျင်အရလည်း ကွဲပြားနိုင်သည်။

IMPORTANT!

ဘရိတ်ဒစ်များကို အသစ်လဲသည့်အခါ ဘရိတ်ပြားအသစ်တို့ကို မတပ်ဆင်မီ အော်တိုဆီအတွင်း အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ခန့် စိမ်နှစ်ထားရမည်။

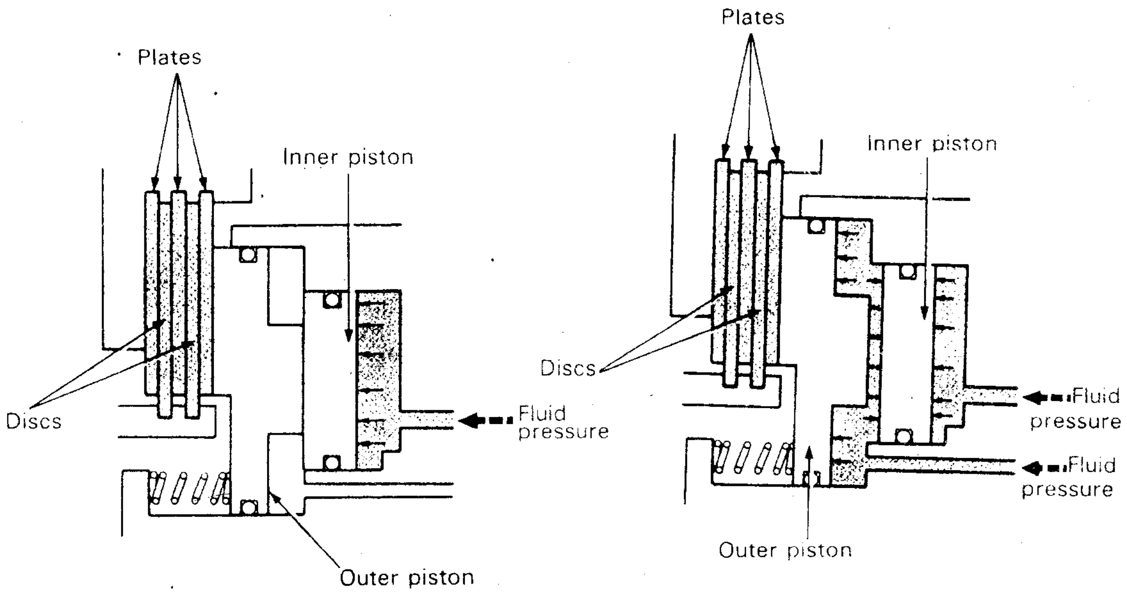
Reference

A 40, 340 Series အတွက် Brake နှင့် Clutch

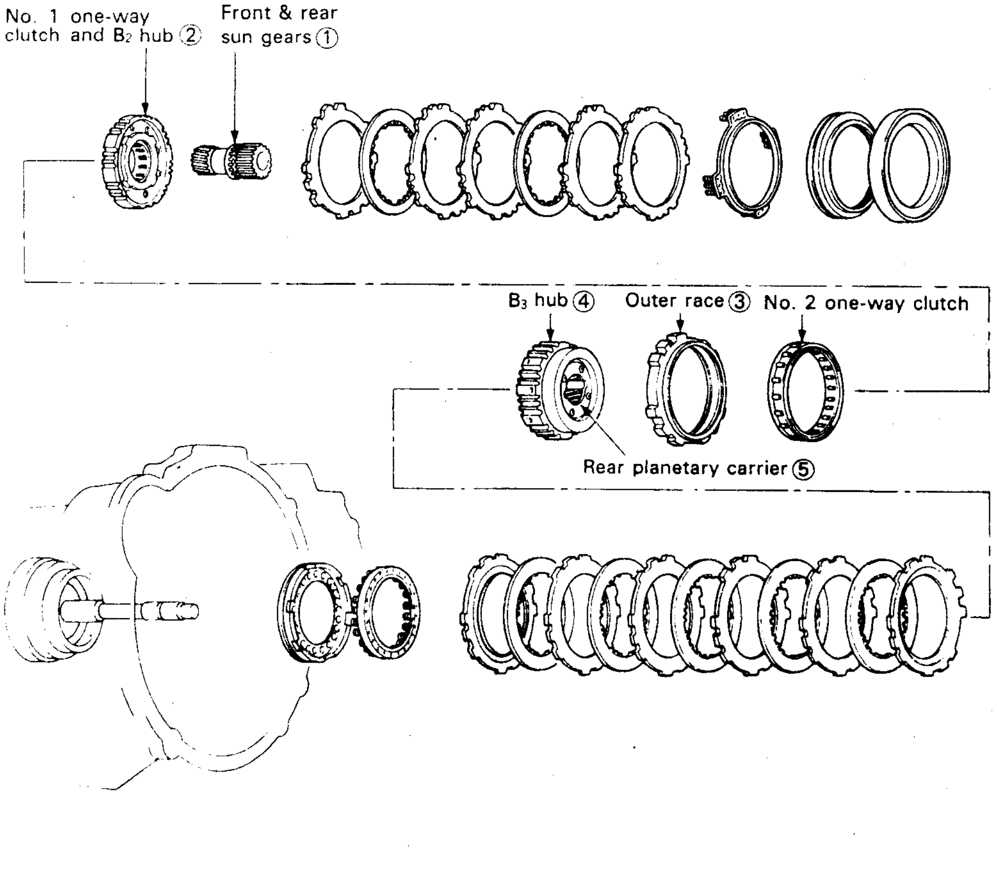
ကလတ်ရှ် သို့မဟုတ် ဘရိတ်တို့ကပ်ခြင်း/ ဖမ်းခြင်း (engaging) ပြုလုပ်သည့်အခါ ဖြစ်ပေါ်သော shock (ရှော့ခ်)ဖြစ်ပေါ်မှုကို ပြေလျော့စေမည့် ကူရှင် (Cushion) အကျိုးသက်ရောက်မှုဖြစ်စေရန် A 40 နှင့် 340 Series များတွင် အပြင်နှင့် အတွင်းဟူ၍ ပစ္စတင်နှစ်မျိုးပါသော dual-piston type C_2 နှင့် B_3 ကို အသုံးပြုသည်။

ပထမဦးစွာ အချင်းပမာဏငယ်သော အတွင်းပစ္စတင်သို့ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားသက်ရောက်ပြီး disc နှင့် plate တို့ကို အနည်းငယ်မျှ ထိစပ်စေသည်။ ၎င်းနောက် အပြင်ဘက် outer piston ၌ ပိုများသော ဖိအားသက်ရောက်စေသည်။ ဤနည်းဖြင့် အတွင်းပစ္စတင်မှ နည်းသောအားနှင့် အပြင်ဘက်ပစ္စတင်မှ ပိုများသောအားတို့ ပူးပေါင်းကာ disc တို့ကို ပြည့်ဝစွာ ပူးကပ်သွားစေသည်။

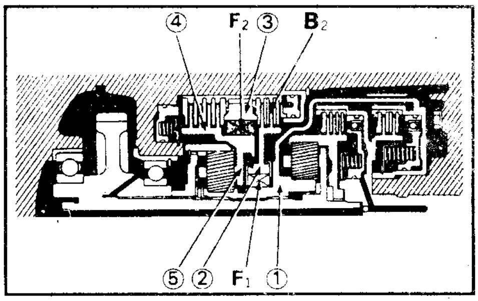
တစ်နည်းအားဖြင့် clutch သို့မဟုတ် Brake သို့ သက်ရောက်သောအားမှာ နှစ်ဆင့်ခွဲထားသဖြင့် clutch နှင့် Brake တို့တွင်ဖြစ်သော shock (ဆောင့်ခြင်း)ဖြစ်မှုကို cushioning (စုပ်ယူထားခြင်း) ပြုလုပ်ပေးသည်။



ONE-WAY CLUTCHES (F_1 and F_2) ဝမ်းဝေးကလတ်ရှ်



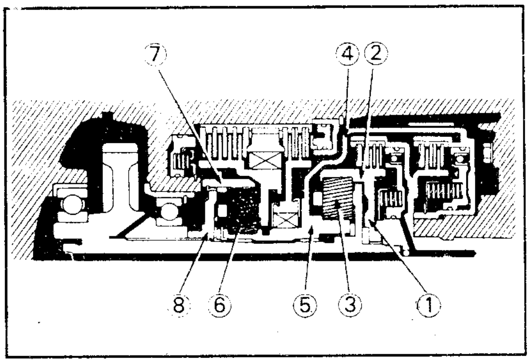
No. 1 one way clutch (F_1) သည် B_2 ၏အကူအညီဖြင့် front and rear sun gear ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်မလည် နိုင်အောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။ No.2 one way clutch (F_2) သည် planetary carrier ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်မလည်နိုင်အောင် ဆောင်ရွက်ပေးသည်။



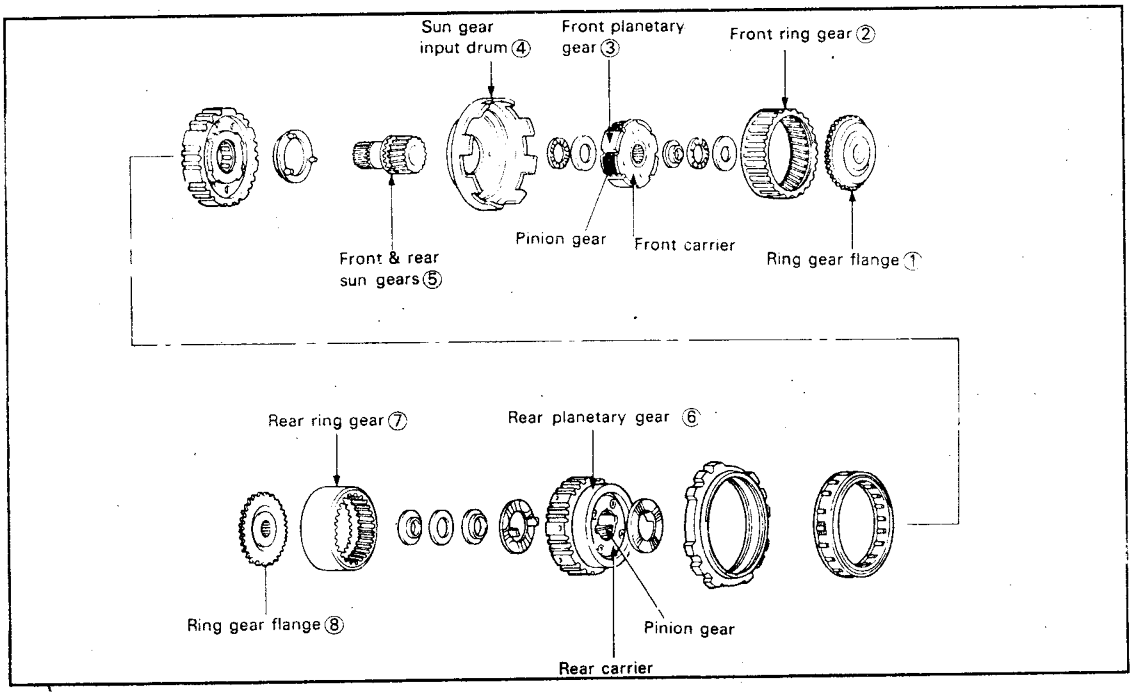
No.2 one way clutch ၏ အပြင်ကွင်းကို ဂီယာဘောက်အိမ်တွင် အသေထိုင်ထားသည်။ ၎င်း၏ inner race (အတွင်းကွင်း)နှင့်အတူဖြစ်သော rear planetary carrier ကို နာရီလက်တံအတိုင်းသာ လည်၍ နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်ပတ်ခွင့် မပြုချေ။

PLANETARY GEAR (Front and Rear)

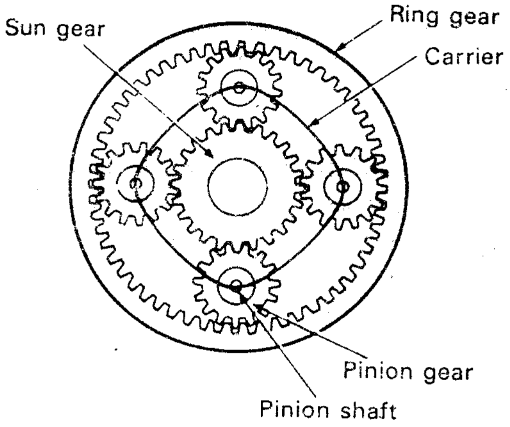
ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ (ရှေ့နှင့်နောက်)



ရှေ့သို့သွားသည့် ဂီယာသုံးခုနှင့် နောက်ပြန်ဂီယာတို့၏အချိုးများကို ရှေ့နှင့်နောက် ပလန်နက်ထရီ ဂီယာနှစ်ခုမှ ဖန်တီးပေးသည်။ Front planetary gear ၏ pinion gears (ပင်နယံဂီယာ)များကို front carrier ၏ pinion shaft များတွင် တပ်ဆင်ထား၍ front ring gear နှင့် front and rear sun gearsကို ဆက်သွယ်လည်ပတ်စေသည်။ rear planetary gear ရှိ pinion gear များကို rear carrier ၏ ပင်နယံဝင်ရိုးများတွင် တပ်ဆင်ထား၍ rear ring gear နှင့် front & rear sun gear တို့ကို ဆက်သွယ်လည်ပတ်သည်။



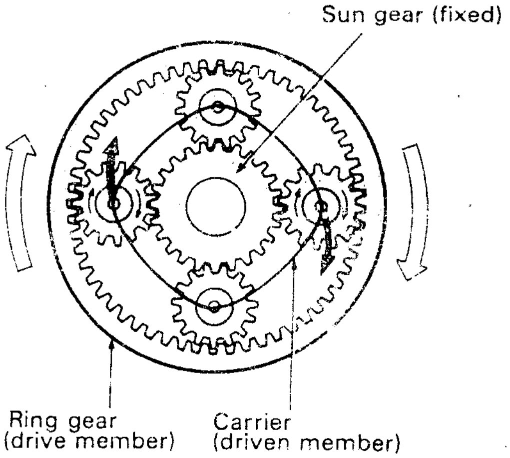
အလုပ်လုပ်ပုံ



Front နှင့် rear planetary gear တွဲနှစ်စုံ ပေါင်း၍ အလုပ်လုပ်ဆောင်ပုံကို 3-speed planetary gear unit တွင် ရှင်းပြမည်ဖြစ်၍ ယခု single planetary gear set ၏ အလုပ်လုပ်ပုံကိုသာ ရှင်းပါမည်။ ပလန်နက်ထရီဂီယာတစ်စုံတွင် ဂီယာသုံးမျိုးပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ ring gear, sun gear နှင့် pinion gearတို့ ဖြစ်ပြီး ပင်နယံဝင်ရိုးတပ်ဆင်ထားသော carrierလည်း ပါရှိသည်။ ဂီယာသုံးခုအနက်မှ တစ်ခုခုကို မလည်နိုင်အောင် lock ပြုလုပ်ထားပါက ကျန်ဂီယာများမှာ Input (သို့) Output အလုပ်ကို လုပ်ဆောင်ပေးသည်။ ဤသို့ဖြင့် အနေအထားအမျိုးမျိုးပြောင်းလဲပေးပြီး လည်ပတ်နှုန်းကို မြှင့်ပေးခြင်း၊ နှိမ့်ပေးခြင်း၊ ပြောင်းပြန်လည်စေခြင်းတို့ ဖန်တီးရယူသည်။

လည်ပတ်နှုန်းနှိမ့်ခြင်း

ဂီယာအလုပ်လုပ်ပုံ

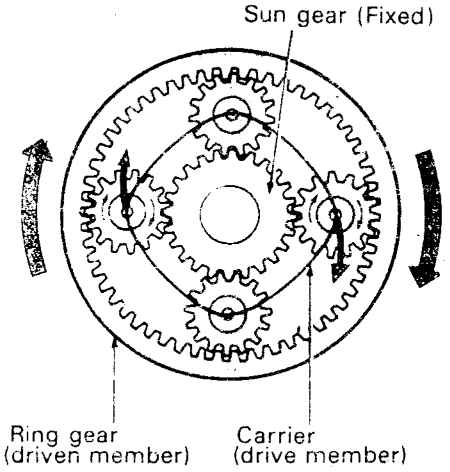


Ring gear – အမောင်းဂီယာ (Drive)
Sun gear – အသေပြုလုပ်ထား (fixed)
Carrier – အမောင်းခံဂီယာ (Driven)

ring gear နာရီလက်တံအတိုင်းလည်သောအခါ pinion gear သည် Sun gear ပေါ်တွင် နာရီလက်တံအတိုင်း လျှောက်လျက်ပတ်လည်သည်။ ထိုအခါ ring gear နှင့် sun gear တို့၏ အသွားအရေအတွက်အရ carrier ၏ လည်ပတ်နှုန်းကို နိမ့်ကျသွားစေသည်။

လည်ပတ်နှုန်းမြှင့်ခြင်း

ဂီယာအလုပ်လုပ်ပုံ



Ring gear — အမောင်းခံဂီယာ
Sun gear — အသေပြုလုပ်ထား
Carrier — အမောင်းဂီယာ

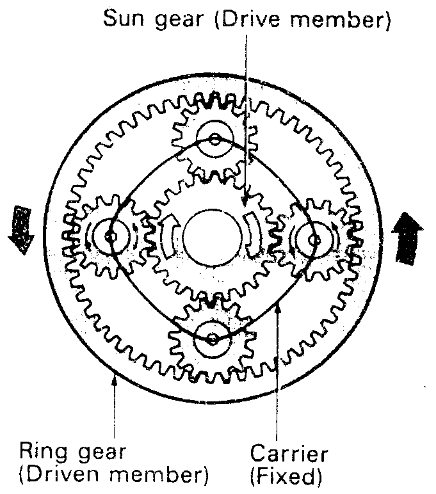
Carrier နာရီလက်တံအတိုင်းလည်သောအခါ pinion gear သည် နာရီလက်တံအတိုင်း Sun gear အဝန်းတွင် လျှောက်လျက်ပတ်လည်သည်။ ဤအခါ ring gear နှင့် sun gear တို့၌ရှိသော ဂီယာအသွားအရေအတွက်အရ ring gear ၏ လည်ပတ်မှုမြင့်တက်သွားသည်။ အထက်တွင် ဖော်ပြပြီးသဘောတရားနှင့် ပြောင်းပြန်ဖြစ်စေသည်။

ပြောင်းပြန်လည်ခြင်း

ဂီယာဆောင်ရွက်မှု

Ring gear — အမောင်းခံဂီယာ
Sun gear — အမောင်းဂီယာ
Carrier — အသေပြုလုပ်ထား

Sun gear နာရီလက်တံအတိုင်း လည်သောအခါ pinion gear များသည် အသေပြုလုပ်ထားသော carrier၏ ဝင်ရိုးတွင် နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်သဖြင့် ring gear ကိုလည်း နာရီလက်တံပြောင်းပြန် လည်စေသည်။ ဤအခြေအနေတွင် sun gear နှင့် ring gear တို့၏ အသွားအရေအတွက်အရ ring gear ၏ လည်ပတ်နှုန်းလျော့ကျသွားသည်။



လည်ပတ်နှုန်းနှင့်လားရာ

Planetary gear ၏ လည်ပတ်နှုန်းနှင့်လားရာကို အောက်ပါအတိုင်း အနှစ်ချုပ်မှတ်နိုင်သည်။

အသေဖမ်းထား (fixed)	အမောင်းပစ္စည်း (Drive member)	အမောင်းခံပစ္စည်း (Driven member)	လည်ပတ်နှုန်း (rpm)	လည်ပတ်မှုလားရာ Direction
Ring gear (ကွင်းဂီယာ)	Sun gear (စန်းဂီယာ)	Carrier (ကယ်ရီယာ)	လျော့ကျ	အမောင်းပစ္စည်း၏ လားရာအတိုင်း
	Carrier (ကယ်ရီယာ)	Sun gear (စန်းဂီယာ)	မြင့်တက်	
Sun gear (စန်းဂီယာ)	Ring gear (ကွင်းဂီယာ)	Carrier (ကယ်ရီယာ)	လျော့ကျ	အမောင်းပစ္စည်း၏ လားရာအတိုင်း
	Carrier (ကယ်ရီယာ)	Ring gear (ကွင်းဂီယာ)	မြင့်တက်	
Carrier (ကယ်ရီယာ)	Sun gear (စန်းဂီယာ)	Ring gear (ကွင်းဂီယာ)	လျော့ကျ	အမောင်းပစ္စည်း၏ လားရာနှင့်ပြောင်းပြန်
	Ring gear (ကွင်းဂီယာ)	Sun gear (စန်းဂီယာ)	မြင့်တက်	

Gear Ratio (ဂီယာအချိုး)

ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ၏ ဂီယာအချိုးကို အောက်ပါညီမျှခြင်းဖြင့် တွက်ယူနိုင်သည်။

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\text{အမောင်းခံပစ္စည်း၏အသွား (teeth) အရေအတွက်}}{\text{အမောင်းပစ္စည်း၏အသွား (teeth) အရေအတွက်}}$$

pinion gear (ပင်နယံဂီယာ)များသည် အမြဲတမ်း idle gears (ကြားခံဂီယာများ)အဖြစ် ဆောင်ရွက်ကြသဖြင့် ၎င်းတို့၏ဂီယာသွားအရေအတွက်တန်ဖိုးမှာ ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ၏ ဂီယာအချိုးနှင့်ပတ်သက်ခြင်း မရှိပါ။ ထို့ကြောင့် ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ၏ ဂီယာအချိုးကို carrier, sun gear, ring gear တို့၏ အသွားအရေအတွက်အရ တွက်ယူနိုင်သည်။ [အမှန်အားဖြင့် ကယ်ရီယာတွင် အသွားအရေအတွက်မရှိသောကြောင့် ၎င်းကယ်ရီယာ၏အသွားအရေအတွက်ကို imaginary number (မှန်းဆနံပါတ်)အနေဖြင့် ယူဆတွက်ယူသည်] ၎င်းကယ်ရီယာ၏အသွားအရေအတွက် (Z_C) ကို အောက်ပါညီမျှခြင်းဖြင့် တွက်ယူနိုင်သည်။

$$Z_C = Z_R + Z_S$$

၎င်းတွင်

Z_C = carrier ၏ အသွား အရေအတွက်

Z_R = ring gear ၏ အသွား အရေအတွက်

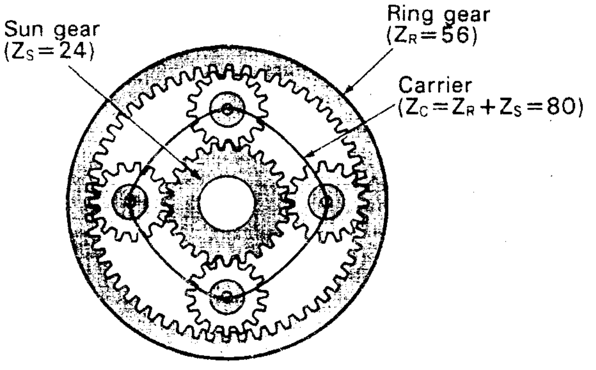
Z_S = sun gear ၏ အသွား အရေအတွက်

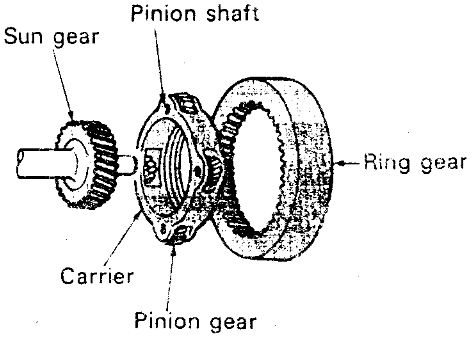
ဥပမာအားဖြင့် ring gear ၏ အသွားအရေအတွက် (Z_R) မှာ 56 သွား၊ sun gear ၏ (Z_S) မှာ 24 သွားဖြစ်လျှင် sun gear ကို (fixed) အသေထားပြီး ring gear ကို အမောင်းပစ္စည်းအဖြစ်အသုံးပြုပါက ၎င်းပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ၏ ဂီယာအချိုးတန်ဘိုးမှာ

$$\text{Gear Ratio} = \frac{\text{အမောင်းခံပစ္စည်း၏အသွားအရေအတွက်}}{\text{အမောင်းပစ္စည်း၏အသွားအရေအတွက်}}$$

$$= \frac{\text{carrier ၏ အသွားအရေအတွက် } (Z_C)}{\text{ring gear ၏ အသွားအရေအတွက် } (Z_R)}$$

$$= \frac{Z_R + Z_S}{Z_R} = \frac{56 + 24}{56} = \frac{80}{56} = 1.429$$

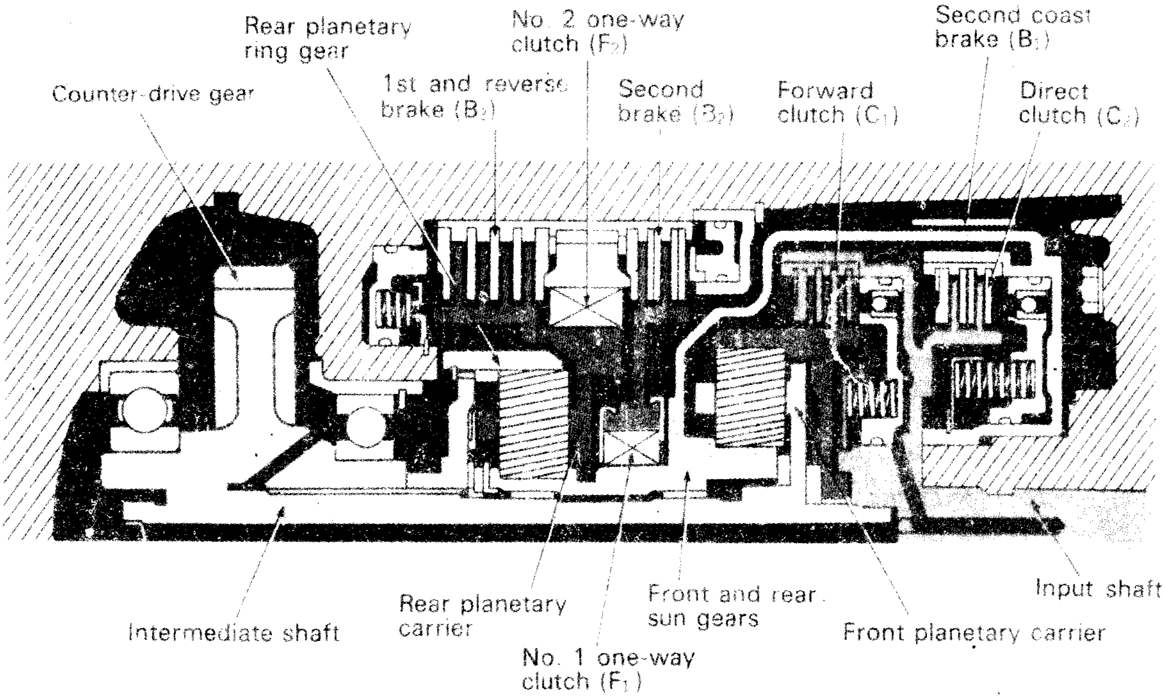


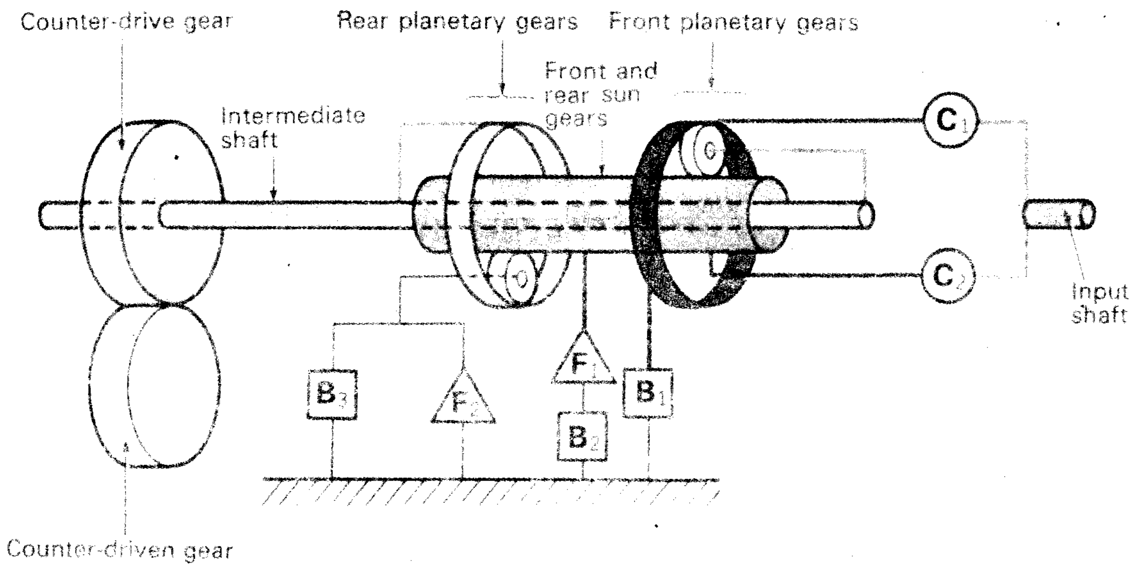


3. SPEED PLANETARY GEAR UNIT
(မြန်နှုန်းသုံးမျိုးရှိ ပလန်နက်ထရီ ဂီယာယူနစ်)

➢ FR transmission (ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက်)၏ output shaft နှင့် သက်ဆိုင်သော Counter drive gear သည် intermediate shaft တွင် မြောင်းသွင်းစွပ်တပ်ဆင်ထားပြီး Counter driven gear နှင့် ချိတ်ဆက်လည်ပတ်သည်။

- front sun gear နှင့် rear sun gear တို့မှာ ပစ္စည်းတစ်ခုတည်းအနေဖြင့် လည်ပတ်သည်။
- front planetary carrier နှင့် rear planetary ring gear တို့ကို intermediate shaft တွင် အသီးသီးမြောင်းသွင်းစွပ်တပ်ဆင်ထားသည်။





အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ ဆောင်ရွက်ချက်

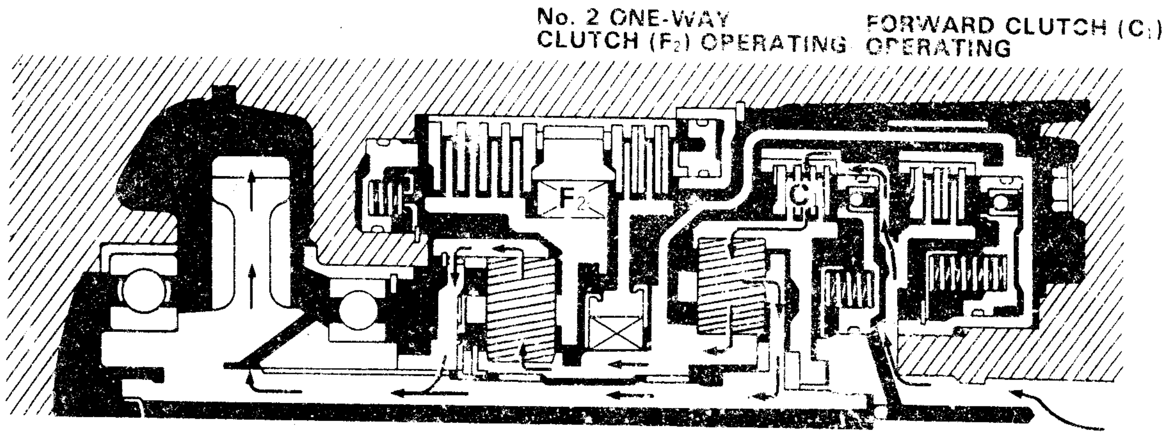
အမျိုးအမည်	ဆောင်ရွက်ချက်
Forward Clutch (C_1)	input shaft နှင့် front ring gear ကို ဆက်သွယ်ပေးသည်။
Direct Clutch (C_2)	input shaft နှင့် front & rear sun gear ကို ဆက်သွယ်ပေးသည်။
2nd Coast Brake (B_1)	front & rear sun gear ကို လည်ပတ်မှုမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
2nd Brake (B_2)	F_1 အလုပ်လုပ်သည်နှင့်တစ်ပြိုင်တည်းတွင် front & rear sun gears ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်မလည်အောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။
1st & Reverse Barke (B_3)	rear planetary carrier ကို လည်ခြင်းမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
1-way Clutch No. 1 (F_1)	B_2 အလုပ်လုပ်သောအခါ front & rear sun gears ကို နာရီလက်တံ ပြောင်းပြန်လည်ခြင်းမရှိအောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။
1-way Clutch No. 2 (F_2)	rear planetary carrier ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်မလည်နိုင်အောင် ပြုလုပ်သည်။

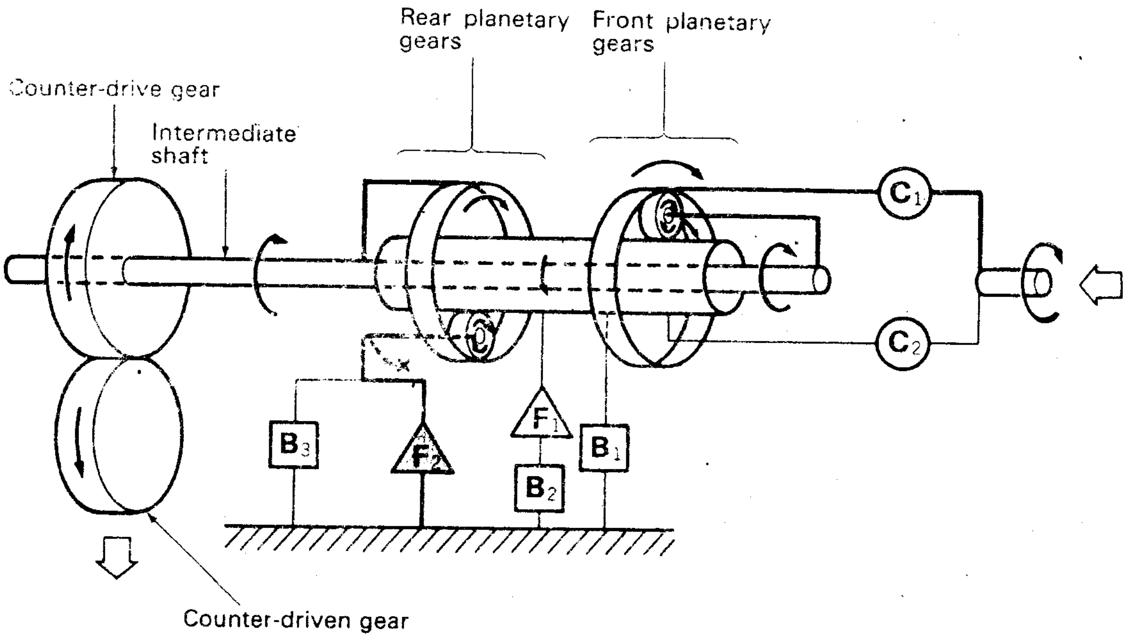
ကလတ်ချ်များနှင့်ဘရိတ်များ (Clutches & Brakes)၏ အလုပ်လုပ်မှု

RANGE	GEAR	C_1	C_2	B_1	B_2	F_1	B_3	F_2
"P"	Park							
"R"	Reverse		○				○	
"N"	Neutral							
"D", "2"	1 st	○						○
"D"	2 nd	○			○	○		
"D"	3 rd	○	○		○			
"2"	2 nd	○		○	○	○		
"L"	1 st	○					○	○

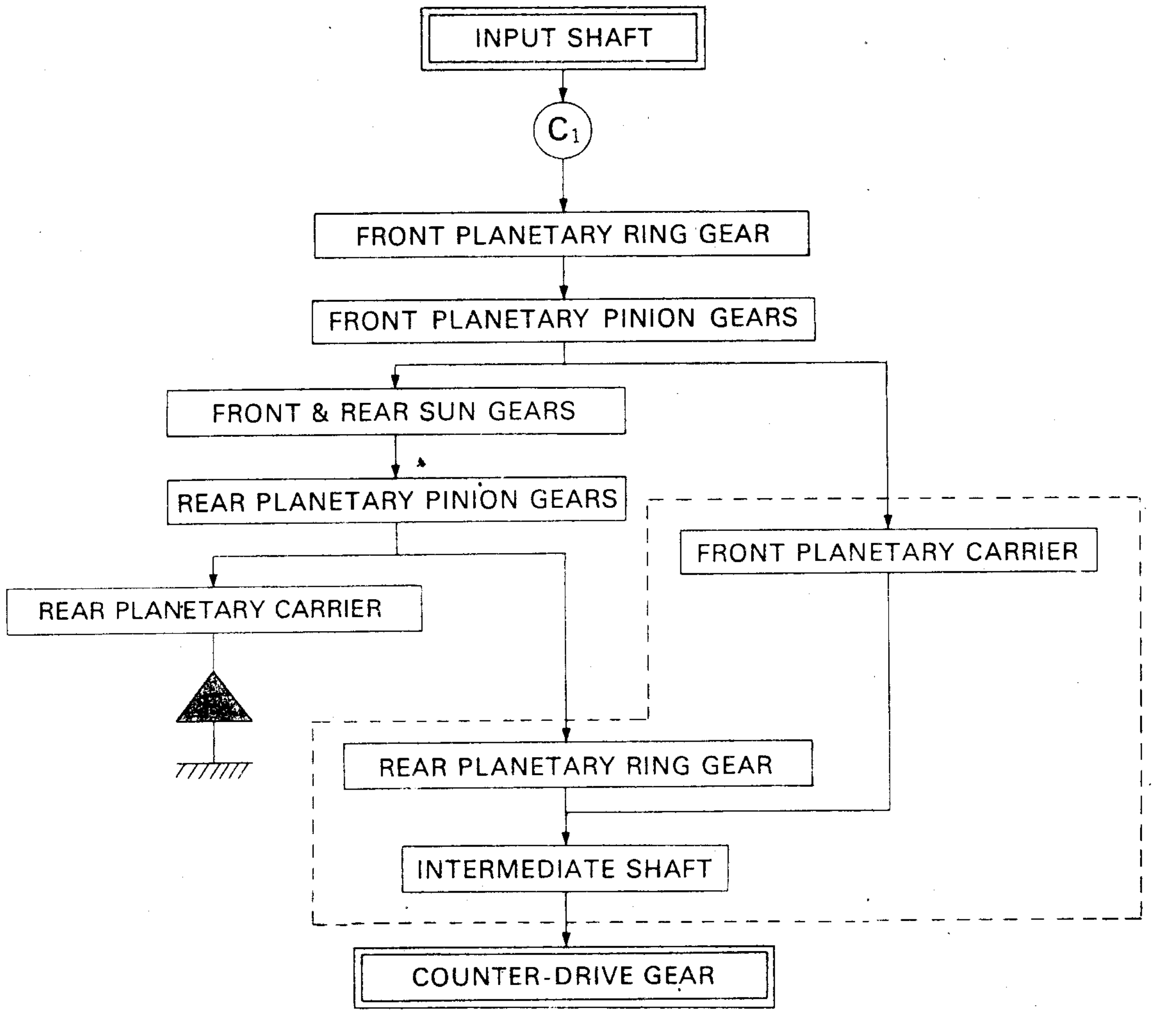
(○ = အလုပ်လုပ်သောအမှတ်အသား)

"D" OR "2" RANGE (1st gear)





MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE

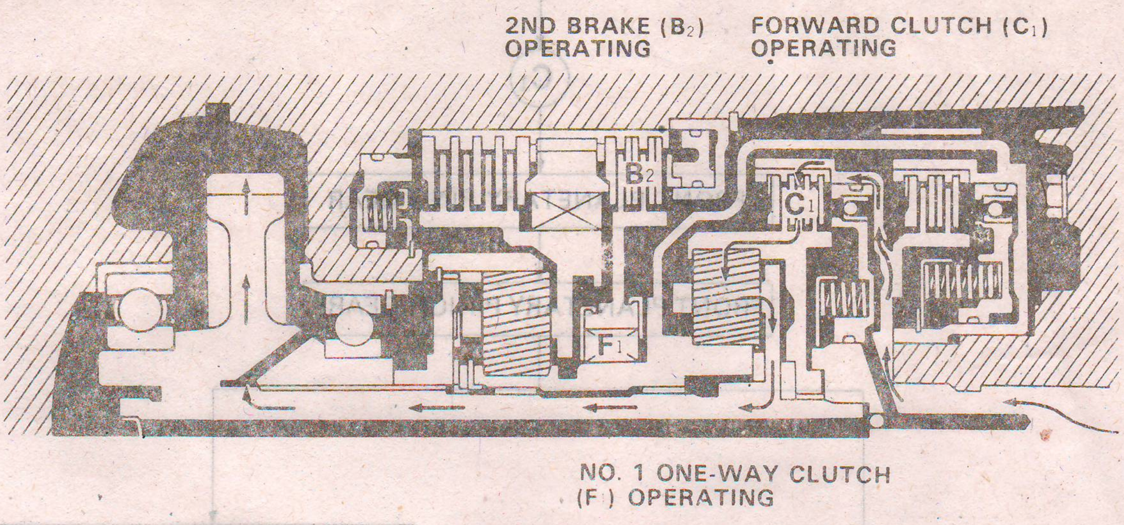


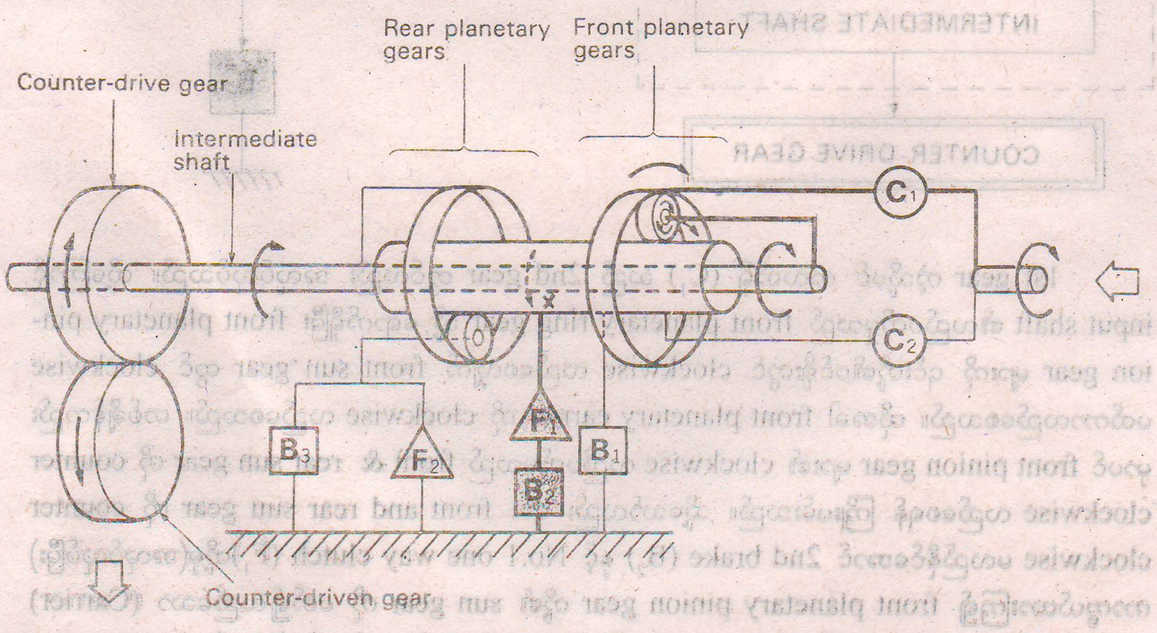
1st gear တွင် ကလတ်ချ် (C_1) အလုပ်လုပ်၍ input shaft ၏လည်ပတ်မှုသည် front planetary ring gear သို့ ရောက်ရှိသည်။ ထိုအခါ front planetary pinion gear များသည် ၎င်းတို့၏ ဝင်ရိုးများတွင် clock wise လည်ကာ front sun gear ကိုလည်း clockwise ပတ်လည်ကြသည်။ ထိုအခါ front & rear sun gear မှာ counter clockwise လည်သွားပြီး rear planetary pinion gear များကို clockwise လည်စေကာ ၎င်းတို့၏ (ဝင်ရိုးများနှင့် တစ်သားတည်းဖြစ်သော) carrier ကို counter clockwise လည်စေသည်။ ဤတွင် ၎င်း rear planetary carrier ကို counter clockwise လည်ခြင်း မဖြစ်စေရန် F_2 မှ(အလုပ်လုပ်ပြီး) ကာကွယ်ထားသဖြင့် rear planetary ring gear ကို clockwise ပြန်လည်စေသည်။

ထိုတစ်ချိန်တည်းမှာပင် front planetary pinion gear များ clockwise လည်ကြ၍ ၎င်းတို့၏ (ဝင်ရိုးများနှင့် တစ်ခုတည်းဖြစ်သော) front planetary carrier ကို clockwise လည်စေသည်။

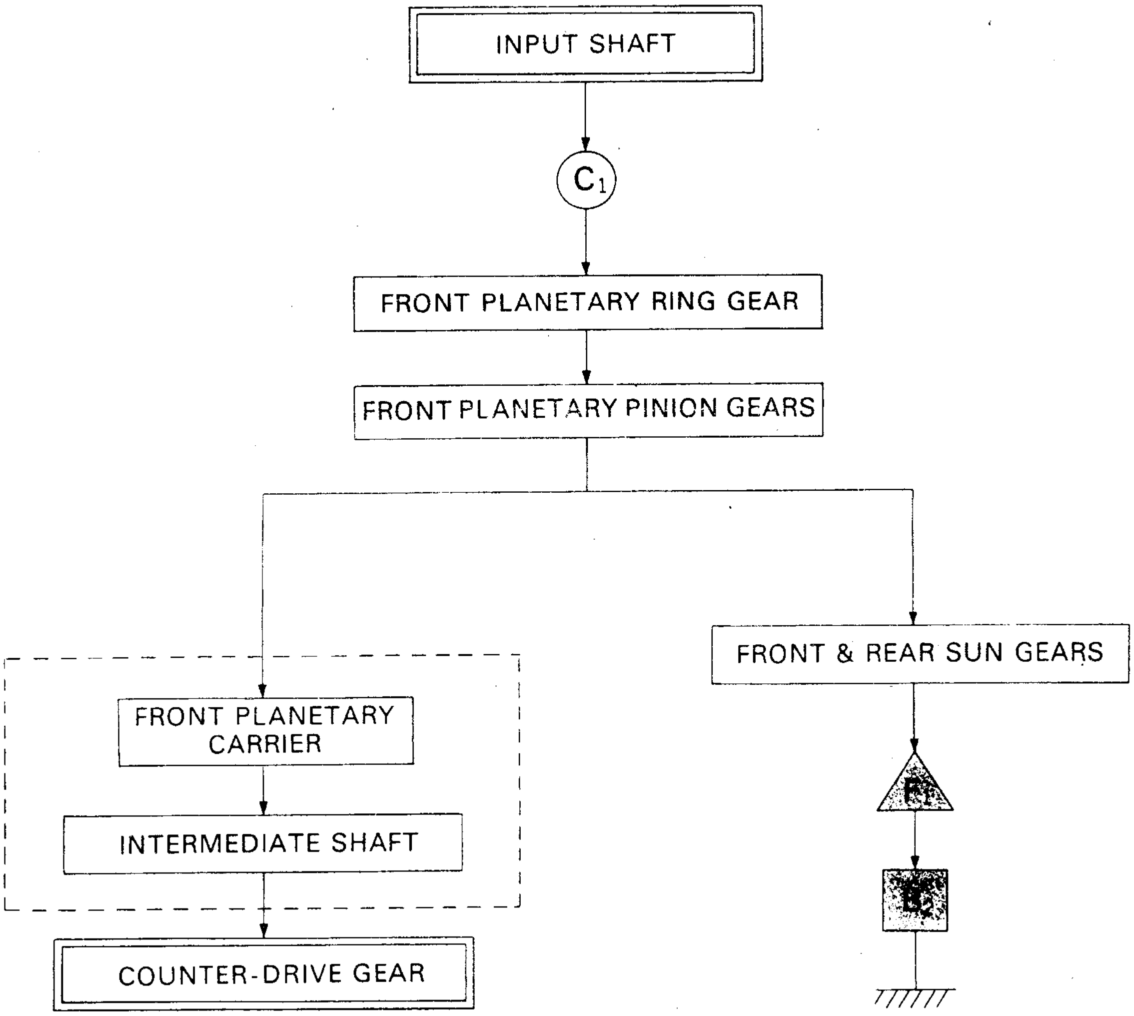
rear planetary ring gear နှင့် front planetary carrier တို့မှာ Intermediate shaft တွင် အသီးသီးမြောင်းသွင်းစွပ် (splined ပြုလုပ်) တပ်ဆင်ထားကြသောကြောင့် Intermediate shaft မှာ clockwise လည်ပတ်ပြီး output လည်ပတ်မှုအဖြစ် counter drive gear မှ ထွက်ရှိသည်။

"D" RANGE (2nd gear)



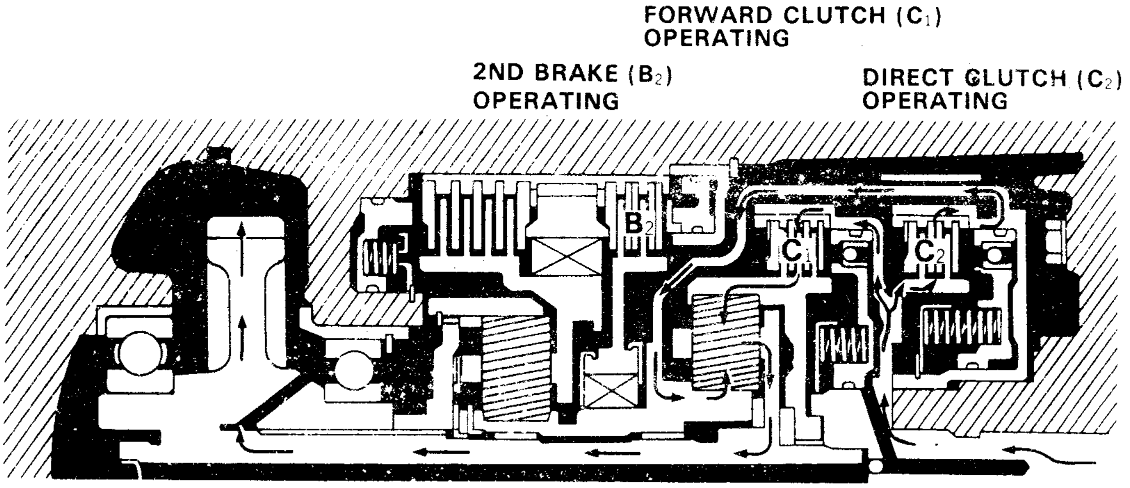


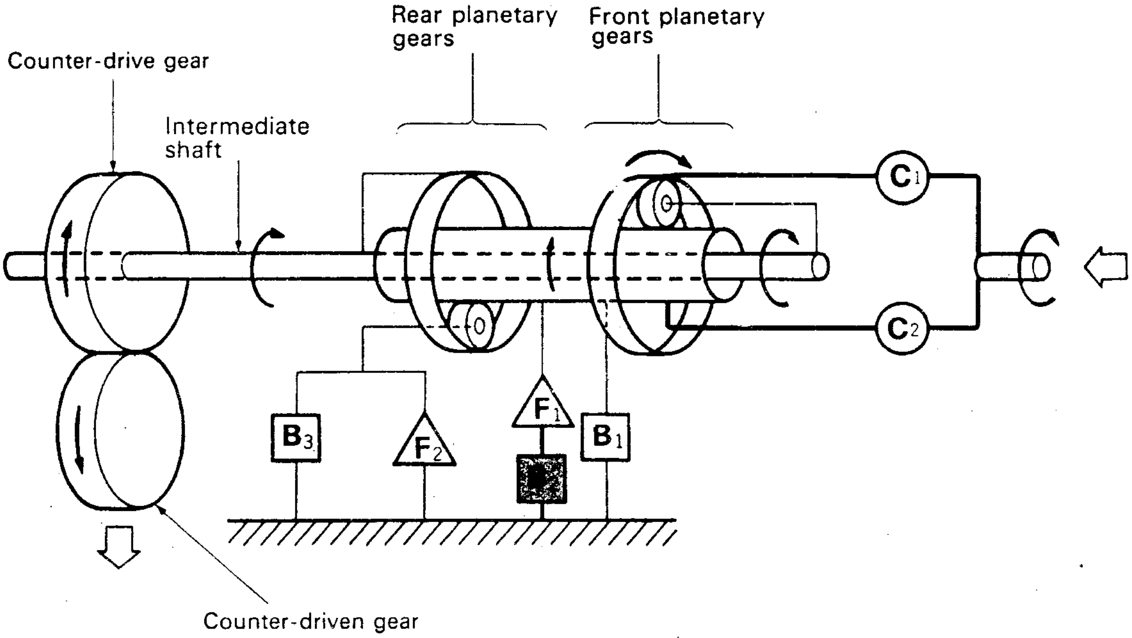
MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE



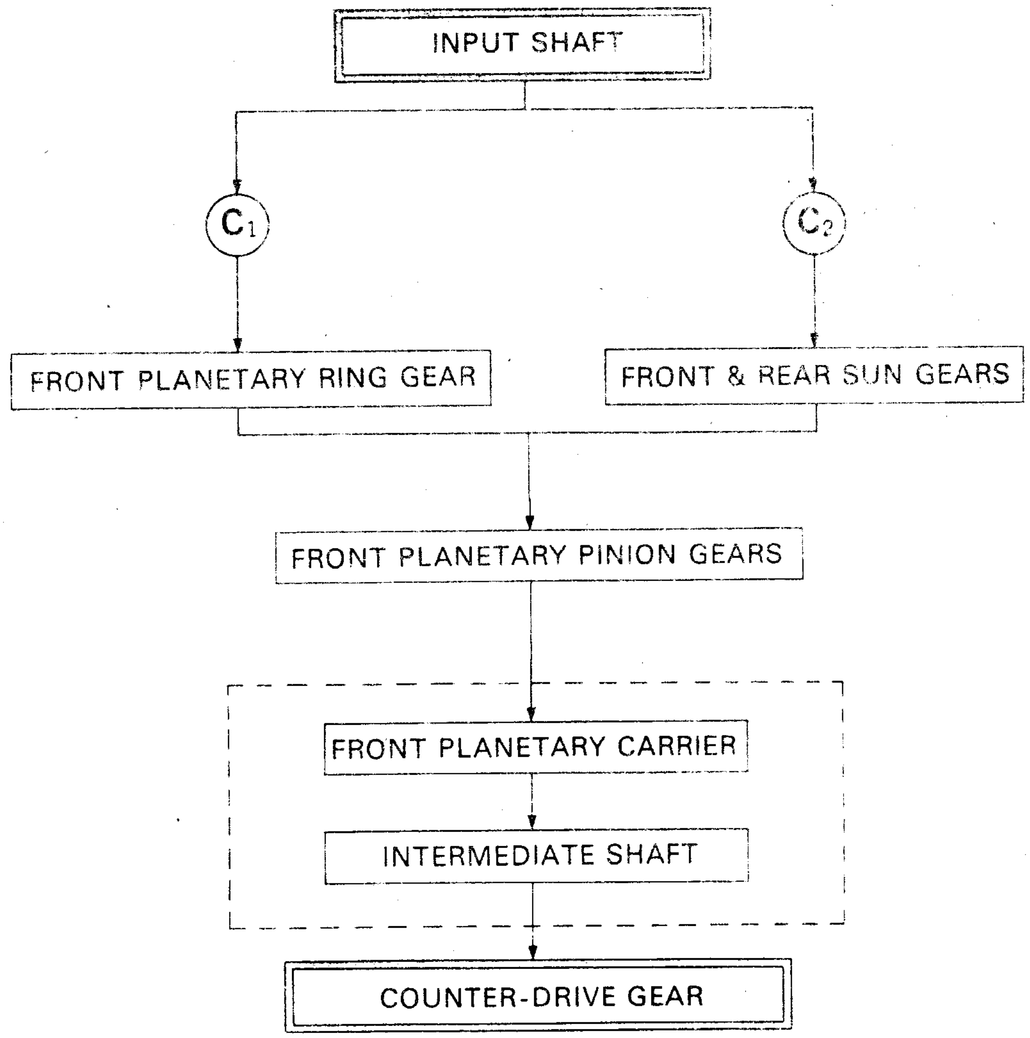
1st gear ကဲ့သို့ပင် ကလတ်ရှ် (C_1) သည် 2nd gear တွင်လည်း အလုပ်လုပ်သည်။ ထို့ကြောင့် input shaft ၏လည်ပတ်မှုသည် front planetary ring gear သို့ ရောက်ရှိပြီး front planetary pinion gear များကို ၎င်းတို့၏ဝင်ရိုးတွင် clockwise လည်စေလျက် front sun´gear တွင် clockwise ပတ်ကာလည်စေသည်။ ထိုအခါ front planetary carrier ကို clockwise လည်စေသည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် front pinion gear များ၏ clockwise လည်ပတ်မှုသည် front & rear sun gear ကို counter clockwise လည်စေရန် ကြိုးပမ်းသည်။ သို့သော်လည်း ၎င်း front and rear sun gear ကို counter clockwise မလည်နိုင်အောင် 2nd brake (B_2) နှင့် No.1 one way clutch (F_1)တို့မှ(အလုပ်လုပ်ပြီး) ကာကွယ်ထားကြ၍ front planetary pinion gear တို့၏ sun gear ကို ပတ်၍လည်သော (Carrier) လည်နှုန်းမှာ 1st gear အခြေအနေမှာထက် ပို၍မြန်လာသည်။ ၎င်းလည်ပတ်နှုန်းသည် front carrier နှင့် intermediate shaft တို့မှတစ်ဆင့် counter drive gear သို့ ရောက်ရှိသည်။

"D" RANGE (3rd gear)



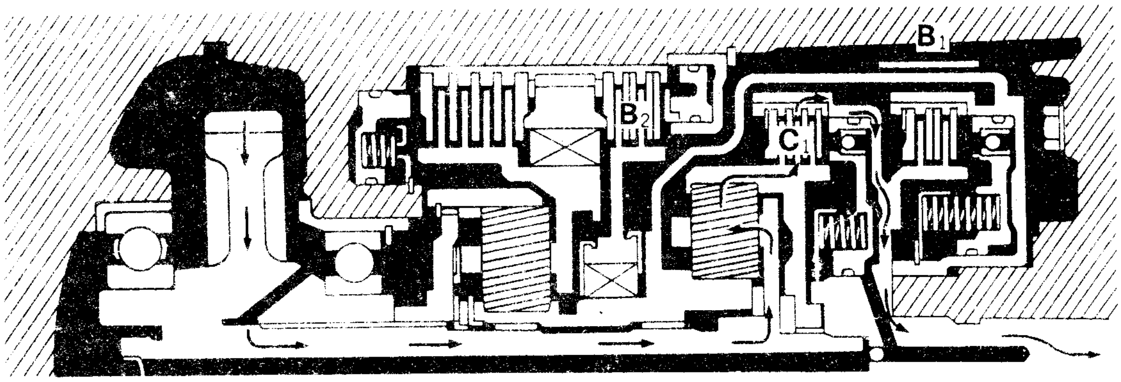


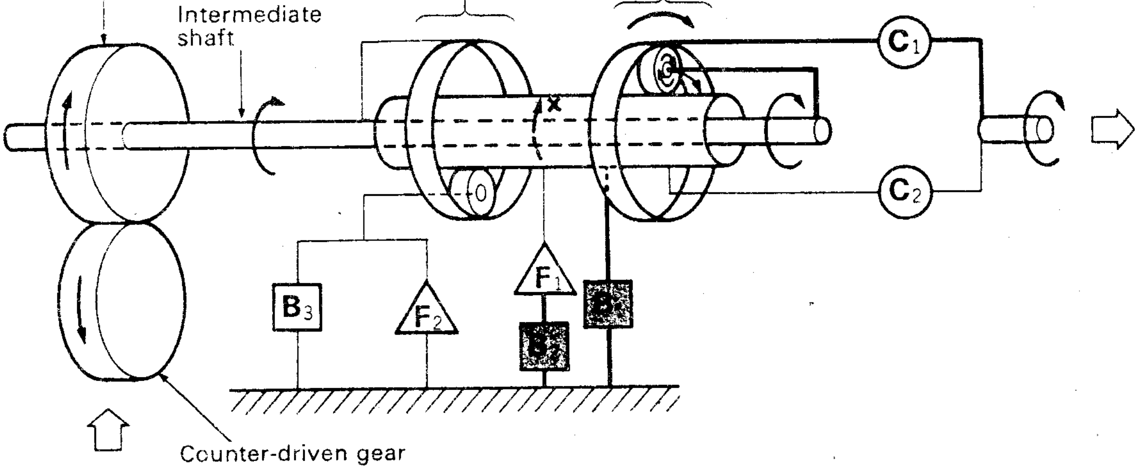
MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE



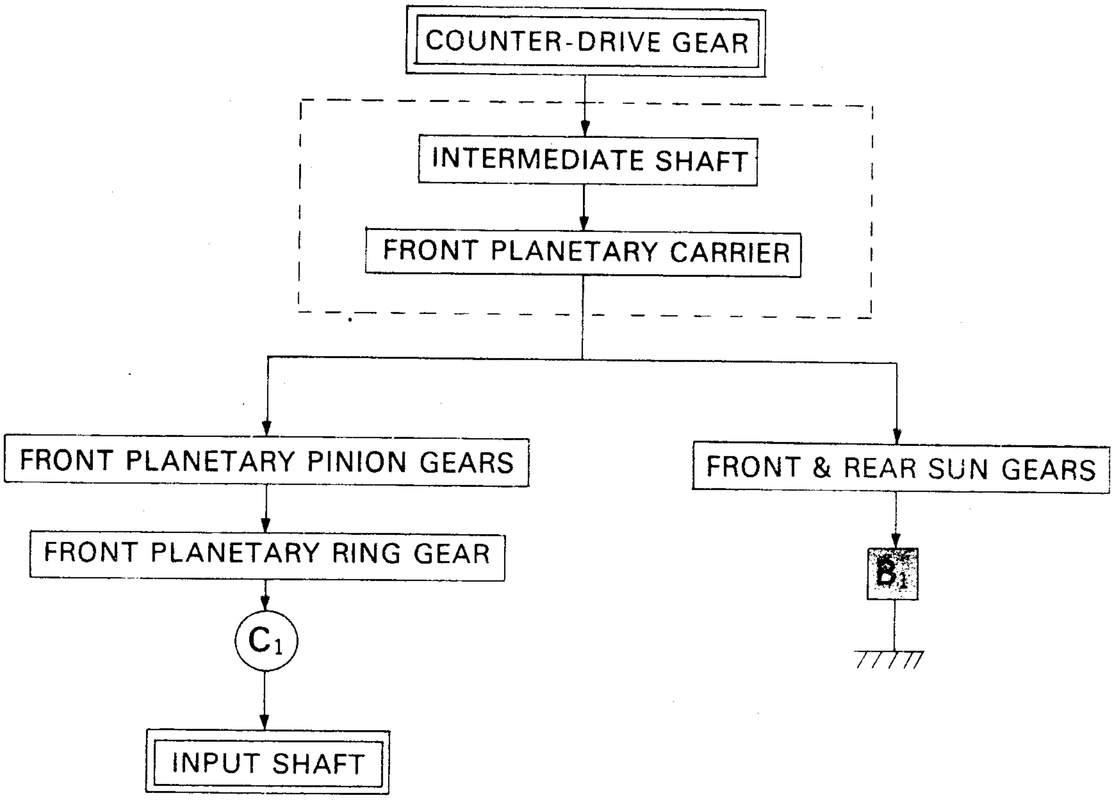
3rd gear တွင် forward clutch (C_1) နှင့် Direct clutch (C_2) နှစ်ခုလုံး အလုပ်လုပ်ကြသည်။ ထိုအခါ Input shaft ၏လည်ပတ်မှုသည် front planetary ring gear သို့ forward clutch (C_1) မှလည်းကောင်း၊ front & rear sun gear သို့ Direct clutch (C_2) မှလည်းကောင်း ရောက်ရှိသည်။ ထိုအခါ front planetary ring gear နှင့် front & rear sun gear တို့သည် လားရာတူ (clockwise) လည်ပတ်နှုန်းတူ လည်ပတ်ကြသည်။ ထိုအခါ front planetary pinion gear တို့သည် lock (လည်ပတ်မှုမရှိ)ဖြစ်နေကြပြီး front planetary gear များသည် input shaft နှင့်တစ်ခုတည်း အတူတူလည်ကြသည်။ ထိုအခါ 1st နှင့် 2nd ဂီယာများ၌ကဲ့သို့ပင် front planetary carrier ၏လည်ပတ်မှုသည် counter drive gear သို့ ရောက်ရှိသွားသည်။ ဤ 3rd gear တွင် 2nd brake (B_2) လည်း အလုပ်လုပ်သည်။ သို့သော် No. 1 one way clutch (F_1) အလုပ်လုပ်မှု (clockwise လည်ခွင့်ပေး)ကြောင့် front & rear sun gears မှာ clockwise လည်ခွင့်ရသည်။

"2" RANGE (2nd gear), ENGINE BRAKING





MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE



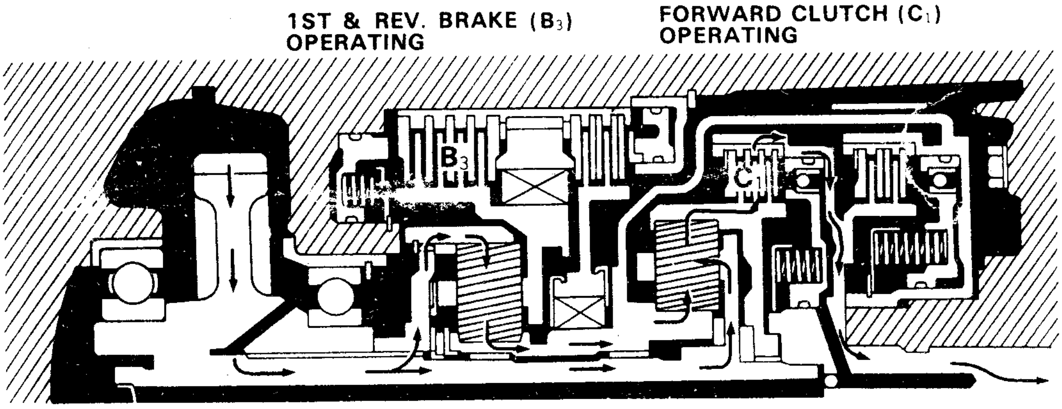
Shift lever (ဂီယာထိုးတံ) "2" အနေအထား၏ 2nd gear ဖြင့် ယာဉ်ကို အရှိန်လျှော့သောအခါ 2nd coast brake (B_1) အလုပ်လုပ်ကာ ဂီယာထိုးတံ "D" အနေအထား၏ 2nd gear လုပ်ဆောင်ချက်ဖွဲ့စည်းမှု (i.e., forward clutch (C_1), No. 1 one way clutch (F_1) နှင့် 2nd brake (B_2) တို့၏ ဆောင်ရွက်မှု) သို့ B_1 ၏ဆောင်ရွက်မှု ထပ်ပေါင်းတိုးပေးသည်။ ဤတွင် အင်ဂျင်ဖြင့်ဘရိတ်ဖမ်းခြင်းဖြစ်ပေါ်သည်။

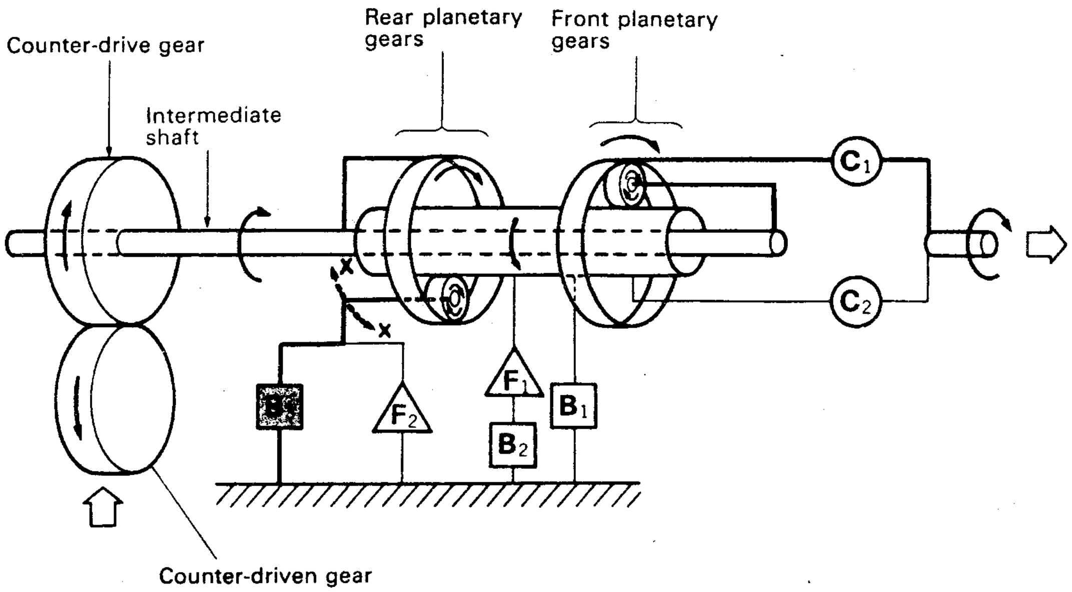
ပါဝါကို အင်ဂျင်မှ ဘီးများသို့ ပေးပို့နေသောအခါ ဂီယာထိုးတံ၏ "2" နှင့် "D" အနေအထားတို့၏ ပါဝါစီးကူးပုံမှာ အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ သို့သော် ပါဝါကို ဘီးများမှအင်ဂျင်သို့ ပြန်ပို့ခြင်း (အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းခြင်း)ဖြစ်သောအခါ counter drive gear မှ ပြန်လာသောပါဝါသည် intermediate shaft မှတစ်ဆင့် front carrier သို့ ရောက်ရှိကာ front planetary pinion gear များကို front & rear sun gear အား clockwise ပတ်လည်စေသည်။ ထိုအခါ ring gear ၏ခုခံမှုကြောင့် pinion gear များကို counter clockwise လည်စေပြီး front & rear sun gear ကို clockwise လည်စေရမည်ဖြစ်သော်လည်း front & rear sun gears ကို 2nd coast barke (B_1) ဖြင့် ဖမ်းထားသဖြင့် (front & rear sun gears ၏ ခုခံမှုမှာ front planetary ring gear ထက်ပို၍ကြီးသွား၍) front planetary pinion gearများမှာ clockwise လည်ကြပြီး front planetary ring & gear ကိုလည်း clockwise လည်စေသည်။ ထိုအခါ ဘီးမှလာသော လည်အားသည် front planetarty ring gear, forward clutch C_1, Input shaft တို့မှ တစ်ဆင့် အင်ဂျင်ကို လည်နေကျလားရာ (clockwise) အတိုင်းလည်စေပြီး အင်ဂျင်ဘရိတ်ဖမ်းမှုကို ဖြစ်စေသည်။

REFERENCE

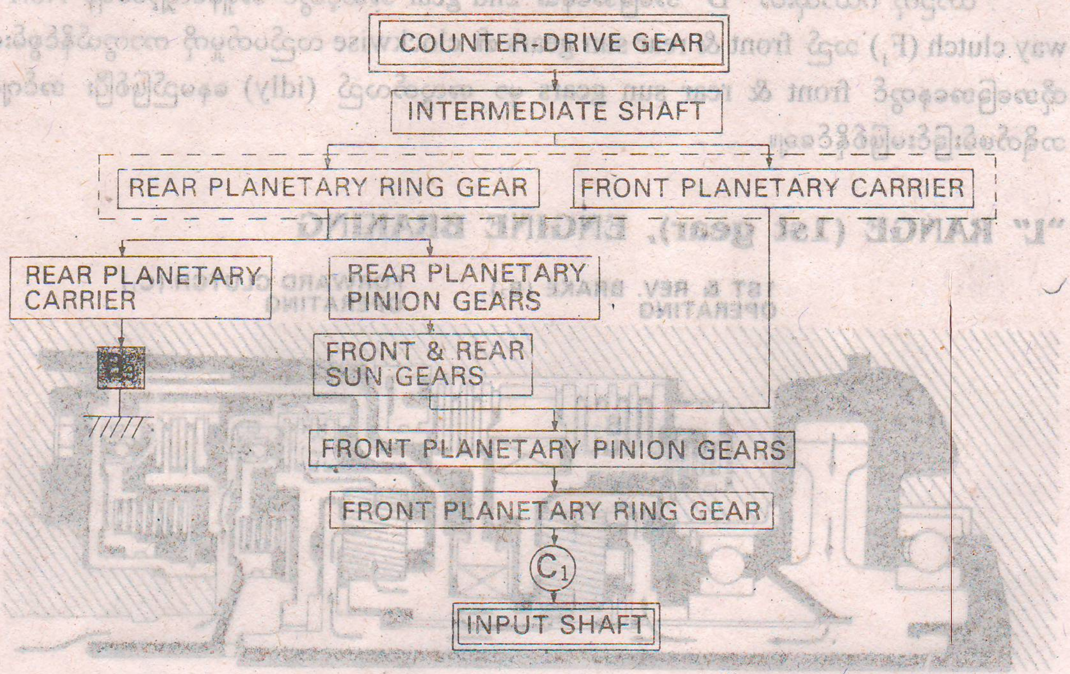
ယာဉ်ကို ဂီယာထိုးတံ "D" အခြေအနေ၏ 2nd gear အဆင့်တွင် အရှိန်လျှော့စေရန် No.1 one way clutch (F_1) သည် front & rear sun gears ၏ clockwise လည်ပတ်မှုကို ကာကွယ်နိုင်စွမ်းမရှိ၍ ထိုအခြေအနေတွင် front & rear sun gears မှာ အလွတ်လည် (idly) နေမည်ဖြစ်ပြီး အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းခြင်းမဖြစ်နိုင်ချေ။

"L" RANGE (1st gear), ENGINE BRAKING





MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE



ဂီယာထိုးတံ “L” အခြေအနေ၏ 1st gear အဆင့်တွင် ယာဉ်ကို အရှိန်လျှော့လိုက်လျှင် ဂီယာထိုးတံ “D” သို့မဟုတ် “2”အနေအထား၏ 1st gear လုပ်ဆောင်ချက်များ [i.e, forward clutch (C_1)နှင့် NO. 2 one way clutch (F_2)] တွင် 1st and reverse brake (B_3) ၏ဆောင်ရွက်ချက်ကို ထပ်မံပေါင်းထည့် လုပ်ဆောင်စေလိုက်သည်။ ထိုအခါ အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

အင်ဂျင်မှ ဘီးသို့ ပါဝါစီးကူးစဉ်တွင် ဂီယာထိုးတံ၏ “L” အခြေအနေသည် “D” သို့မဟုတ် “2” အခြေအနေနှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ သို့သော် ဘီးမှ အင်ဂျင်သို့ ပါဝါပို့သော (အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းသော)အခါ counter drive gear ၏ လည်ပတ်မှုသည် rear planetary ring gear သို့ရောက်ရှိပြီး rear planetary pinion gear များ (rear carrier) ကို front & rear sun gear အား clockwise ပတ်လျှက်လည်စေသည်။ သို့သော် rear carrier ကို Brake (B_3) ဖြင့်ဖမ်းထား၍ rear planetary pinion gear များမှာ clockwise လည်ကြပြီး front & rear sun gears ကို counter clockwise လည်စေသည်။

ထိုအခါ front planetary pinion gear များသည် ၎င်းတို့၏ဝင်ရိုးပေါ်တွင် clockwise လည်ပတ်ရင်းနှင့် front & rear sun gears ကိုလည်း clockwise ပတ်လည်ကြ၍ front planetary ring gear နှင့် input shaft ကိုလည်း clockwise လားရာအတိုင်း လည်ပတ်စေသည်။

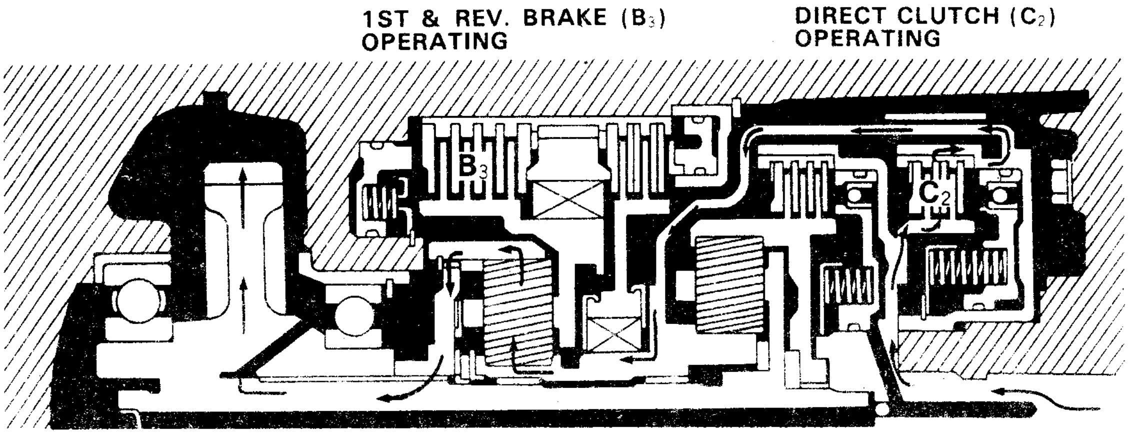
ထိုတစ်ချိန်တည်းတွင် counter drive gear ၏လည်ပတ်မှုသည် front carrier ကို clockwise လည်ပတ်စေကာ front planetary pinion gear များကို clockwise လည်စေပြီး front planetary ring gear နှင့် input shaft တို့ကို clockwise လည်စေသည်။

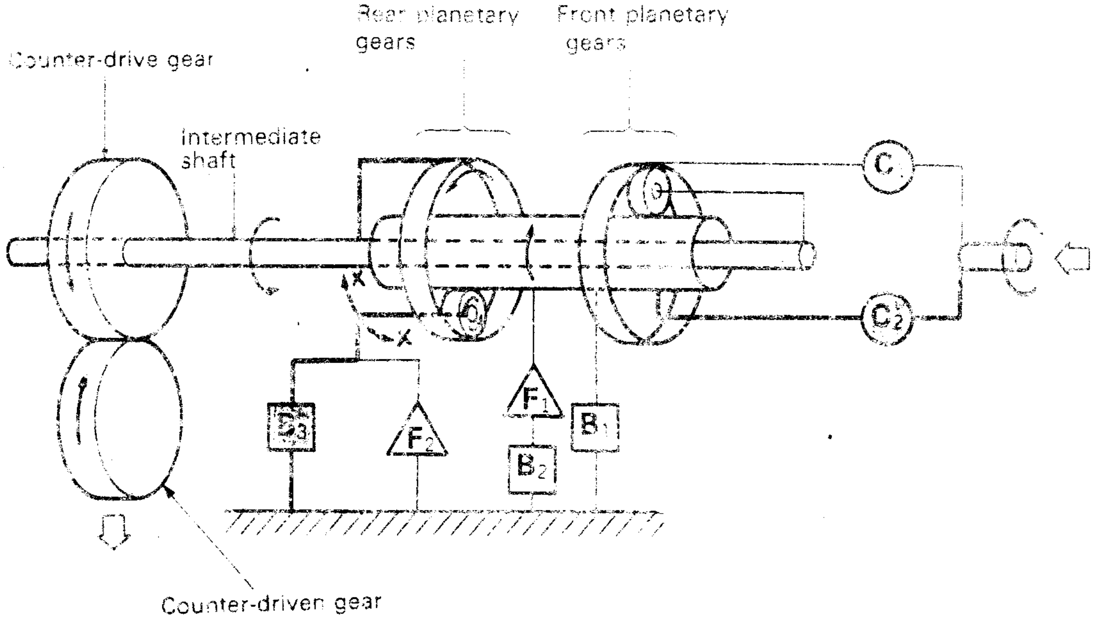
ဤတွင် ဂီယာထိုးတံ “L” အနေအထား၏ 1st gear တွင် ယာဉ်ကို အရှိန်လျှော့လိုက်သောအခါ အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းခြင်း (Engine Braking) ဖြစ်ပေါ်သည်။

REFERENCE

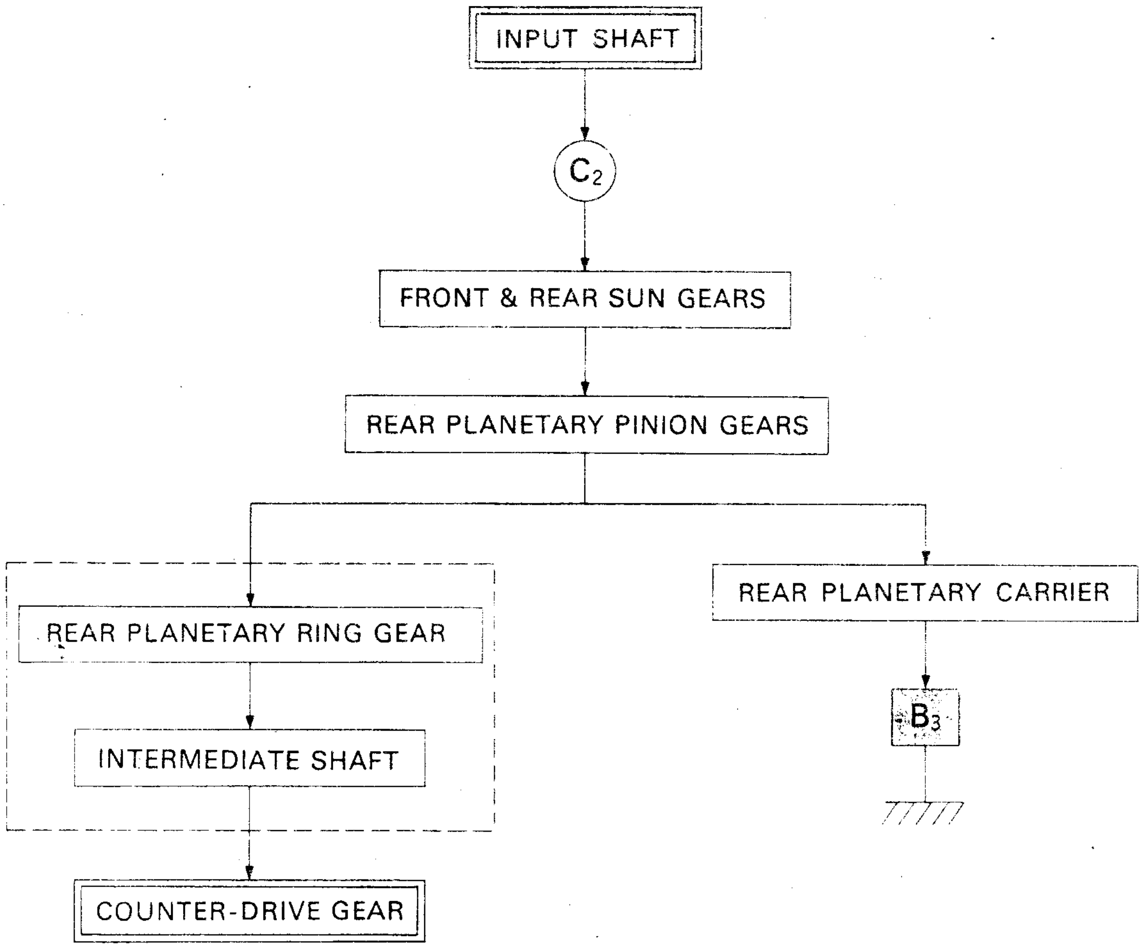
ဂီယာထိုးတံ "D" သို့မဟုတ် "2" ဂီယာ၏ 1st ဂီယာတွင် ယာဉ်ကို အရှိန်လျှော့စေလျှင် No.2 one way clutch (F_2) သည် rear carrier ၏ clockwise လည်ပတ်မှုကို မကာကွယ်နိုင်သောကြောင့် rear carrier မှာ အလွတ်လည်(idly)နေမည်ဖြစ်ပြီး အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းနိုင်ခြင်း မရှိပေ။

R. RANGE





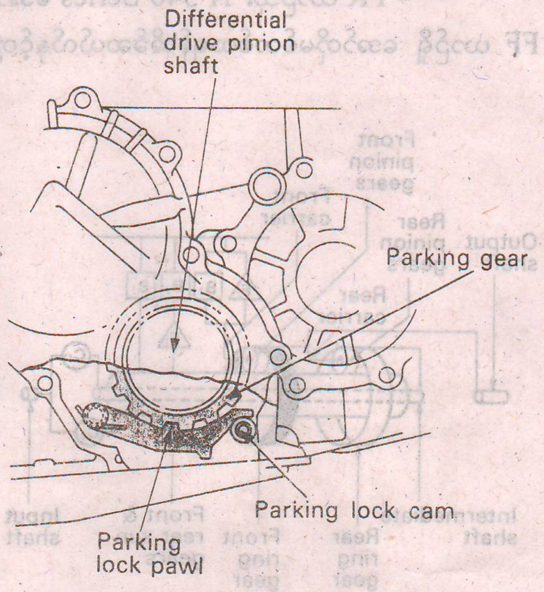
MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE



ဤအခြေအနေ (ယာဉ်နောက်ဆုတ်ဂီယာ)တွင် direct clutch (C_2) အလုပ်လုပ်၍ input shaft ၏ clockwise လည်ပတ်မှုသည် front & rear sun gears သို့ တိုက်ရိုက်ရောက်ရှိပြီး ၎င်းကို clockwise လည်စေသည်။ ထိုအခါ Rear planetary pinion များသည် ၎င်းတို့၏ဝင်ရိုးပေါ်တွင် counter clockwise လည်လျက် front & rear sun gear ကို clockwise ပတ်လည်ရန် ကြိုးစားကြသည်။ သို့သော် rear carrier ကို 1st and reverse barke (B_3) မှ လည်၍ မရအောင်ဖမ်းထားသောကြောင့် rear planetary pinion gear များသည် front & rear sun gears ကို clockwise ပတ်လည်ခွင့်မရတော့၍ ၎င်းတို့၏ counter clockwise လည်ပတ်မှုကို rear planetary ring gear သို့ ပို့ပေးသည်။ ထိုအခါ ၎င်း ring gear လည်း counter clockwise လည်ပတ်သည်။ ထိုအခါ counter drive gear ကိုလည်း couner clockwise လည်စေပြီး ယာဉ်၏ဘီးများကို နောက်ပြန်လည်စေသည်။

"P" & "N" RANGES

shift selector (ဂီယာထိုးတံ)ကို "N" သို့မဟုတ် "P" တွင် ထားရှိပါက forward clutch (C_1) နှင့် direct clutch (C_2) တို့ အလုပ်လုပ်ခြင်း မရှိသောကြောင့် input shaft မှလည်အားသည် counter drive gear သို့ မရောက်ရှိပေ။ ထို့အပြင် ဂီယာထိုးတံ "P" အခြေအနေတွင် parking lock pawl သည် differential drive pinion shaft မြောင်းသွင်းစွပ်ဆက်သွယ်ထားသော counter driver gear နှင့် ချိတ်ဆက်မှုဖြစ်နေသောကြောင့် ရပ်ထားစဉ် ယာဉ်ရွေ့လျားခြင်းမရှိအောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။



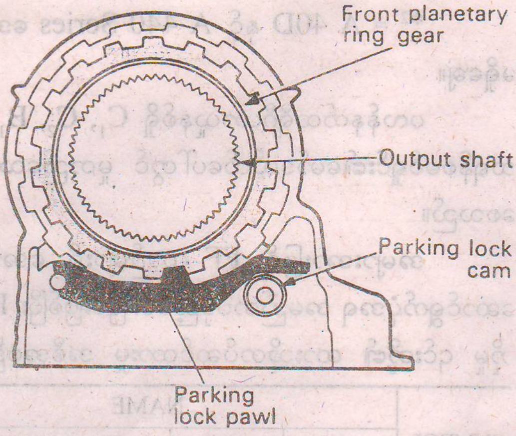
PARKING LOCK MECHANISM

REFERENCE

Parking Lock Mechanism For FR Vehicles

(ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက်ယာဉ်များအတွက် ပါကင်လော့ခ်)

ရှေ့အင်ဂျင်နောက်ယက် (FR) ယာဉ်များရှိ အော်တိုဂီယာထိုးတံကို "P" တွင် ထားသောအခါ parking lock pawl သည် output shaft နှင့် splined ပြုလုပ်တပ်ဆင်ထားသော front planetary ring gear နှင့်ချိတ်ကာ ယာဉ်မရွေ့နိုင်အောင် ပြုလုပ်ထားသည်။

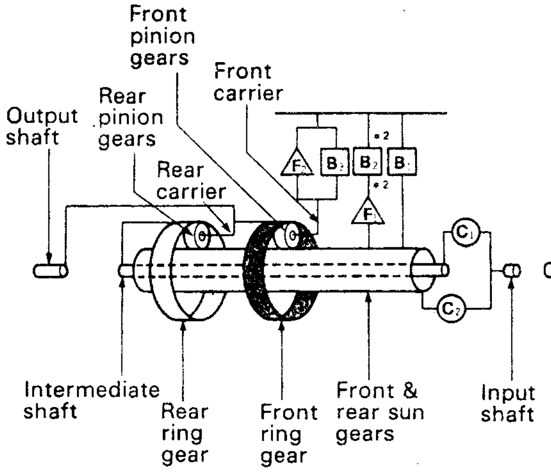


REFERENCE

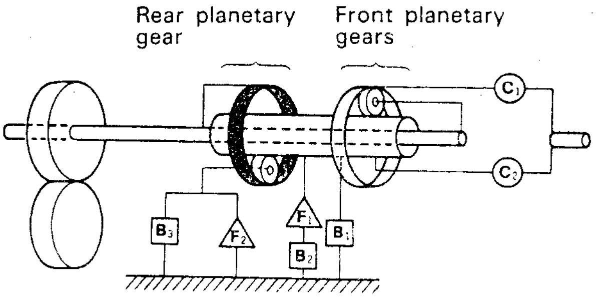
3-Speed Planetary Gear Unit for FR Vehicles

FR ယာဉ်၏ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် FF ယာဉ်၏ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်တို့၏ 3 speed planetary gear unit တည်ဆောက်ပုံမှာ အခြေခံအားဖြင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ တစ်ဖက်ပါသရုပ်ဖော်ပုံများမှာ FR ယာဉ်များ*1၏ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများဖြစ်ကြသော (A40, 440 Series) တို့နှင့် FF ယာဉ်များ၏ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်များဖြစ်ကြသော A100, 200, 500 Series တို့အတွက် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုကို နှိုင်းယှဉ်ဖော်ထားသည်။ ၎င်း သရုပ်ဖော်ပုံကြမ်းနှစ်ခုကို နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါက ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲ၏ တည်နေရာသာ ကွဲပြားသည်ကို သိသာစွာ တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ပါဝါထရန်စမစ်ရှင်းတွင်ပါဝင်သော ကလတ်ချ်များ (C_1 နှင့် C_2), ဘရိတ်များ (B_1, B_2 နှင့် B_3) one way clutch (F_1 နှင့် F_2) တို့နှင့် အခြားသော အစိတ်အပိုင်းများ၏တည်နေရာမှာ ထရန်အိခ်ဆယ်လ်နှင့် တိကျစွာတူညီကြသည်။

*¹ = FR ယာဉ်သုံး A 340 Series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း၏ တည်ဆောက်မှုပုံသဏ္ဍာန်မှာ FF ယာဉ်ရှိ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်နှင့်တူညီသည်။



FR VEHICLES (A40, 440 series)



FF VEHICLES (A100, 240, 540 series)

*² = A 40D နှင့် A 440 Series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများတွင် B_2 နှင့် F_1 ပါဝင်ခြင်း မရှိချေ။

ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်ရှိ C_1, C_2, B_1, B_2, B_3 တို့ကို နာမည်မှည့်ခေါ်ပုံများမှာ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း၏မော်ဒယ်လ်ပေါ်တွင် မူတည်သောကြောင့် ၎င်းတို့ကိုအောက်ပါဇယားဖြင့် အနှစ်ချုပ်သိသာစေသည်။

အများအားဖြင့် FF ယာဉ်များရှိ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်ရှိပစ္စည်းများကို ၎င်းတို့၏ဆောင်ရွက်ပုံအရ အမည်တပ်မှည့်ခေါ်ခြင်းဖြစ်ပြီး FR ယာဉ်များရှိ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ ပစ္စည်းများကိုမူ ၎င်းတို့၏ ထားသိုတပ်ဆင်ထားမှု အစီအစဉ်အလိုက်ခေါ်ဆိုကြသည်။

SYMBOL	NAME		
	A40 series	A440 series	A100, 240 340, 540 series
C_1	Front clutch	⟶	Forward clutch
C_2	Rear clutch	⟶	Direct clutch
B_1	Brake No.1	——	2nd coast brake
B_2	Brake*³ No.2	2nd brake	⟵
B_3	Brake No.3	1st & reverse brake	⟵

*³ = ခြွင်းချက်အားဖြင့် A 40 D အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း မပါဝင်ပါ။

(OD) အိုဗာဒရိုက်ဗ် ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ် (A 140 Series အတွက်)

မြန်နှုန်းသုံးမျိုးရှိ (3-speed) အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်တွင် ပလန်နက်ထရီဂီယာတွဲတစ်စုံကို ထပ်မံပေါင်းထည့်ပြီး မြန်နှုန်းလေးမျိုး (3-forward speed + overdrive) ဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။

overdirve (အိုဗာဒရိုက်ဗ်)တွင် ဂီယာအချိုးမှာ 1.0 ထက်ငယ်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ယာဉ်ကို overdrive ဖြင့် မောင်းနှင်နေလျှင် ၎င်းတွင် output shaft (အထွက်ဝင်ရိုး)၏လည်နှုန်းသည် input shaft (အဝင်ဝင်ရိုး)၏လည်နှုန်းထက် ပို၍ မြန်(များ)သည်။ အများအားဖြင့် overdrive စနစ်ကို ယာဉ်ဝန်ပေါ့ ထမ်းဆောင်ရစဉ် လိုအပ်သောအင်ဂျင်လည်ပတ်နှုန်းကိုလျှော့ချရန်အတွက် ယာဉ်၏မြန်နှုန်း 40 km/h အထက် အခြေအနေအတွက် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားသည်။

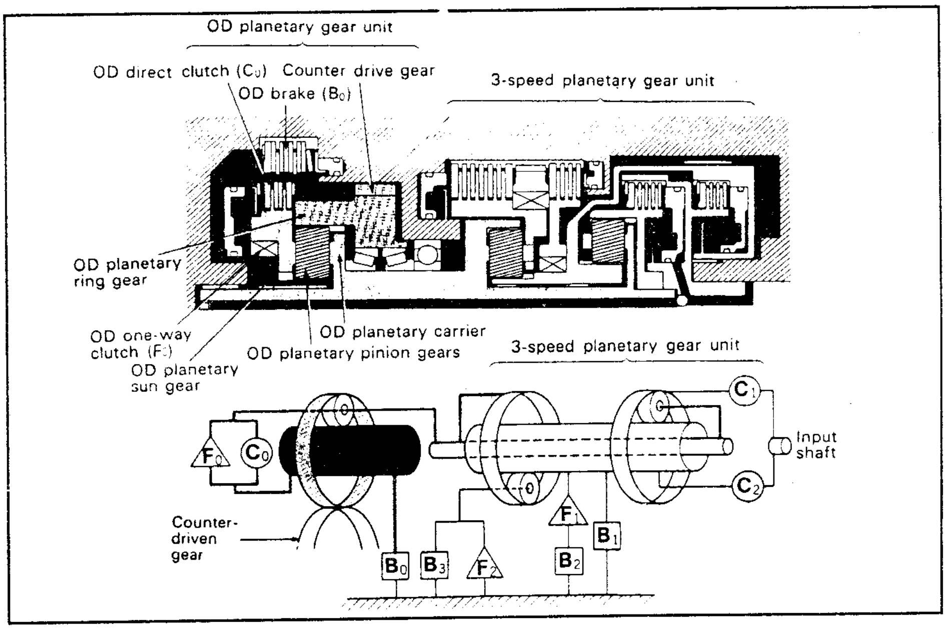
အိုဗာဒရိုက်ဗ် ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်ကို 3-speed planetary gear unit ၏ နောက်ဘက်တွင် တပ်ဆင်သည်။ overdrive planetary gear unit တွင် အဓိကအားဖြင့် ပါဝင်သော ရိုးရိုးပလန်နက်ထရီ ဂီယာတွဲတစ်စုံ၊ sun gear ကို ဖမ်းရန်အတွက် overdrive brake (B_0)၊ sun gear နှင့် carrier တို့ကို ဆက်ပေးသော overdrive clutch (C_0) နှင့် overdirve one way clutch (F_0) တို့ ပါဝင်ကြသည်။

ပါဝါသည် overdrive carrier မှဝင်ရောက်ပြီး overdrive ring gear မှ ထွက်ရှိသည်။

A 140 Series Automatic transmission နှင့် A 130 Series Automatic transmission တို့၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံတို့မှာ အခြေခံအားဖြင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

REFERENCE

A 140 Series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း၏ 4th speed planetary gear unit သည် overdrive gear အနေဖြင့် (ဂီယာအချိုး <1 (or) 0.7) အလုပ်လုပ်သော်လည်း A 240 L တွင် ၎င်း 4th speed planetary gear unit သည် under drive (ဂီယာအချိုး >1 (or) 1.0 (or) 1.452)အနေဖြင့် အလုပ်လုပ်သည်။



အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ လုပ်ဆောင်ချက်

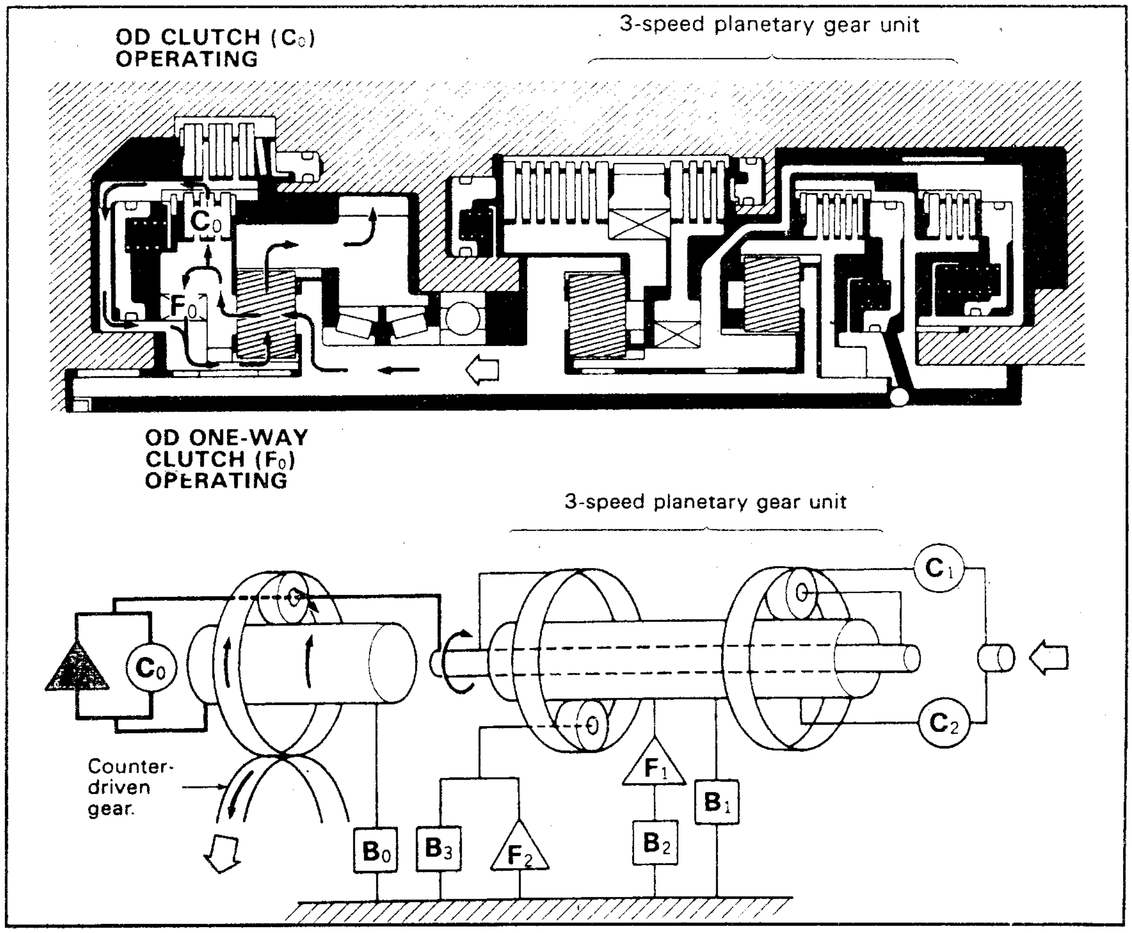
အစိတ်အပိုင်းအမည်	လုပ်ဆောင်ချက်
OD Direct Clutch (C_0)	OD planetary carrier နှင့် sun gear တို့ကို ဆက်ပေးသည်။
Forward Clutch (C_1)	input shaft နှင့် front ring gear တို့ကို ဆက်ပေးသည်။
Direct Clutch (C_2)	input shaft နှင့် front & rear sun gear တို့ကို ဆက်သွယ်ပေးသည်။
OD Brake (B_0)	OD sun gear ကို လားရာနှစ်ဖက်လုံးသို့ လည်ပတ်မှုမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
2nd Coast Brake (B_1)	front & rear sun gears ကို လားရာနှစ်ဖက်လုံးသို့ လည်ပတ်မှုမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
2nd Brake (B_2)	F_1 အလုပ်လုပ်သည်နှင့် တစ်ချိန်တည်း၌front & rear sun gears ကို နာရီလက်တံ ပြောင်းပြန်လည်ခြင်းမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
1st & Reverse Barke (B_3)	rear planetary carrier ကို လားရာနှစ်ဖက်လုံးသို့ လည်ပတ်မှုမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
OD 1-way clutch (F_0)	OD planetary carrier ကို sun gear တွင် နာရီလက်တံ ပြောင်းပြန်လည်ပတ်ခြင်းမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
1-way clutch No. 1 (F_1)	B_2 အလုပ်လုပ်နေသောအခါ front & rear sun gears ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်ခြင်းမရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။
1-way clutch No. 2 (F_2)	rear planetary carrier ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်ခြင်း မရှိအောင် ပြုလုပ်သည်။

OPERATION OF CLUTCHES & BRAKES

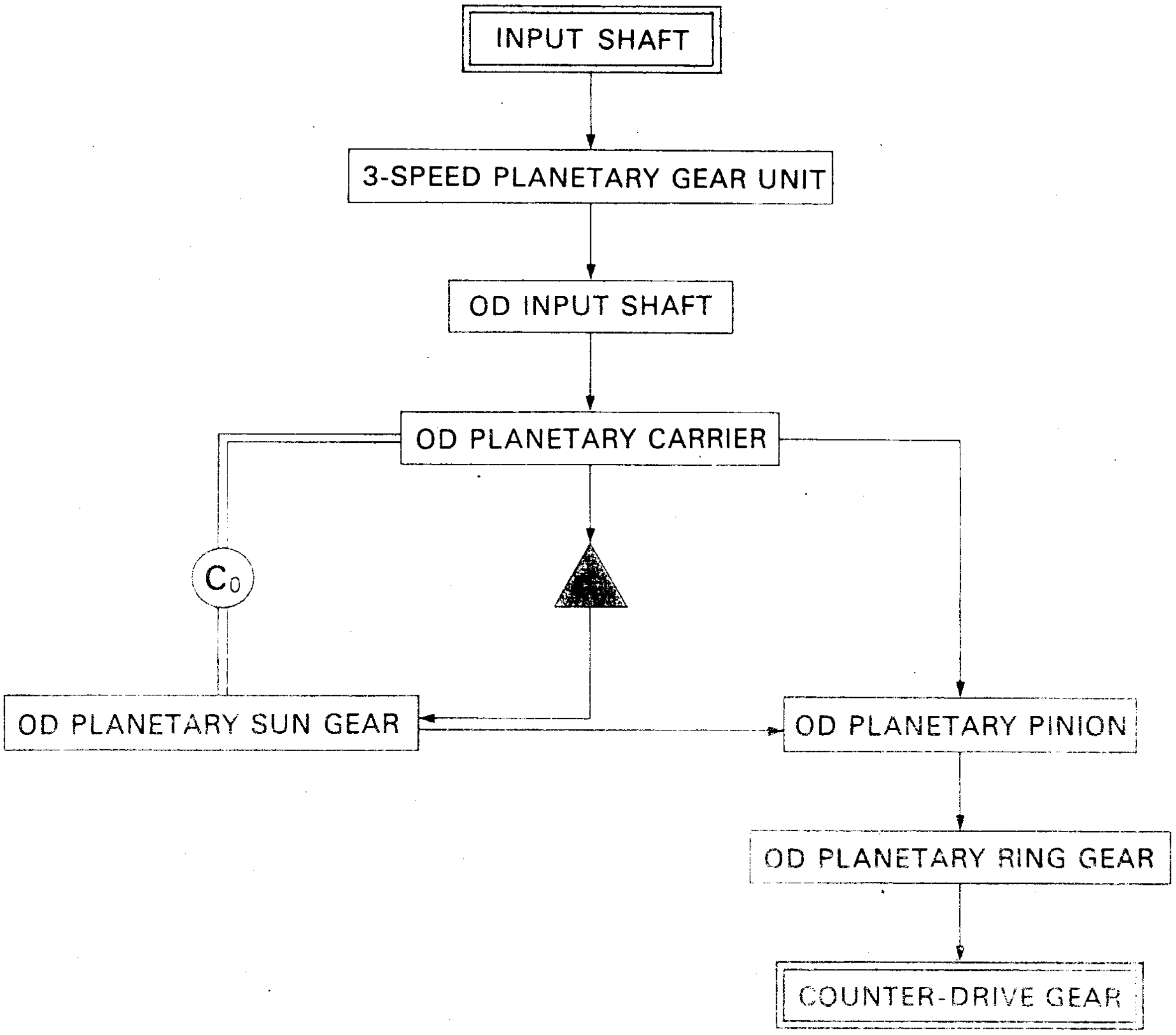
RANGE	GEAR	C_0	F_0	C_1	C_2	B_0	B_1	B_2	F_1	B_3	F_2
"P"	Park	○									
"R"	Reverse	○			○					○	
"N"	Neutral	○									
"D", "2"	1st	○	○	○							○
"D"	2nd	○	○	○				○	○		
"D"	3rd	○	○	○	○			○			
"D"	Overdrive			○	○	○		○			
"2"	2nd	○	○	○			○	○	○		
"L"	1st	○	○	○						○	○

○ : Operates OHP 43

NOT IN OVERDRIVE (အိုဗာဒရိုက်ဗ် မလုပ်သောအခါ)

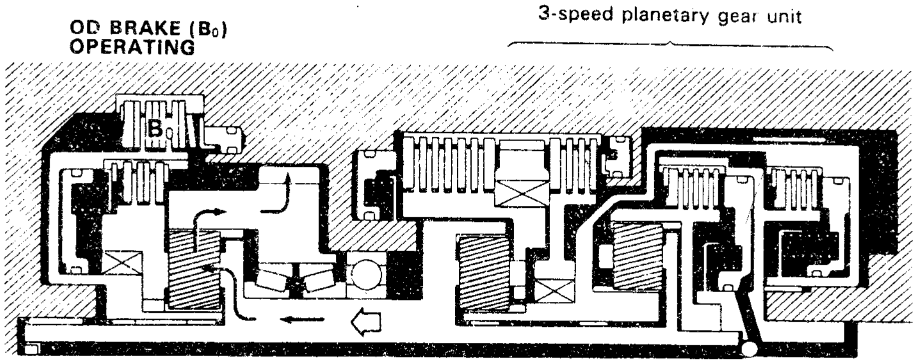


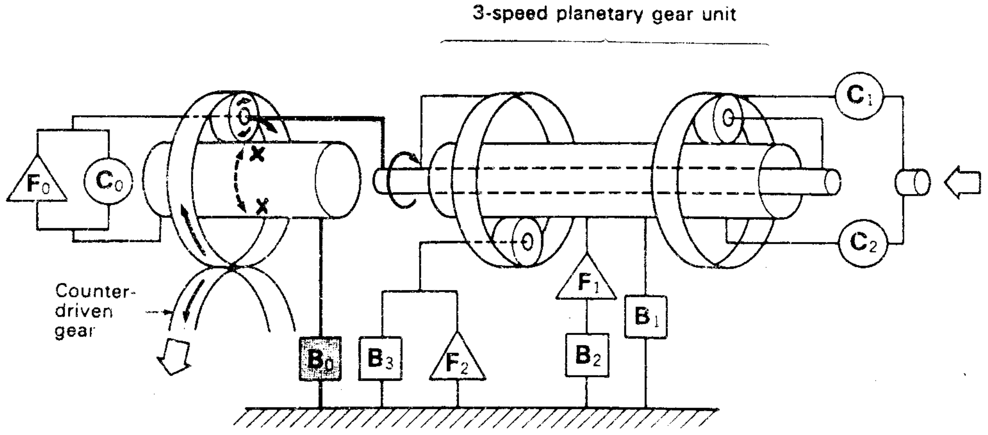
MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE



overdrive input shaft နာရီလက်တံလားရာလည်သောအခါ overdrive carrier မှာလည်း လားရာတူလိုက်လည်သည်။ ထိုအခါ overdrive pinion gear တို့သည် overdrive sun gear ကို နာရီလက်တံအတိုင်းပတ်လည်ပြီး ၎င်းတို့၏ဝင်ရိုးများတွင် နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်ကြသည်။ Overdrive sun gear နှင့်အတူလည်သော overdrive one way clutch (F_0) ၏ အတွင်းကွင်း (inner race) လည်ပတ်နှုန်းသည် overdrive carrier နှင့်အတူလည်သော (F_0) ၏ အပြင်ကွင်း (outer race) လည်ပတ်နှုန်းထက်ပိုသောကြောင့် F_0 မှာ locked (လော့ခ်)ဖြစ်သွားသည်။ overdrive carrier နှင့် overdrive sun gear တို့ကို overdrive clutch (C_0) မှ ဆက်စပ်ပေးထား၍ overdrive carrier နှင့် overdrive sun gear တို့ ယူနစ်တစ်ခုတည်းအနေဖြင့်လည်ကြပြီး overdrive ring gear သည်လည်း ယူနစ်တစ်ခုတည်းအနေဖြင့် လားရာတူ လိုက်လည်သည်။ ထိုအခါ overdrive planetary gear set သည် တိုက်ရိုက်လည်ပတ်မှုပြုသည့် စက်ယန္တယားအနေဖြင့်သာ အလုပ်လုပ်သောကြောင့် input နှင့် output တို့၏ လည်နှုန်းနှင့်လှည့်အားတို့မှာ အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

IN OVERDRIVE (အိုဗာဒရိုက်ဗ် အလုပ်လုပ်သောအခါ)





MOTIVE POWER TRANSMISSION ROUTE

INPUT SHAFT
↓
3-SPEED PLANETARY GEAR UNIT
↓
OD INPUT SHAFT
↓
OD PLANETARY CARRIER
↓
OD PLANETARY PINION GEARS
↓

OD PLANETARY RING GEAR	OD PLANETARY SUN GEAR
↓	↓
COUNTER-DRIVE GEAR	B_0

overdrive အလုပ်လုပ်လျှင် OD brake (B_0) သည် OD Sun gear ကို ဖမ်းလိုက်၍ OD carrier မှာ နာရီလက်တံအတိုင်းလည်သည်။ ထိုအခါ OD pinion ဂီယာများသည် OD Sun gear ကို လည်းကောင်း၊ ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင်အားဖြင့်လည်းကောင်း နာရီလက်တံအတိုင်းလည်ကြပြီး OD ring gear ကို လည်း (OD carrier ထက်ပို၍မြန်သောလည်နှုန်းဖြင့်) လားရာတူ လိုက်လည်စေသည်။

Reference

Engine Braking

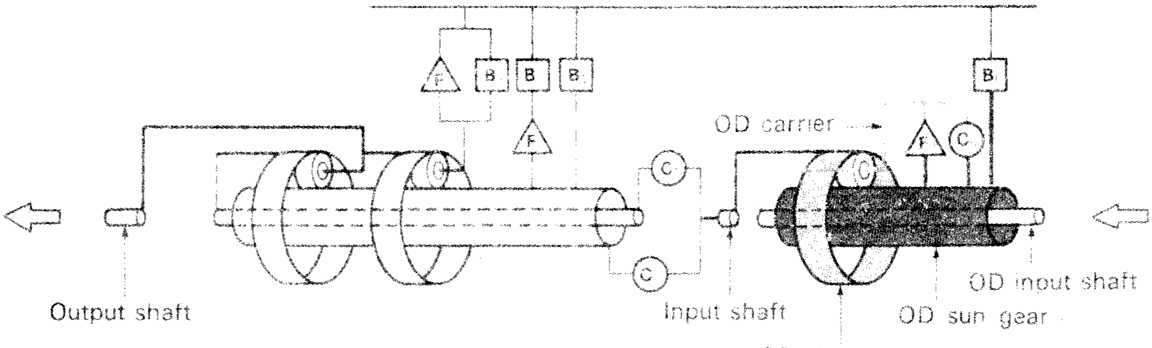
Overdrive အခြေအနေတွင် OD Sun gear ကို B_0 မှ ဖမ်းထားသဖြင့် power ကို overdrive ring gear မှ ပြန်ဝင်လျှင် (အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းလျှင်) output အနေဖြင့် OD Carrier မှ ပြန်ထုတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။

Overdrive မဟုတ်သည့် အခြားအခြေအနေများတွင် C_0 ၏ဆောင်ရွက်မှုကြောင့် OD Sun gear နှင့် OD Carrier တို့ကို ဆက်စပ်သွားပြီး Sun gear နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်ခွင့်မရချေ။ ထို့ကြောင့် OD pinion ဂီယာများနှင့် OD Sun gear တို့မှာ လော့ခ်ဖြစ်ကာ တစ်ခုတည်းအဖြစ် လည်ကြသည်။ ဤတွင် OD Carrier သည်လည်း Unit တစ်ခုတည်းအဖြစ်လည်သည်ဖြစ်၍ OD ring gear မှ ဝင်ရောက်သောလည်အားသည် Overdrive carrier မှ output အဖြစ်နှင့် ထွက်ရှိသည်။

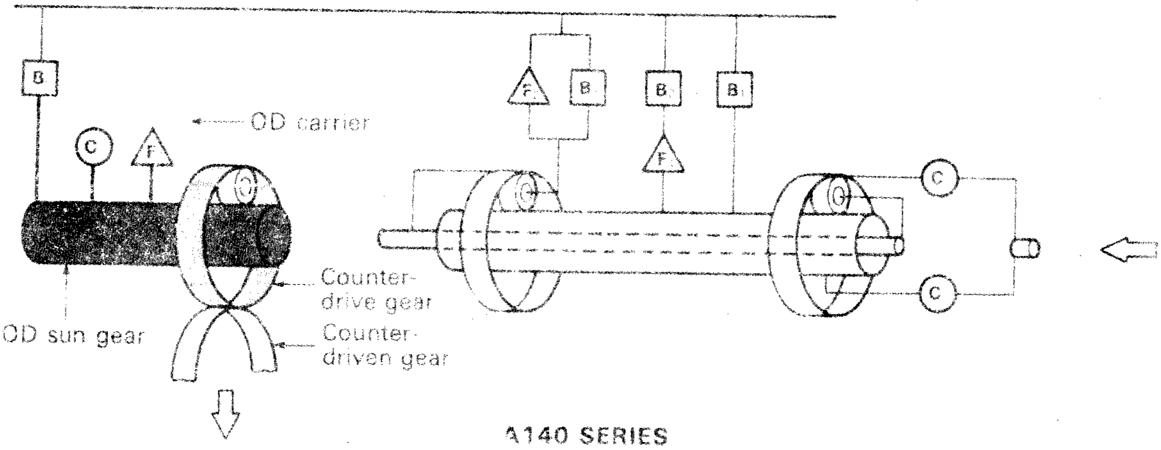
Reference

OVERDRIVE UNIT FOR A 40 SERIES

A 40 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် အသုံးပြုထားသော overdrive planetary gear unit ကို torque converter နှင့် 3 speed planetary gear unit အကြားတွင် ထားရှိသော်လည်း အလုပ်လုပ်ပုံမှာ A 140 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်နှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ အောက်ပါပုံများသည် A 40 series နှင့် A 140 series တို့၏ တည်ဆောက်ပုံကို ဖော်ညွှန်းသည်။ A 40 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive unit ၏ input shaft နှင့် 3 speed planetary gear ယူနစ်၏ output shaft တို့အကြား ဆက်စပ်မှုကို တွေ့မြင်နိုင်သည်။



A40 SERIES

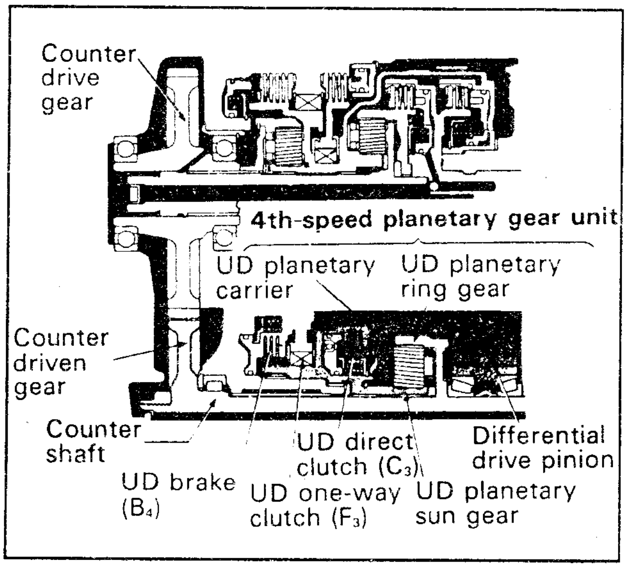


A140 SERIES

Reference

4TH-SPEED PLANETARY GEAR UNIT FOR A 240 SERIES

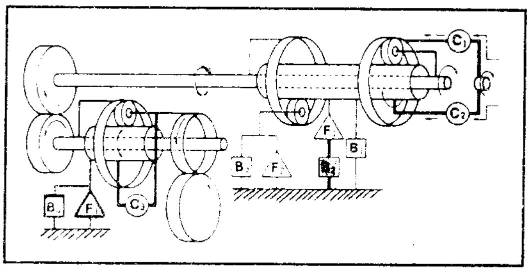
A 240 အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိမ်ဆယ်လ်တွင် ပါရှိသော 4th speed planetary gear unit (စတုတ္ထဂီယာယူနစ်)ကို drive pinion shaft (အမောင်းပင်နယံဝင်ရိုး)တွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်းယူနစ်သည် A 140 series ၏ overdrive planetary unit နှင့် တည်ဆောက်ပုံ၊တွင်ရောဆောင်ရွက်ပုံတွင်ပါ မတူညီချေ။ ဖော်ပြပါပုံသည် A 240 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိမ်ဆယ်လ်၏ တည်ဆောက်ပုံကို ဖော်ပြသည်။



အလုပ်လုပ်ပုံ

4TH-GEAR

4th-gear (စတုတ္ထဂီယာ)တွင် ရှိသောအခါ under drive direct clutch (C_3) အလုပ်လုပ်၍ under drive planetary gear unit (အန်ဒါဒရိုက်ဗ်ပလန်နက်တရီဂီယာယူနစ်)သည် ယူနစ်တစ်ခုတည်းအနေဖြင့် လည်ကြသည်။ 3 speed planetary gear unit ရှိ Counter gear (အမောင်းနှင့် အမောင်းခံ) များမှ ပေးပို့သောလည်ပတ်မှုသည် differential drive pinion သို့ လည်ပတ်နှုန်းမြင့်တင်မှု (acceleration) မရှိဘဲ ပေးပို့သည်။ သို့သော်လည်း counter drive gear ၏ဆောင်ရွက်မှု(ဂီယာအချိုး)ကြောင့် လည်ပတ်မှုမြင့်တင်ခြင်းဖြစ်ပြီး စုစုပေါင်း အကျိုးသက်ရောက်မှုမှာ overdrive အကျိုးသက်ရောက်သည်။

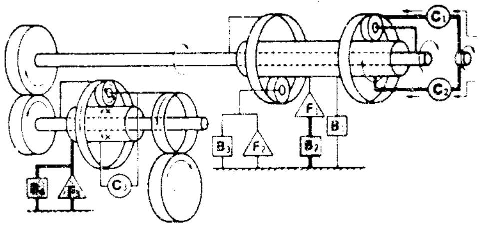


4TH GEAR

RANGE	GEAR	C_1	C_2	B_1	B_2	F_1	B_3	F_2	C_3	B_4	F_3
"P"	Park									○	
"R"	Reverse		○				○			○	
"N"	Neutral									○	
"D", "2"	1st	○						○		○	○
"D"	2nd	○			○	○				○	○
"D"	3rd	○	○		○					○	○
"D"	Overdrive	○	○		○				○		
"2"	2nd	○		○	○	○				○	○
"L"	1st	○					○	○		○	○

○ : Operates

အခြားသောဂီယာများ (1st, 2nd နှင့် 3rd ဂီယာ)



3RD GEAR

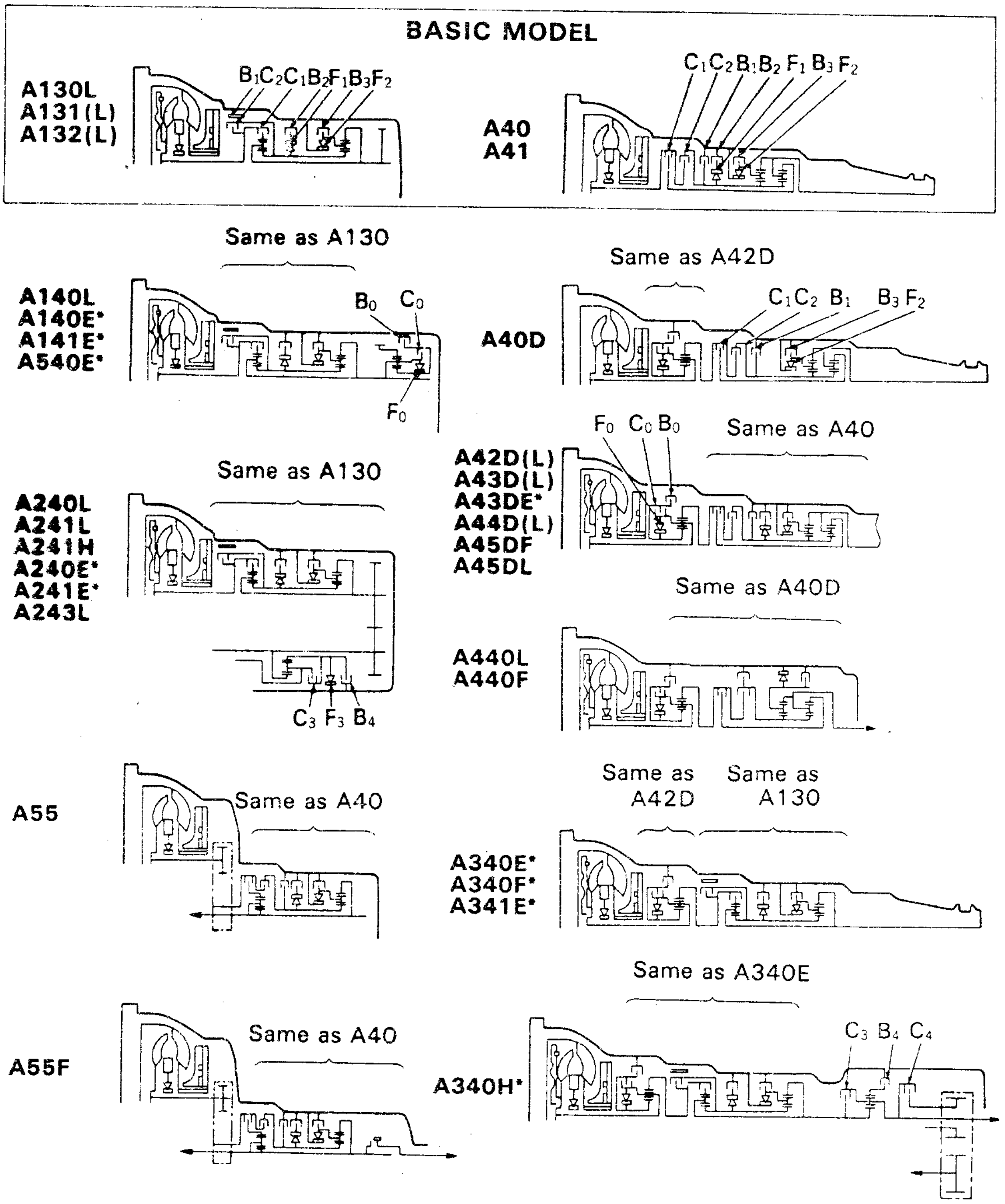
ဂီယာထိုးတံ၏ 4th ဂီယာမဟုတ်သောအခြေအနေများတွင် Underdrive brake (B_4) နှင့် Underdrive one-way clutch (f_3) တို့ အလုပ်လုပ်ကြ၍ Underdrive sun gear မှာ လော့ခ် (lock) ဖြစ်သွားသည်။ Underdrive sun gear လော့ခ် (အသေ)ဖြစ်သွားသောအခါ Underdrive pinion gear များသည် Underdrive sun gear ကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန်ပတ်လည်ကြသည်။ ယင်းသို့ကြောင့် Underdrive pinion gears များ၏လည်ပတ်နှုန်း (Carrier ၏လည်နှုန်း)မှာ လျော့ကျသွားပြီး Underdrive carrier မှတစ်ဆင့် differential drive pinion သို့ ရောက်ရှိသွားသည်။

Reference

A 240 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်တွင် Underdrive clutch (C_3)၏ဆောင်ရွက်မှုသည် Overdrive Brake (B_0)နှင့်လည်းကောင်း၊ Underdrive brake (B_4)၏ဆောင်ရွက်မှုသည် Overdrive clutch (C_0)နှင့်လည်းကောင်း၊ Underdrive one-way clutch (F_3)၏လုပ်ဆောင်ချက်သည် Overdrive one-way clutch (F_0)နှင့်လည်းကောင်း သက်ဆိုင်ဆက်စပ်မှုအသီးသီးရှိကြသည်။

Reference

တစ်ဖက်ဖော်ပြပါပုံများသည် တိုယိုတာမှထုတ်လုပ်သော အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများ၏ မတူညီသော ဖွဲ့စည်းမှုပုံများဆိုင်ရာအနှစ်ချုပ်ကို ဖော်ပြထားခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့တွင် ECT ပါရှိသောမော်ဒယ်လ်များကို asterisks (*) ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



BASIC MODEL
A130L
A131(L)
A132(L)
B1C2C1B2F1B3F2
A40
A41
C1C2B1B2 F1 B3 F2
Same as A130
A140L
A140E*
A141E*
A540E*
B0 C0
F0
Same as A42D
A40D
C1C2 B1 B3 F2
Same as A130
A240L
A241L
A241H
A240E*
A241E*
A243L
C3 F3 B4
F0 C0 B0
Same as A40
A42D(L)
A43D(L)
A43DE*
A44D(L)
A45DF
A45DL
Same as A40D
A440L
A440F
A55
Same as A40
Same as A42D
Same as A130
A340E*
A340F*
A341E*
Same as A340E
A55F
Same as A40
A340H*
C3 B4 C4

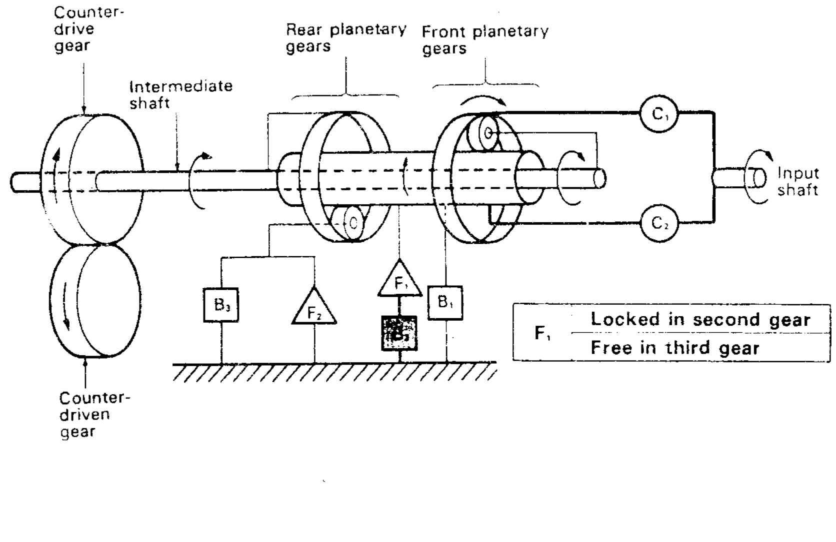
ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်တွင် ONE-WAY CLUTCH အသုံးပြုရသော အကြောင်းအရင်း

ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်တွင်ပါရှိသော one-way clutch ၏လုပ်ဆောင်ချက်မှာ ဂီယာရွှေ့ပြောင်းရာတွင် ချောမွေ့မှုဖြစ်အောင်ပြုလုပ်ပေးခြင်းပင်ဖြစ်သည်။

ဥပမာအားဖြင့် 3rd gear တွင် B_2 ၏ဆောင်ရွက်မှုမှာ အမှန်တွင် မလိုအပ်သော်လည်း လက်တွေ့တွင် အောက်ပါအကြောင်းများကြောင့် B_2 ကို အလုပ်လုပ်စေသည်။ အကယ်၍ 3rd gear တွင် B_2 အလုပ်မလုပ်ပါက 2nd gear သို့ ဂီယာလျှော့ချသည့်အခါတွင် C_2 ၌ သက်ရောက်နေသည့် ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားလျော့ကျသွားသည်နှင့်တစ်ပြိုင်တည်းတွင် B_2 သို့ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားသက်ရောက်ရသောကြောင့် B_2 ၏ဆောင်ရွက်မှုမှာ မရှိမဖြစ်လိုအပ်လာမည်ဖြစ်သည်။ သို့သော်လည်း ယင်းသို့ဆောင်ရွက်မှုအဆင့်နှစ်ခုကို တစ်ပြိုင်တည်းဖန်တီးပေးရခြင်းမှာ လွန်စွာခက်ခဲမှုရှိပြီး အနည်းငယ်မျှသောတိုင်မင်မကိုက်ညီမှုကပင် ဂီယာရွှေ့ပြောင်းရာတွင် ရှော့ခ် (shock) ကို ဖြစ်စေသည်။ ထိုပြဿနာကိုဖြေရှင်းနိုင်ရန် 3rd gear တွင် ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို B_2 သို့ ပို့ပေးထားပြီး 2nd gear သို့ downshifting (ဂီယာလျှော့ချခြင်း)ဖြစ်ချိန် one-way clutch အလုပ်လုပ်သည့်အခါ C_2 သို့ ပို့ပေးထားသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို လျော့ကျသွားစေသည်။ တစ်နည်းပြောင်းပြန်အားဖြင့် C_2 သို့ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားရောက်ရှိစေခြင်းဖြင့် 3rd gear သို့ ဂီယာမြှင့်ရာတွင် one-way clutch ကို Unlock ဖြစ်စေသည်။

အထက်တွင် ဖော်ပြသကဲ့သို့ ကလတ်ချ်တစ်ခု သို့မဟုတ် ဘရိတ်တစ်ခုသို့/မှ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို သက်ရောက်စေခြင်း သို့မဟုတ် သက်ရောက်မှုမှလျှော့ကျစေခြင်းဖြင့် ဂီယာများပြောင်းရွှေ့မှု (shifting) ဖြစ်ခြင်းသည် one-way clutch ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့်ဖြစ်နိုင်သည်။ Counter driven gear မှ အင်ဂျင်သို့ ပါဝါပေးပို့ခြင်းဖြစ်သည် သို့မဟုတ် မဖြစ်သည်မှာ ပါဝါပေးပို့မှုလမ်းကြောင်းတွင် one-way clutch ပါရှိသည် သို့မဟုတ် မပါရှိသည်အပေါ်တွင် မူတည်သည်။

one-way clutch ပါရှိလျှင် Counter driven gear မှ အင်ဂျင်သို့ ပါဝါပေးပို့မှုမရှိဘဲ one-way clutch မပါရှိပါက ယင်းသို့ ပါဝါပေးပို့မှုရှိသည်။ one-way clutch ကို အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် counter driven gear မှ အင်ဂျင်သို့ ပါဝါပေးပို့မှုမဖြစ်ရန် (အင်ဂျင်ဖြင့်ဘရိတ်ဖမ်းမှုမဖြစ်ရန်) ကာကွယ်ပေးသည်။ ထိုသို့ဖြစ်သည်ကို ပြန်လည်ကာမိစေရန်အတွက် F_0 အတွက် C_0 သည်လည်းကောင်း၊ B_2 နှင့် F_1 အတွက် B_1 သည်လည်းကောင်း၊ F_2 အတွက် B_3 သည်လည်းကောင်း အသီးသီးမရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။



Reference

အကယ်၍ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှု၌ shock (ရှော့ခ်)ဖြစ်ခြင်းအတွက် စိုးရိမ်စရာမလိုလျှင် F_0, B_2, F_1 နှင့် F_2 တို့မှာ မရှိမဖြစ်မလိုအပ်ချေ။ B_0, C_0, C_1, C_2, B_1 နှင့် B_3 တို့၏ ဆောင်ရွက်ချက်ဖြင့်ပင် လုံလောက်စေနိုင်သည်။

GEAR RATIO (ဂီယာအချိုး)

အော်တိုမစ်တစ်ဂီယာအချိုးများကို အောက်ပါဖော်မျူလာများ (formulas *[1]) ဖြင့် တွက်ယူသည်။ ဂီယာတစ်ခုစီတွင်ရှိသော အသွားအရေအတွက်များကို အောက်ပါဇယားတွင် ဖော်ပြထားသည်။

PLANETARY GEAR		NO. OF TEETH
Front planetary gear set *[2]	Sun gear (A)	42
	Pinion gears	19
	Ring gear (B)	79
Rear planetary gear set *[2]	Sun gear (C)	33
	Pinion gear	23
	Ring gear (D)	79
Overdrive planetary gear set *[2]	Sun gear (E)	33
	Pinion gear	23
	Ring gear (F)	79

*[1] → A 240 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်မဟုတ်သော မော်ဒယ်လ်များ

*[2] → ဤဖော်ပြပါအမှတ်အသားသည် A 40 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ front planetary gear set သည် အခြားသော ထရန်စမစ်ရှင်းများရှိ rear planetary gear set နှင့်လည်းကောင်း၊ ၎င်း A-40 series ၏ rear planetary gear set မှာ အခြားမှ front planetary gear set များနှင့်လည်းကောင်း ဆက်စပ်မှုရှိကြောင်းဆိုလိုသည်။

- **1ST GEAR**

$$\left\{\frac{A+B}{B}+\left(\frac{A}{B}\times\frac{D}{C}\right)\right\}^{*3}\times 1.000^{*4}=\left\{\frac{42+79}{79}+\left(\frac{42}{79}\times\frac{79}{33}\right)\right\}\times 1.000 = 2.8043$$

- **2ND GEAR**

$$\frac{A+B}{B}^{*3}\times 1.000^{*4}=\frac{42+79}{79}\times 1.000 = 1.5316$$

- **3RD GEAR**

$$1.000^{*3}\times 1.000^{*4} = 1.0000$$

• OD GEAR

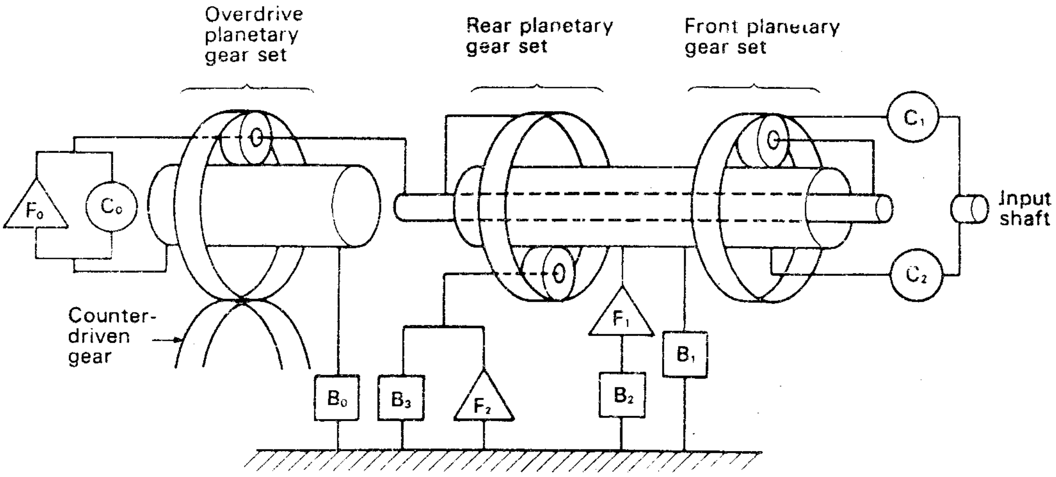
$$1.000^{*3} \times \frac{F}{E+F}^{*4} = 1.000 \times \frac{79}{33+79} = 0.7053$$

• REVERSE

$$\frac{D}{C}^{*3} \times 1.000^{*4} = \frac{79}{33} \times 1.000 = 2.3939$$

*3 → 3-speed planetary gear unit ၏ ဂီယာအချိုးတန်ဖိုး

*4 → Overdrive (OD) planetary gear unit ၏ ဂီယာအချိုးတန်ဖိုး



A140 SERIES

Reference

A 240 series အတွက် ဂီယာအချိုး

A 240 series အော်တို မစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်ရှိ 4th speed planetary gear တွင် Underdrive gear mechanism အသုံးပြုထားသောကြောင့် ၎င်း A 240 series အတွက် ဂီယာအချိုးကို တွက်ရာတွင် အခြားသော ရိုးရိုး အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများ နှင့် မတူညီသောဖော်မျူလာကို အသုံးပြုကြရသည်။

PLANETARY GEAR		NO. OF TEETH
Front planetary gear set	Sun gear (A)	42
	Pinion gear	19
	Ring gear (B)	79
Rear planetary gear set	Sun gear (C)	33
	Pinion gear	23
	Ring gear (D)	79
Counter gear	Drive gear (E)	51
	Driven gear (F)	45
4th-speed planetary gear set	Sun gear (G)	35
	Pinion gear	23
	Ring gear (H)	79

ဂီယာအချိုးကိုတွက်ယူရာတွင် Counter drive gear နှင့် Counter driven gear တို့အကြားရှိ ဂီယာအချိုးတန်ဖိုးကိုပါ ထည့်သွင်းတွက်ယူရသည်။ ၎င်း A 240 series Automatic transaxle ရှိ ဂီယာတစ်ခုစီ၏ ဂီယာသွားအရေအတွက်ကို တစ်ဖက်ဖော်ပြပါဇယားဖြင့်ပြထားသည်။

- **1ST GEAR**

$$\left\{\frac{A+B}{B}+\left(\frac{A}{B}\times\frac{D}{C}\right)\right\}^{*1}\times\frac{F}{E}^{*2}\times\frac{H+G}{H}^{*3}=\left\{\frac{42+79}{79}+\left(\frac{42}{79}\times\frac{79}{33}\right)\right\}\times\frac{45}{51}\times\frac{79+35}{79}$$

$$= 2.8043 \times 0.8824 \times 1.4430 = 3.5707$$

- **2ND GEAR**

$$\frac{A+B}{B}^{*1}\times\frac{F}{E}^{*2}\times\frac{H+G}{H}^{*3}=\frac{42+79}{79}\times\frac{45}{51}\times\frac{79+35}{79}$$

$$= 1.5316 \times 0.8824 \times 1.4430 = 1.9502$$

- **3RD GEAR**

$$1.000^{*1}\times\frac{F}{E}^{*2}\times\frac{H+G}{H}^{*3}= 1.000\times\frac{45}{51}\times\frac{79+35}{79}= 1.000\times 0.8824\times 1.4430 = 1.2733$$

- **4TH GEAR (Overdrive)**

$$1.000^{*1}\times\frac{F}{E}^{*2}\times 1.000^{*3} = 1.000\times\frac{45}{51}\times 1.000 = 1.000\times 0.8824\times 1.000 = 0.8824$$

- **REVERSE GEAR**

$$\frac{D}{C}^{*2}\times\frac{F}{E}^{*2}\times\frac{H+G}{H}^{*3}=\frac{79}{33}\times\frac{45}{51}\times\frac{79+35}{79}= 2.3939\times 0.8824\times 1.4430 = 3.0482$$

*1 → 3 speed planetary gear unit အတွက် ဂီယာအချိုး

*2 → Counter ဂီယာများအတွက် ဂီယာအချိုး

*3 → 4th speed planetary gear unit အတွက် ဂီယာအချိုး

Reference

GEAR RATIOS A240L

	3-SPEED PLAN-ETARY GEAR	COUNTER GEARS	4TH-SPEED PLANETARY GEAR	TOTAL TRANSMISSION GEAR RATIO
1st	2.810	0.892	1.452	3.643
2nd	1.549	↑	↑	2.008
3rd	1.000	↑	↑	1.296
4th	↑	↑	1.000	0.892
Rev.	2.296	↑	1.452	2.977

A140L

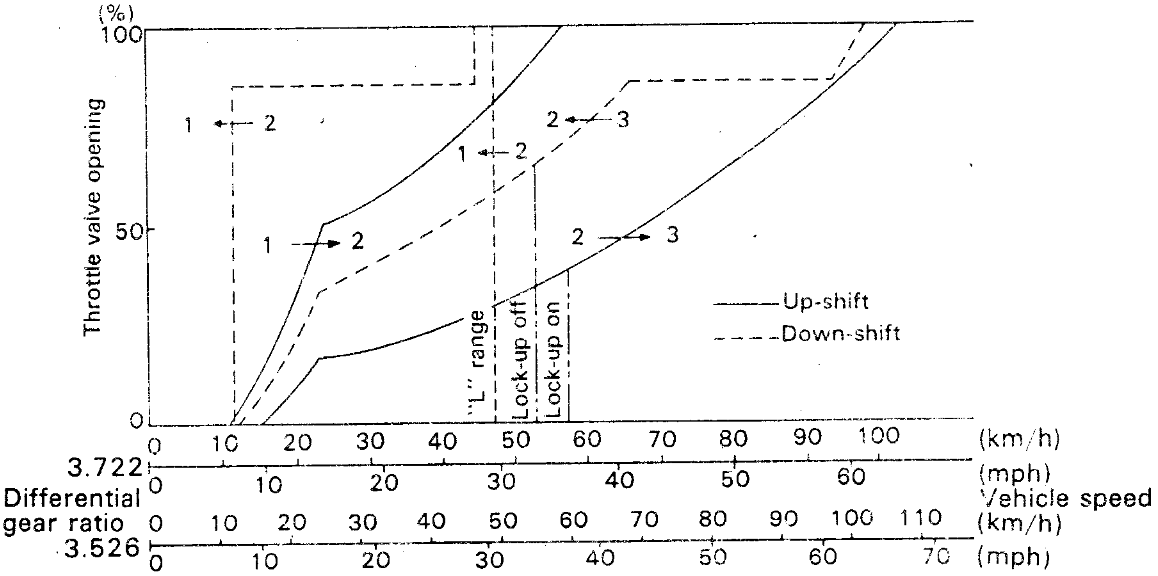
	3-SPEED PLAN-ETARY GEAR	OVERDRIVE PLANETARY GEAR	COUNTER GEARS	TOTAL TRANSMISSION GEAR RATIO
1st	2.810	1.000	1.000	2.810
2nd	1.549	↑	↑	1.549
3rd	1.000	↑	↑	1.000
4th	↑	0.706	↑	0.076
Rev.	2.296	1.000	↑	2.296

Automatic Shift Diagram

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် မော်တော်ယာဉ်၏မြန်နှုန်း (speed) နှင့် ယာဉ်ထမ်းရသောဝန် (load) တို့အရ ဂီယာချက်များ အလိုအလျောက်ပြောင်းလဲမှုဖြစ်သည်။

ဂီယာများပြောင်းလဲမှုဖြစ်သောအခြေအနေ (points) များကို shifting points ဟုခေါ်သည်။ shifting point တစ်ခုသည် ယာဉ်မော်ဒယ်တစ်ခုစီအတွက် ပုံမှန်သရော့တယ်ဖွင့်ဟမှုတစ်ခု၌ ပုံသေယာဉ်မြန်နှုန်း (speed) တစ်ခုအနေဖြင့် ဖော်ပြပေးသည်။ မော်တော်ယာဉ်၏မြန်နှုန်း (speed) နှင့် ဝန် (load) တို့အရ shifting points များကို ဖော်ပြထားသောဂရပ်ပုံအား Automatic shift diagram ဟုခေါ်သည်။

မော်တော်ယာဉ်ကို မောင်းနှင်နေချိန်တွင် shifting points ၏အနေအထားများကို Automatic shift diagram နှင့်ကိုက်ညီမှုရှိ/မရှိ စစ်ဆေးကြည့်ခြင်းဖြင့် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း အလုပ်လုပ်ပုံ မှားသည် သို့မဟုတ် မှန်သည်ကို ဆုံးဖြတ်သုံးသပ်ကြည့်နိုင်သည်။ ယင်းနောက် shift diagram ရှိ မည်သည့်လိုင်း (1→2, 2→3, etc.) နှင့် မကိုက်ညီသည်ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်ရန် သေချာစွာစောင့်ကြည့်ပေးခြင်းဖြင့် အော်တို မစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်ဖြစ်ရသည့် ပြဿနာ၏အကြောင်းရင်းကို အတော်အတန်ခန့်မှန်းသုံးသပ်ကြည့်နိုင်သည်။



A131L (FOR COROLLA)

Reference

Hysteresis

လီဗာကို ထောင့်တန်ဖိုးတစ်ခုတွင်ထိန်းထားလျက်နှင့် ယာဉ်ကို စတင်လွှတ်ခွာပါက ထရန်စမစ်ရှင်းသည် သတ်မှတ်မြန်နှုန်းတစ်ခုတွင် Up-shift (ဂီယာမြှင့်တင်ခြင်း)ဖြစ်ပြီး ကိုဂီယာမြှင့်ပင် ဆက်သွားနေမည်ဖြစ်သည်။ မော်တော်ယာဉ် တောင်ကုန်းသို့တက်သောအခါနှင့် တောင်ကုန်းမှဆင်းသောအခါ မည်သည့်ဂီယာချက်ဖြင့်သွားနေစဉ်ဖြစ်စေ ထရန်စမစ်ရှင်းသည် သူ့ဘာသာအလိုအလျောက် down-shift (ဂီယာနှိမ့်ခြင်း) ဖြစ်သည်။ ယင်းကဲ့သို့ up-shift ဖြစ်သော speed နှင့် down-shift ဖြစ်သော speed တို့သည် အတိုင်းအတာ

(Range) တစ်ခုအတွင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၎င်းအတိုင်းအတာအကန့်အသတ် (Range) ကို hysteresis ဟုခေါ်သည်။ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတိုင်းတွင် ဂီယာမြှင့်ခြင်း၊ နှိမ့်ခြင်း ကြိမ်ဖန်များစွာ (ခဏ ခဏ) ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးနိုင်ရန်အတွက် Hysteresis ကို ပါဝင်ဖန်တီးပေးထားရသည်။ ပုံရှိ Automatic shift diagram တွင် up-shift timing (ဂီယာမြှင့်တိုင်မင်)ကိုပြသော တစ်ဆက်တည်းမျဉ်းများနှင့် down-shift timing (ဂီယာနှိမ့်တိုင်မင်)ကိုပြသော အဆက်ပြတ်မျဉ်းများအကြား နေရာကြားလပ်ရှိနေသည်မှာ ၎င်း Hysteresis ကြောင့် ဖြစ်သည်။

ဦးကိုကိုကြီး (အလုပ်ရုံမှူး - ငြိမ်း)

လျှပ်စစ်မော်တာပြုပြင်နည်းနှင့် ထိန်းသိမ်းမောင်းနှင်နည်း

Volume (I & II)

- လျှပ်သိုမော်တာများ၊
- ရီပါး(လ)ရှင်းအမျိုးအစားမော်တာများ၊
- (3 ϕ)သရီးဖေ့စ်မော်တာများ၊
- အေစီမော်တာထိန်းချုပ်ခြင်း၊
- ဒီစီအာမေချာဝိုင်ဒင်ပတ်ခြင်း၊
- ဒီစီမော်တာများ၊
- ဒီစီမော်တာထိန်းချုပ်ခြင်း၊
- ယူနီဗာဆယ်၊ ရှိတ်ဒက်ပိုး(လ)နှင့် ပန်ကာ(ဖဲင်န်)မော်တာများ၊
- ဒီစီဂျင်နရေတာများပြုပြင်ကျမော်တာ များနှင့် ဂျင်နရေတာများ၊
- ဆင်ခရိုများနှင့်ရိုတာတွင်သရီးဖေ့စ်ဝိုင်ဒင်ပတ်ထားသောညို့မော်တာများ၊
- ဆောလစ်-စတိတ် (Solid -State) မော်တာထိန်းချုပ်ခြင်း။

သရုပ်ပြပုံပေါင်း(၉၀၀)ကျော်နှင့်အတူအခန်းတိုင်းအတွက် အပြစ်ရှာဖွေပုံနှင့် ပြုပြင်နည်းများပါဝင်တွဲဖေါ်ပြထားသည်။

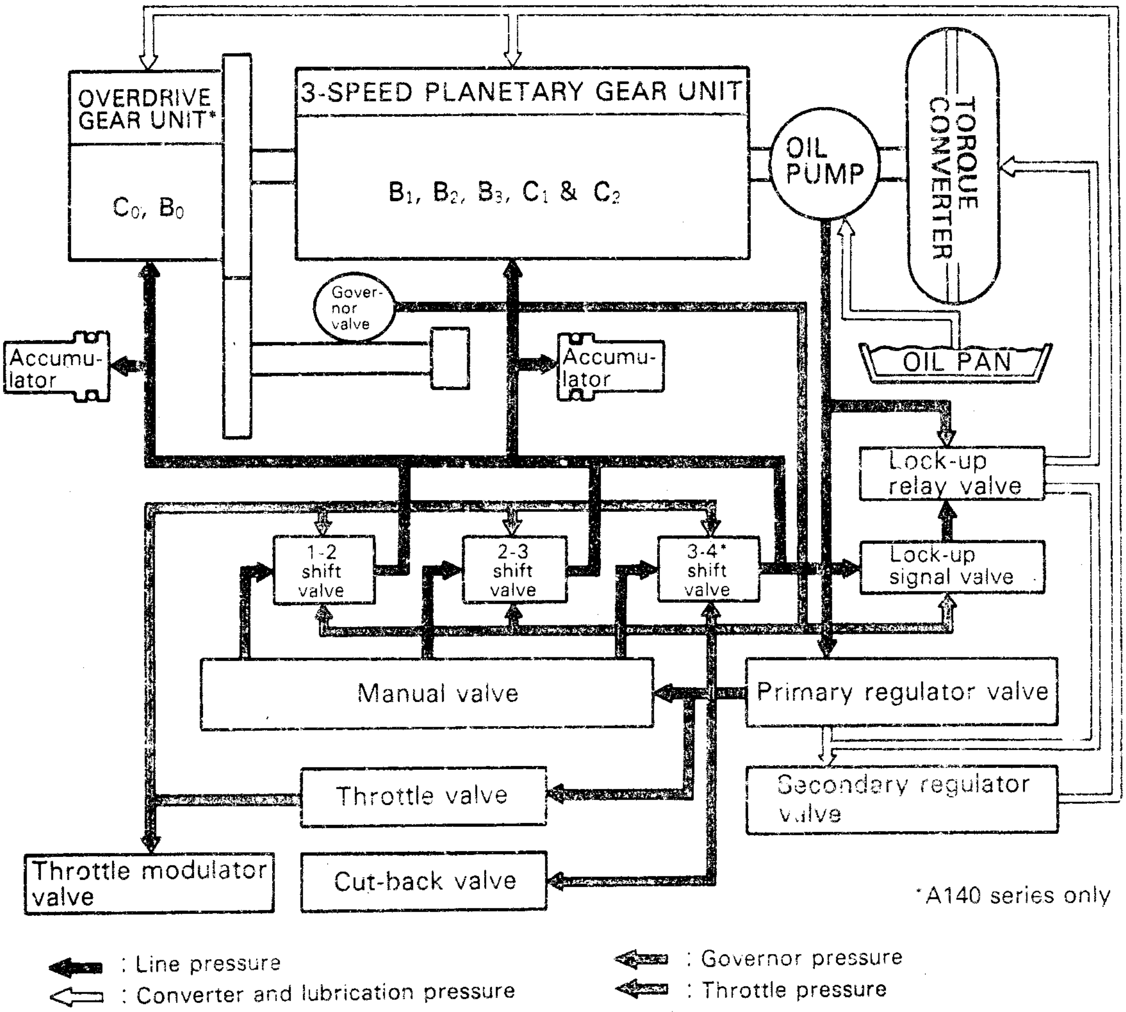
ELECTRIC MOTOR REPAIR (3rd Edition)

Robert Rosenberg · August Hand - ကိုဘာသာပြန်ထားသည်။

HYDRAULIC CONTROL SYSTEM

Hydraulic Control System (ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်)သည် အင်ဂျင်၏ဝန် (သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု)နှင့် ယာဉ်မြန်နှုန်းတို့ကို အမျိုးမျိုးသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားများအဖြစ် ပြောင်းလဲပေးကာ ထိုမှတစ်ဖန် shift timing (ဂီယာပြောင်းလဲရွေးချယ်မှု)ကို ဆုံးဖြတ်ပေးသည်။

ဤစနစ်တွင် oil pump (ဆီပန့်)တစ်ခု၊ ဂါဗာနာဗား (governor valve) တစ်ခု၊ ဗားဘော်ဒီ (valve body) တစ်ခုပါရှိသည်။ oil pump ကို မောင်းနှင်ပေးသော ဂီယာကို torque converter ရှိ pump impeller နှင့် ဆက်စပ်ထားသည်။ ၎င်းဂီယာသည် အင်ဂျင်၏လည်ပတ်နှုန်းအတိုင်း လည်ပတ်သည်။ governor valve သည် drive pinion မှ မောင်းနှင့်မှုကိုခံရပြီး ၎င်းသည် drive pinion shaft ၏လည်ပတ်မှုကို valve body သို့ ပို့ပေးသောဟိုက်ဒြောလစ်သင်္ကေတ (hydraulic signal) အဖြစ် ပြောင်းလဲပေးသည်။ Valve body တွင် အော်တိုဆီဖြတ်သန်းစီးဆင်းသောလမ်းကြောင်းများ ရှုပ်ထွေးစွာပါရှိပြီး ဝက်ပါတစ်ခုနှင့်ဆင်တူသည်။ ၎င်းဆီသွားလမ်းကြောင်း (passages) များတွင် ဖွင့်ခြင်းပိတ်ခြင်းပြုလုပ်ပေးသောဗားများပါရှိပြီး ၎င်းတို့မှတစ်ဆင့် hydraulic shift signal များကို planetary gear unit ရှိ အမျိုးမျိုးသော အစိတ်အပိုင်းများသို့ ရောက်ရှိစေသည်။



အဓိကကျသောဗားများ၏ ဆောင်ရွက်ချက်များ

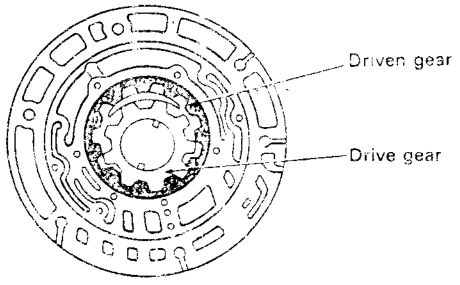
Valve (ဗား)	လုပ်ဆောင်ချက်
Primary Regulator Valve (မူလ ရယ်ဂူလေတာဗား)	Oil pump မှ ဖန်တီးပေးလိုက်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ထိန်းချုပ်၍ အခြားအမျိုးမျိုးသောဖိအားများဖြစ်သည့် governor pressure, lubrication pressure, throttle pressure စသည်တို့အတွက် အခြေခံဖိအားဖြစ်သော line pressure ကို ဖန်တီးပေးသည်။
Secondary Regulator Valve (ဒုတိယ ရယ်ဂူလေတာဗား)	Converter pressure (ကွန်ဗာတာဖိအား)နှင့် lubrication pressure (ချောဆီဖိအား)တို့ကို ဖန်တီးပေးသည်။
Manual Valve (မန်နူရယ်လ် ဗား)	Selector lever (ဂီယာထိုးတံ)အားဖြင့် အလုပ်လုပ်ပြီး ဂီယာချက်တစ်ခုစီနှင့်သက်ဆိုင်သောဗားအတွက် ဆီသွားလမ်းကြောင်းကို ဖွင့်ပေးသည်။
Throttle Valve (သရော့တယ် ဗား)	Accelerator padel (လီဗာ)ကိုနင်းသော ပမာဏအရ ကိုက်ညီမှုရှိသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား (သရော့တယ်ဖိအား)ကို ဖန်တီးပေးသည်။
Throttle Modulator Valve (သရော့တယ် မော်ဂျူလေတာဗား)	သရော့တယ်ဖိအား သတ်မှတ်ထားသည်ထက် ကျော်လွန်သွားသောအခါ ၎င်းဗားသည် Primary Regulator Valve မှ ဖန်တီးထားသော line pressure (လိုင်းဖိအား)ကို လျှော့ချပေးသည်။
Governor Valve (ဂါဗာနာ ဗား)	ယာဉ်၏မြန်နှုန်းအရ ကိုက်ညီသင့်လျော်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား (ဂါဗာနာဖိအား)ကို ဖန်တီးပေးသည်။
Cut-back Valve (ကတ်ဘက် ဗား)	governor pressure သည် throttle pressure ထက် ကျော်လွန်သွားသည့်အခါ ၎င်းဗားသည် throttle valve မှ ပြုလုပ်ထားသော throttle pressure ကို လျှော့ချ၍ သင့်လျော်သောပမာဏ ဖြစ်စေသည်။
Shift Valves (ရွှေ့ဗားများ) (1–2, 2–3, 3–4*)	Planetary gear unit တွင် သက်ရောက်မည့် line pressure အတွက် လမ်းကြောင်းများ [(1st↔2nd), (2nd↔3rd), (3rd↔OD)*] ကို ရွေးချယ်ပေးသည်။
Lock-up Signal Valve* (လော့ခ်အပ်စစ်ဂနယ်လ် ဗား)	Lock-up clutch အတွက် အဖွင့်အပိတ်တိုင်မင်ကို ဆုံးဖြတ်ပေးပြီး ၎င်းအကျိုးသက်ရောက်မှုကို lock-up relay valve သို့ ပို့ပေးသည်။
Lock-up Relay Valve* (လော့ခ်အပ်ရီလေး ဗား)	တော့ကွန်ဗာတာရှိ lock-up clutch ကို အဖွင့်အပိတ်ပြုလုပ်ပေးသော ကွန်ဗာတာဖိအားအတွက် ဆီသွားလမ်းကြောင်းများ ရွေးချယ်ပေးသည်။
Accumulators (အကူမျူလေတာများ)	C_0, C_1, C_2 သို့မဟုတ် B_2 ပစ်စတင်များ အလုပ်လုပ်ကြသည့်အခါ ဖြစ်ပေါ်သည့် shock (ရှော့ခ်)ဖြစ်ပေါ်မှုကို လျှော့ချသည်။

* - A 140 series အတွက်သာ

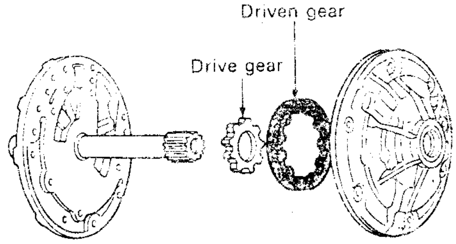
Fluid Presssure (ဆီဖိအား)

Fluid Pressure (ဆီဖိအား)	လုပ်ဆောင်ချက်
Line Pressure (လိုင်း ဖိအား)	Primary Regulator Valve မှ ဖန်တီးပေးထားသော ဤဖိအား (line pressure) သည် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းအတွက် အခြေခံအကျဆုံးနှင့် အရေးအကြီးဆုံးဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းဖိအားကို ထရန်စမစ်ရှင်းရှိဘရိတ်များနှင့် ကလတ်ရှ်များအားလုံး အလုပ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုရသည့်အပြင် အားလုံးသောအခြားဖိအားများ (governor pressure, throttle pressure စသည်တို့)ဖြစ်လာရန်အတွက် မူရင်းဖိအားအဖြစ်လည်း အသုံးပြုရသောကြောင့်ဖြစ်သည်။
Converter and Lubrication Pressure (ကွန်ဗာတာနှင့် ချောဆီဖိအား)	Secondary Regulator Valve မှ ဖန်တီးပေးသော ဤဖိအားကို တော့ကွန်ဗာတာသို့ ဆီပို့ပေးရာတွင်လည်းကောင်း၊ ထရန်စမစ်ရှင်း အိမ်ထည်နှင့် ဘယ်ရင်များစသည်တို့တွင် ချောဆီအဖြစ်ဆောင်ရွက်ရန်လည်းကောင်း၊ oil cooler (ဆီအအေးခံ)သို့ ဆီပို့ပေးရန်အတွက်လည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။
Throttle Pressure (သရော့တယ် ဖိအား)	throttle valve မှ ထိန်းချုပ်သော throttle pressure သည် လီဗာနင်းသောပမာဏအနည်းအများနှင့် ပတ်သက်ပြောင်းလဲသည်။ governor valve မှ ထိန်းချုပ်သော governor pressure သည် ယာဉ်၏ မြန်နှုန်း (speed) အနည်းအများနှင့်ပတ်သက်ပြောင်းလဲသည်။ ၎င်းဖိအားနှစ်ခုအတွင်းရှိ ညီမျှခြင်းတန်ဖိုးသည် ဂီယာချက်များကို ရွေးချယ်ဆုံးဖြတ်ရာတွင် ပါဝင်ပတ်သက်သောအချက်တစ်ခုဖြစ်၍ ၎င်းဖိအားနှစ်မျိုးလုံး လွန်စွာအရေးကြီးသည်။
Governor Pressure (ဂါဗာနာ ဖိအား)	

Oil Pump (ဆီပန့်)



Oil pump ကို တော့ကွန်ဗာတာသို့ ဆီပို့ပေးရန်၊ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်သို့ ချောဆီပို့ပေးရန်နှင့် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သို့ အလုပ်လုပ်စေမည့် ဖိအားဖြည့်ဆည်းပေးရန်တို့အတွက် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားသည်။ အင်ဂျင်သည် တော့ကွန်ဗာတာရှိ Pump Impeller မှတစ်ဆင့် oil pump ကို မောင်းနှင်မည့် drive gear ကို အမြဲတမ်းမောင်းနှင်ပေးသည်။

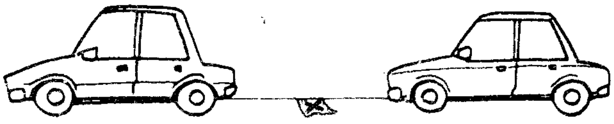


Reference

ရိုးရိုးဂီယာဘောက်စနစ်ပါရှိသော ယာဉ်တစ်စီး၏ဘက်ထရီ အားမရှိတော့သောအခါ ၎င်းယာဉ်ကို တွန်း

ခြင်းဖြင့် အင်ဂျင်ကိုနှိုးယူနိုင်သော်လည်း ၎င်းနည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ အော်တိုဂီယာတပ်ဆင်ထားသောယာဉ်ကို နှိုး၍မရပါ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ယာဉ်ကိုတွန်းသောကြောင့် output shaft (အထွက်ဝင်ရိုး)လည်ပတ်သည့်တိုင်အောင် oil pump သည် ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်အတွက် အလုပ်လုပ်နိုင်မည့်ဖိအား မဖန်တီးပေးနိုင်ပေ။ ထိုအခါ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်သည် အလုပ်လုပ်နိုင်သော ဆီဖိအားမရရှိသောကြောင့် shift lever (ဂီယာတံ)ကို "D" တွင်ထားသည့်တိုင်အောင် ပလန်နက်ထရီဂီယာများမှာ neutral state အခြေအနေတွင်ပင် ရှိနေမည်ဖြစ်၍ crank shaft (ကရိုင်းရှပ်)မှာ လည်ပတ်ခြင်းမရှိပေ။

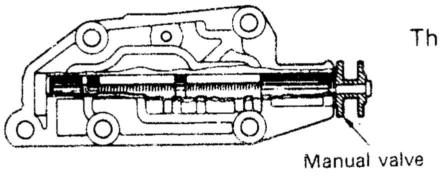
Important!



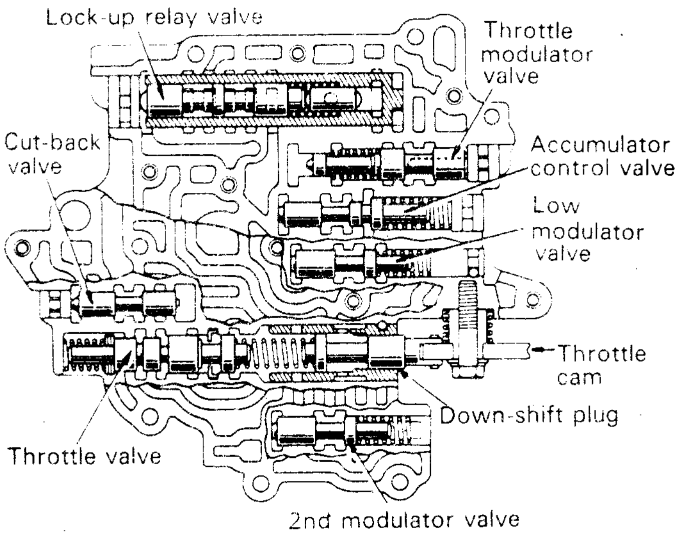
ဘက်ထရီသေသွားသောယာဉ်ကို အခြားယာဉ်တစ်စီးဖြင့် ဆွဲယူရသည့်အခါ အင်ဂျင်မှာ အလုပ်လုပ်ခြင်း မရှိ၍ အော်တိုဂီယာ၏ ဆီပန့် (oil pump) သည်လည်း အလုပ်လုပ်မည်မဟုတ်ချေ။ ထိုအခါ ထရန်စမစ်ရှင်း သို့ ထိန်းချုပ်မည့်ဆီပို့ပေးနိုင်ခြင်းမရှိတော့ပေ။ ထို့ကြောင့် ယာဉ်ကို မြန်နှုန်းမြင့်မြင့်နှင့် ခရီးတာရှည်ရှည်အတွက် ဆွဲသွားလျှင် ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ အမျိုးမျိုးသောလည်ပတ်ပစ္စည်းများအတွက် ကာကွယ်မှုပြုထားသည့် ဆီလွှာပါးမှာ ပပျောက်သွားပြီး ထရန်စမစ်ရှင်းကို ဖမ်းညှပ်သွားစေသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ယာဉ်ကိုဆွဲရာတွင် မြန်နှုန်းကို 30 km/h ထက် မပိုစေရဘဲ၊ တစ်ကြိမ်လျှင် ဆွဲရမည့်ခရီးတာကိုလည်း 80 km ထက် မပိုရပါ။ ထို့အပြင် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် ချို့ယွင်းမှုရှိလာလျှင် သို့မဟုတ် အော်တိုဆီများဆိုးရွားစွာ စတင်ယိုစိမ့်မှုရှိလာလျှင် မော်တော်ယာဉ်၏ အမောင်းဘီး(ယက်ဘီး)များကို မြေမှလွတ်အောင် မြှောက်လျက်နှင့် သို့မဟုတ် အမောင်းဝင်ရိုး (or) ပရော်ပယ်လာဝင်ရိုးကို ဆက်သွယ်မှုဖြုတ်လျက်နှင့် ယာဉ်ကိုဆွဲသွားရမည် ဖြစ်သည်။

VALVE BODY

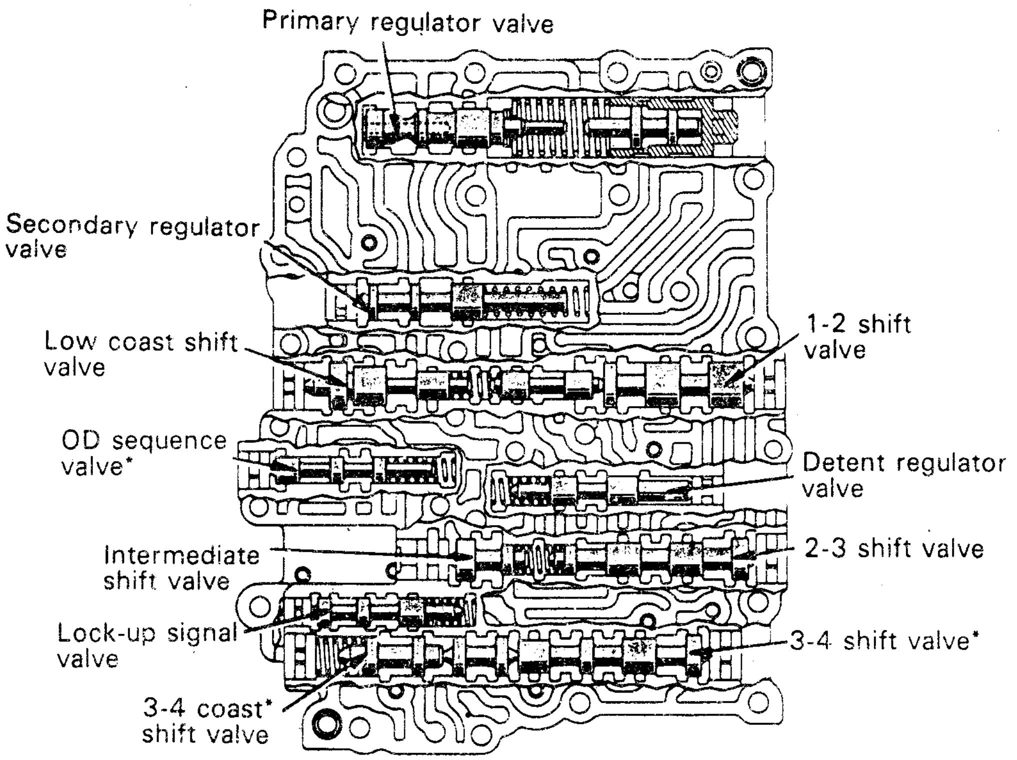
Valve body တွင် upper valve body တစ်ခု၊ lower valve body တစ်ခုနှင့် manual valve body တစ်ခုပါရှိသည်။ ၎င်းဗားဘော်ဒီအတွင်းတွင်ပါရှိသော ဗားများသည် ဆီဖိအားကို ထိန်းချုပ်ပြီး ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီကို လမ်းကြောင်းတစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ လမ်းကြောင်းပြောင်းလဲပေးသည်။



MANUAL VALVE BODY



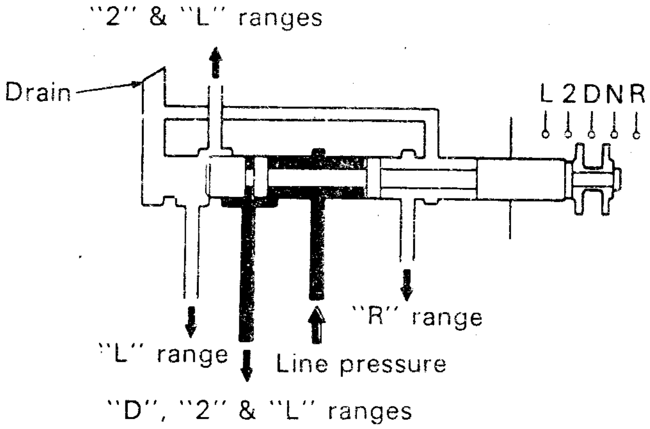
UPPER VALVE BODY



LOWER VALVE BODY

MANUAL VALVE

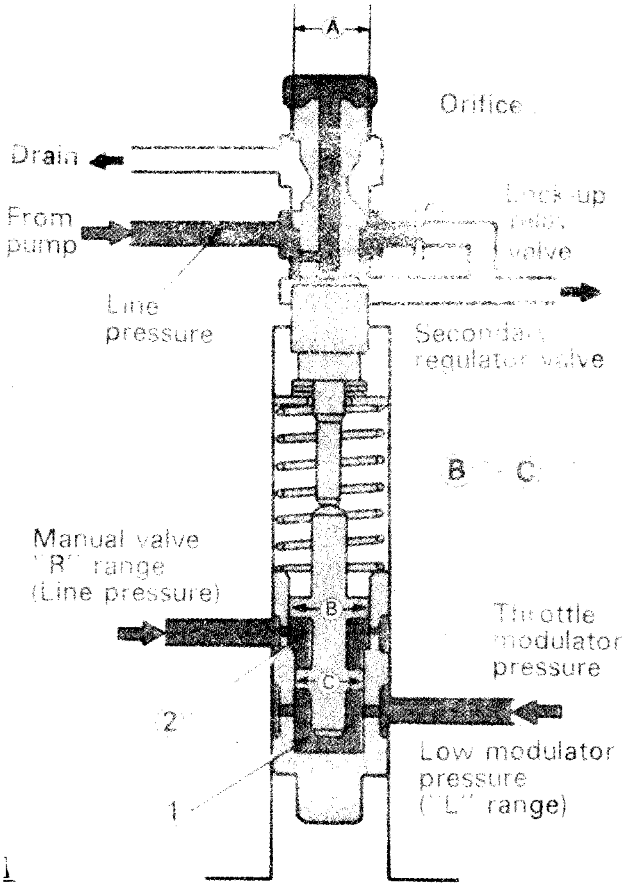
ဤဗားသည် ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီကို ဆီသွားလမ်းကြောင်းတစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲပို့ပေးခြင်း ပြုလုပ်သည်။ ၎င်းဗားသည် ဒရိုင်ဘာ၏ဂီယာထိုးတံ (selector lever) နှင့် ချိတ်ဆက်ထားပြီး ၎င်းဂီယာထိုးတံကို ရွှေ့ပြောင်းပေးခြင်းဖြင့် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် "P", "R", "N", "D", "2" နှင့် "L" ဟူသော ဂီယာချက်များသို့ လိုအပ်သလို ပြောင်းလဲစေနိုင်သည်။



PRIMARY REGULATOR VALVE (မူလရယ်ဂူလေတာ ဗား)

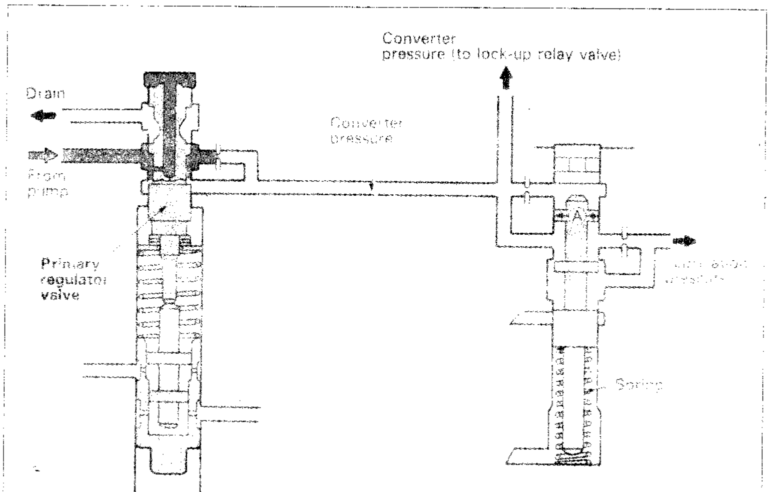
Primary regulator valve သည် ပန့်ပါဝါဆုံးရှုံးမှုမှကာကွယ်ရန် အင်ဂျင်ပါဝါနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား (line pressure) ကို အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ချိန်ညှိပေးသည်။ primary regulator valve ၏ အောက်ဘက်အပိုင်းတွင် စပရင်တွန်းကန်အားနှင့် အပိုင်း ①တွင် အပေါ်ဘက်သို့ တွန်းအားဖြစ်စေသော modulator pressure (© × throttle modulator pressure) တို့ သက်ရောက်သည်။ အပေါ်ဘက်ပိုင်းတွင် (A × line pressure) အားသည် အောက်ဘက်သို့ သက်ရောက်သည်။ ၎င်းအားနှစ်ခု (အပေါ်သို့နှင့် အောက်သို့) ညီမျှခြင်းဖြင့် line pressure ကို ထိန်းချုပ်သည်။

မော်တော်ယာဉ် နောက်ပြန်ဆုတ်သောအခါ manual valve မှလာသော line pressure သည် အပိုင်း ②သို့ သက်ရောက်အား ([Ⓑ – Ⓒ] × line pressure) သည် အပိုင်း①သို့သက်ရောက်သော (Ⓒ × throttle modulator)အားနှင့် ပူးပေါင်းပြီး valve ကို အပေါ်သို့ တွန်းပို့သည်။ ထိုအခါ line pressure သည် "D" နှင့် "2" ဂီယာအဆင့်များတွင်ဖြစ်သော ဖိအားထက်ပို၍အားကောင်းလာသည်။ ထို့ကြောင့် မြင့်မားသည့်လှည့်အားကြောင့်ဖြစ်သော ကလတ်ချ်များနှင့် ဘရိတ်များ ချော်လည်ခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်သည်။ ထို့အပြင် "L"range ၌ အပိုင်း ① တွင် သက်ရောက်သည့် low modulator pressure သည် throttle modulator pressure ထက် ပို၍ မြင့်သောကြောင့် "D" နှင့် "2" range များတွင်ဖြစ်သော line pressure ထက် "L" Range တွင်ဖြစ်သည့် line pressure က ပိုများသည်။



SECONDARY REGULATOR VALVE (ဒုတိယရယ်ဂူလေတာ ဗား)

ဤဗားသည် ကွန်ဗာတာဖိအားနှင့် ချောဆီဖိအားတို့ကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ [Ⓐ × converter pressure] အားသည် အောက်ဘက်သို့သက်ရောက်ပြီး စပရင်ကန်အားသည် အပေါ်သို့သက်ရောက်သည်။ ၎င်းအားနှစ်ခု၏ ညီမျှခြေဖြင့် Converter pressure နှင့် Lubrication pressure ကို ထိန်းချုပ်သည်။



SECONDARY REGULATOR VALVE

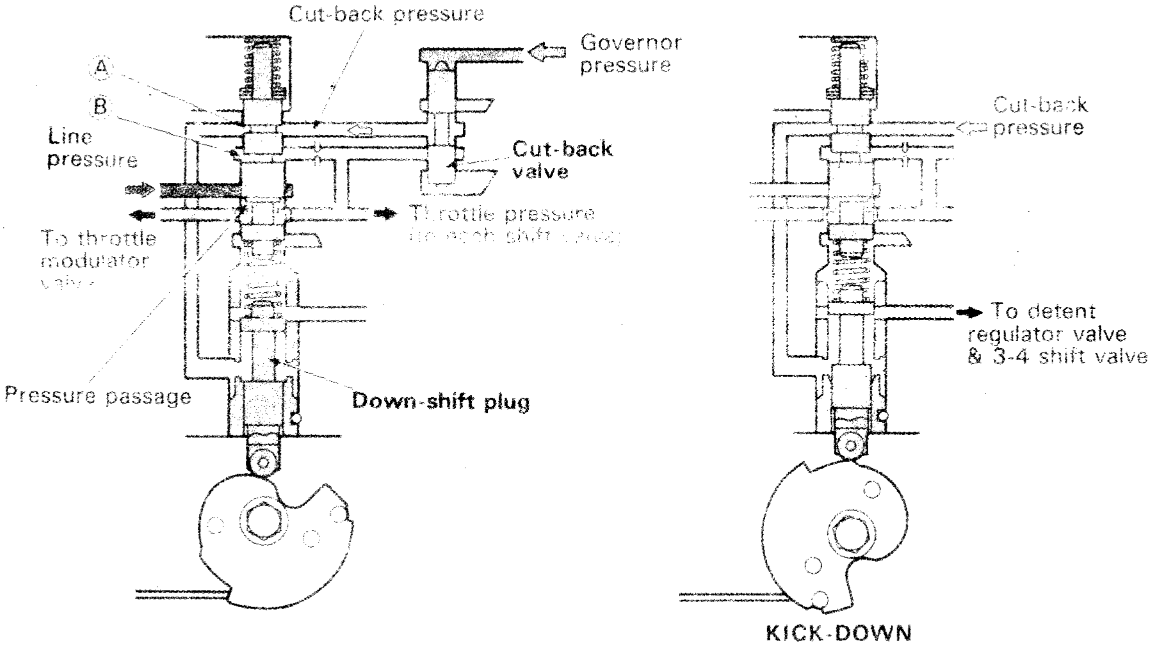
THROTTLE VALVE (သရော့တယ် ဗား)

throttle valve သည် လီဗာကိုနင်းသောပမာဏ (အင်ဂျင်အထွက်ပါဝါ)အရ throttle pressure ကို ထုတ်ပေးသည်။

လီဗာကို နင်းလိုက်သောအခါ throttle cable နှင့် throttle cam တို့မှတစ်ဆင့် downshift plug ကို အပေါ်ဘက်သို့ တွန်းပို့သည်။ ထိုအခါ သရော့တယ်ဗားသည် စပရင်၏ကန်အားဖြင့် အပေါ်သို့ ရွေ့လျားပြီး throttle pressure ကို ဖန်တီးပေးမည့် pressure passage ကို ဖွင့်ပေးသည်။

ဤ throttle pressure မှ throttle valve ၏ အပိုင်း B သို့သက်ရောက်မှုနှင့် cut-back valve မှ cut-back pressure ၏ အပိုင်း A သို့ သက်ရောက်မှုတို့ပူးပေါင်းပြီး throttle valve ကို အနည်းငယ်ပြန်၍ အောက်သို့တွန်းချသည်။ ထို့ကြောင့် throttle valve ကို အောက်သို့တွန်းချသည့်အားနှင့် အပေါ်သို့တွန်းပို့သောအား (လီဗာနင်းမှုအရ down-shift plug အနေအထားမှဖြစ်)တို့ ညီမျှခြင်းဖြစ်သည်တွင် throttle valve သည် line pressure passage ကို ပိတ်လိုက်သည်။

ဤသို့ဖြင့် throttle valve ကို အောက်သို့တွန်းသောအားနှင့် အပေါ်သို့ပင့်သောအားတို့ ညီမျှခြင်းပြုခြင်းဖြင့် throttle pressure ကို ဆုံးဖြတ်ပေးသည်။ ထို့ကြောင့် throttle pressure သည် အင်ဂျင်၏ သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု (လီဗာနင်းမှု)နှင့် ယာဉ်၏မြန်နှုန်းတို့အရ ဖြစ်ကြည်ပြောင်းလဲသည်။ throttle valve သည် throttle pressure ကို shift valve တစ်ခုစီ (1–2, 2–3 နှင့် 3–4) သို့ governor pressure ကို ခုခံဆန့်ကျင်ပြီး ပေးပို့သက်ရောက်စေသည်။ ထိုတစ်ချိန်တည်းမှာပင် throttle pressure တွင် အခြေပြုသော throttle modulator pressure သည် primary regulator valve တွင်သက်ရောက်သောကြောင့် line pressure ကို သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု (လီဗာနင်းမှု)နှင့် ယာဉ်၏မြန်နှုန်း [cut-back pressure] တို့အရ ထိန်းချုပ်မှုဖြစ်စေသည်။

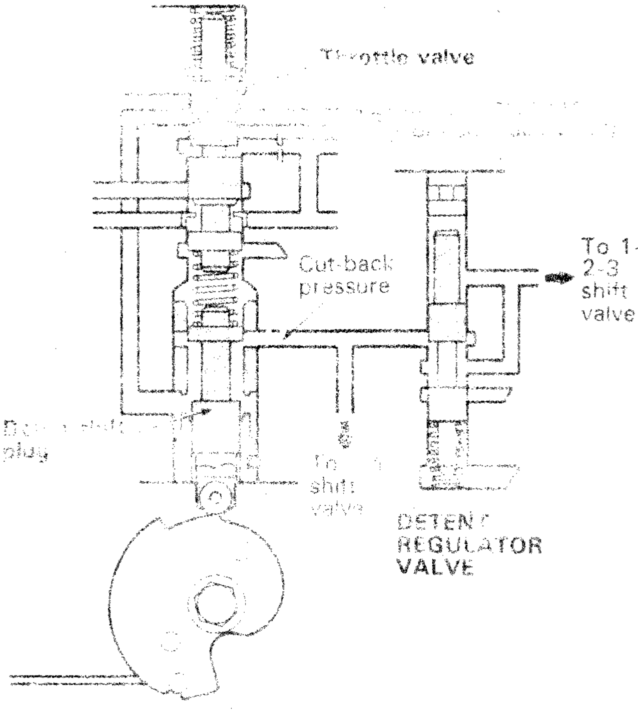


Reference

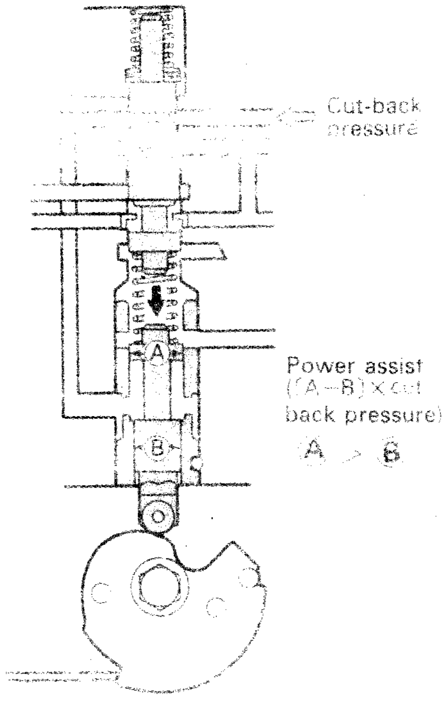
- A 40 series အော်တိုမစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် throttle modulator valve မပါရှိသောကြောင့် primary regulator valve သို့ throttle pressure ကိုတိုက်ရိုက်သက်ရောက်သည်။
- A 440 series အော်တိုမစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် throttle valve နှစ်ခု (primary နှင့် secondary) ပါရှိသည်။ သို့သော် ၎င်းတို့၏အလုပ်လုပ်ဆောင်ချက်မှာ A 130 နှင့် 140 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများနှင့် အခြေခံအားဖြင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

DOWN SHIFT PLUG AND DETENT REGULATOR VALVE

လီဗာကို အပြည့်အဝပွင့်လုနီး (85% ထက်ကျော်သောဖွင့်ဟမှု)နင်းလိုက်လျှင် down shift plug သည် cut-back pressure passage ကို ဖွင့်ပေးလိုက်၍ (1-2 နှင့် 2-3 shift valve သို့သက်ရောက်ဖိအားများကို ညီမျှစေသော) detent regulator valve နှင့် 3-4 shift တို့ကို အလုပ်လုပ်စေပြီး kick-down ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အင်ဂျင်သရော့တယ်ဗားဗ်၏ဖွင့်ဟမှု 85% ထက်လျော့နည်းသွားချိန်တွင် cut-back pressure သည် down shift plug ကိုလည်း သက်ရောက်သည်။ ထိုအခါ (Ⓐ – Ⓑ × Cut-back pressure) အားသည် throttle cam ၏အနေအထားနှင့် ဆက်စပ်လျက် spring tension ကို လျော့သွားစေခြင်းဖြင့် power assist mechanism အဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။



KICK DOWN ACTION
(THROTTLE VALVE OPEN
MORE THAN 85%)



POWER-ASSIST ACTION

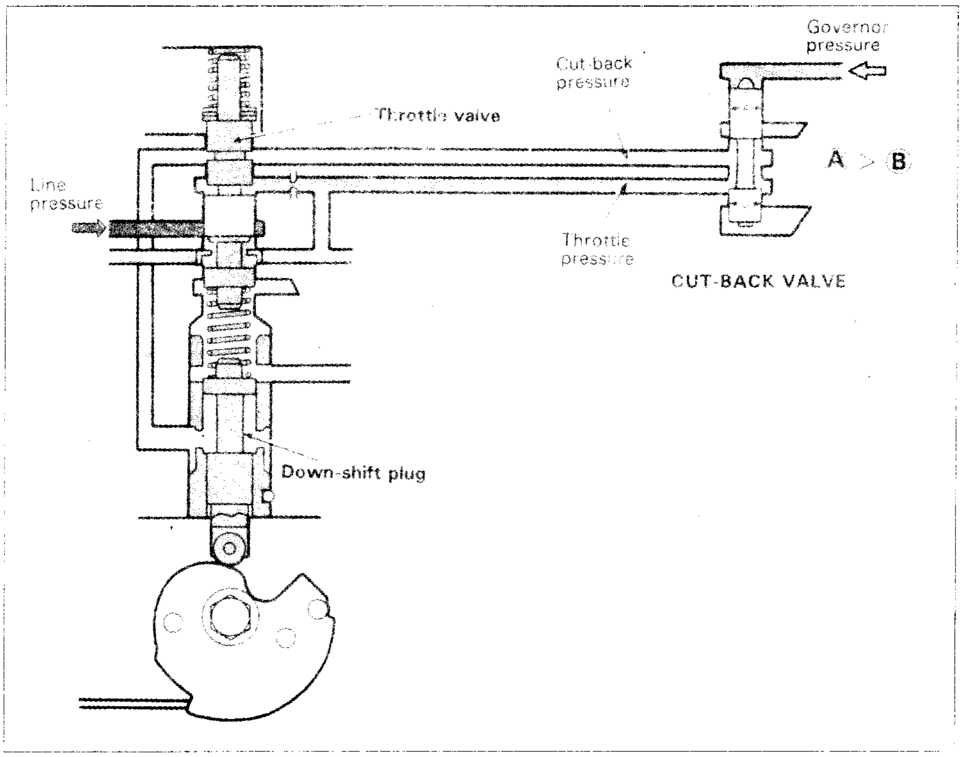
Reference

- Kick-down ဆိုသည်မှာ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းမှ အလိုအလျောက်ပြုလုပ်မည့်အစား ဒရိုင်ဘာမှ တမင်တကာပြုလုပ်(လီဗာကို အားစိုက်နင်းခြင်းဖြင့်)ခြင်းဖြင့် down-shifting (ဂီယာမြင့်ရာမှနိမ့်သွားခြင်း)ကို ဆိုလိုသည်။
- A 440 Series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် primary down-shift plug နှင့် secondary down-shift plug ဟူ၍ နှစ်မျိုးပါရှိပြီး ၎င်းတို့၏အလုပ်လုပ်ပုံမှာ A 130 နှင့် 140 series တို့၏အလုပ်လုပ်ပုံနှင့် အခြေခံအားဖြင့် တူညီကြသည်။

CUT-BACK VALVE

ဤဗားသည် governor pressure နှင့် throttle pressure တို့အားဖြင့် အလုပ်လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြစ်ပြီး ၎င်းသည် throttle valve ပေါ်တွင်သက်ရောက်သော cut-back pressure ကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ဤကဲ့သို့ throttle valve ဆီသို့ cut-back pressure ကို သက်ရောက်စေခြင်းဖြင့် oil pump အတွက် မလိုအပ်သောပါဝါဆုံးရှုံးမှုမှကာကွယ်ရန် throttle pressure ကို လျော့ကျစေသည်။

ဤဗား၏အပေါ်ဘက်သို့ Governor pressure သက်ရောက်၍ ဗားကိုအောက်သို့တွန်းချပြီး throttle valve မှလာသောအပေါက်ကို ဖွင့်စေခြင်းဖြင့် throttle pressure သက်ရောက်စေသည်။ ဗားပစ်စတင်နှစ်ခု၏မတူညီသောအချင်းတန်ဖိုးကြောင့် cut-back valve မှာ (throttle pressure အားဖြင့်) အပေါ်သို့ တွန်းပို့ခြင်းခံရသည်။ ဤသို့ governor pressure ကြောင့်ဖြစ်သော downward force နှင့် throttle pressure ကြောင့်ဖြစ်သော up-ward force တို့နှစ်ခုအကြား ဖိအားညီမျှခြေဖြစ်မှုသည် cut-back pressure ကို ဖြစ်စေသည်။

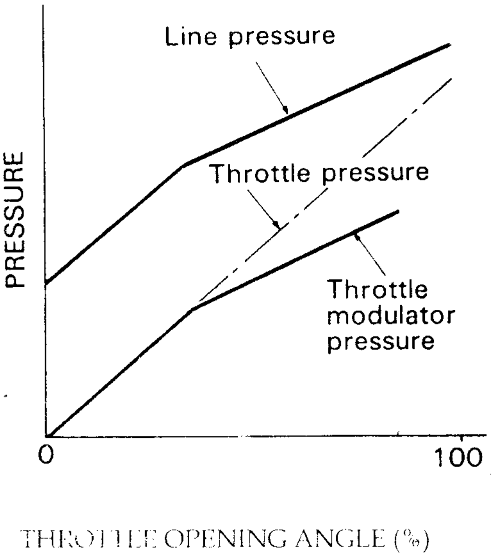


Reference

A 40 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် governor pressure သည် cut-back valve သို့ မသက်ရောက်မီ governor modulator valve ၏ ဖိအားလျှော့ချမှုကိုခံရသည်။

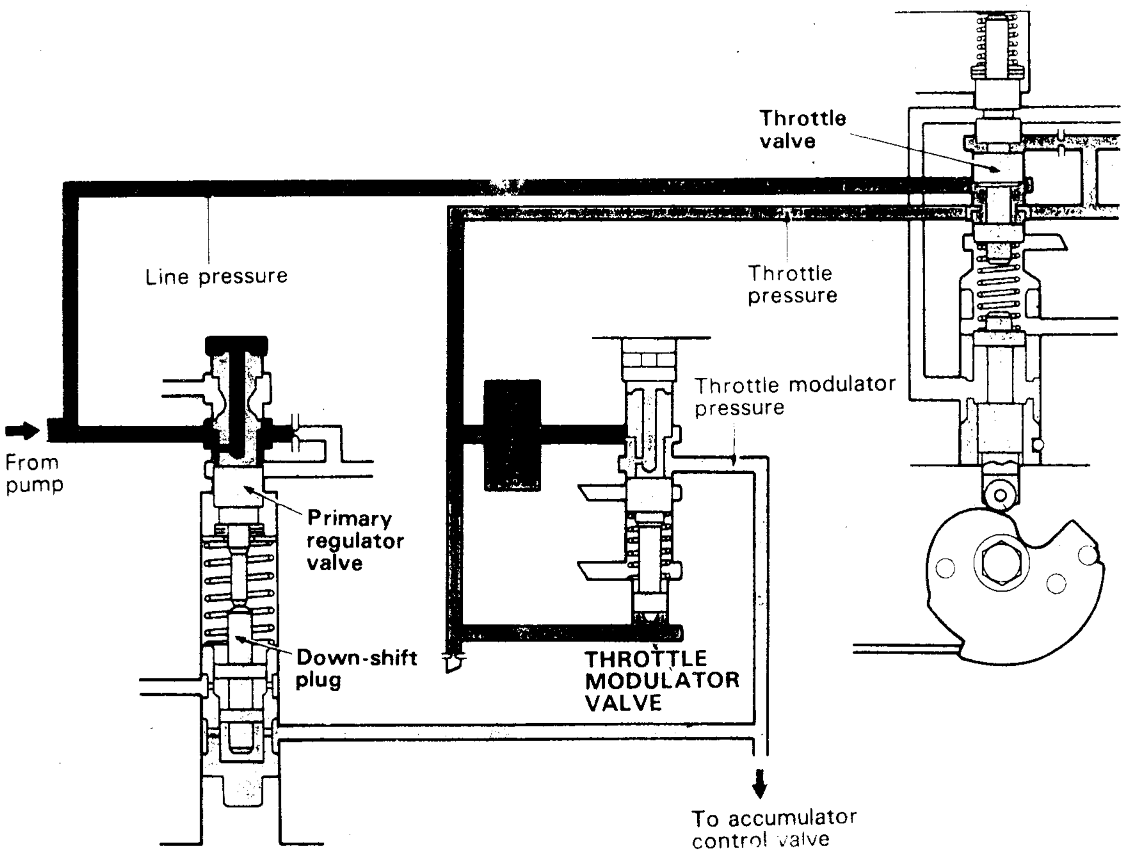
THROTTLE MODULATOR VALVE

ဤဗားသည် throttle modulator pressure ကို ထုတ်ပေးသည်။ ၎င်းသည် အင်ဂျင်သရော့တယ် ဗား ကျယ်ပြန့်စွာပွင့်သောအခါ throttle pressure ကို လျှော့ချပေးသည်။ ထိုအခါ primary regulator valve တွင် throttle modulator pressure ကို သက်ရောက်စေသဖြင့် line pressure ၏ပြောင်းလဲမှုများမှာ အင်ဂျင်အထွက်စွမ်းအားအရနှင့် ပို၍နီးကပ်(စပ်)လာသည်။

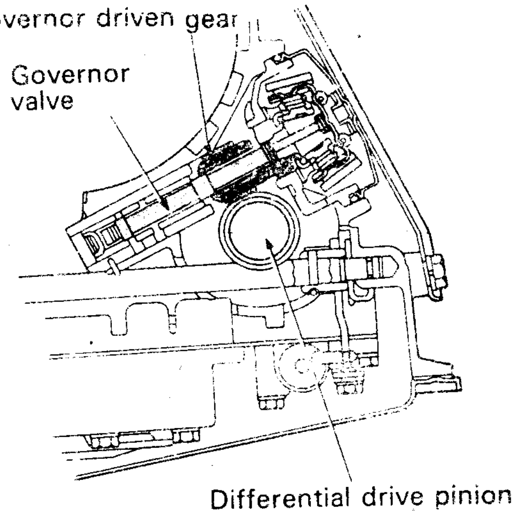


Reference

A 40 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် အထက်ပါဗား မပါရှိသောကြောင့် throttle pressure သည် primary regulator valve ၏ [illegible] တိုက်ရိုက်သက်ရောက်သည်။

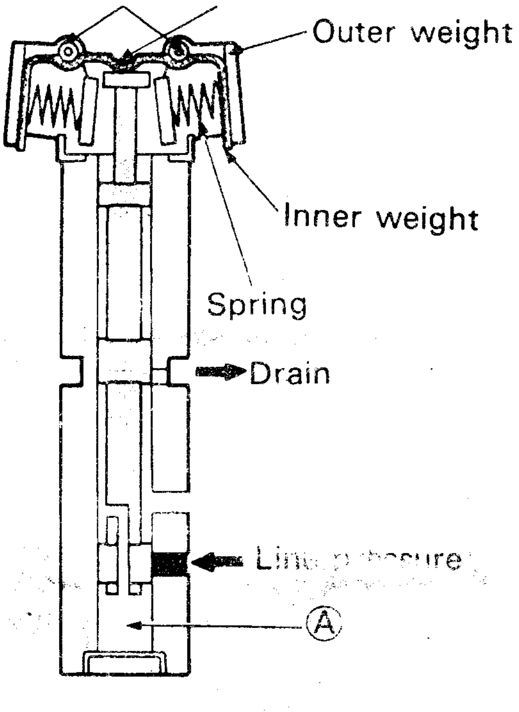


GOVERNOR VALVE



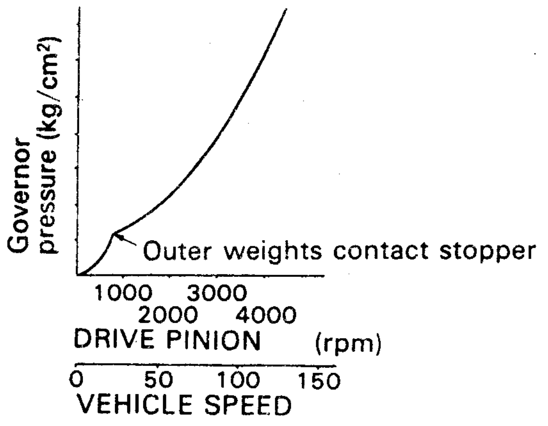
governor valve (ဂါဗာနာဗား)သည် differential drive pinion နှင့် ချိတ်ဆက်လည်ပတ်သော governor driven gear အားဖြင့် လည်ပတ်ခြင်းဖြစ်ပြီး ၎င်းဗားသည် ယာဉ်၏မြန်နှုန်း (drive pinion ၏ လည်ပတ်နှုန်း)နှင့်ကိုက်ညီသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား (governor pressure) ကို ထုတ်ပေးသည်။ ၎င်းဗားသည် ယာဉ်၏မြန်နှုန်းနှင့် အချိုးကျပြောင်းလဲသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် manual valve ("D", "2" နှင့် "L" အဆင့်များ)မှ line pressure နှင့် governor weights (ဂါဗာဝိတ်တုံးများ)၏ ဗဟိုခွာအားကို ညီမျှခြေပြုပေးသည်။

governor valve body လည်သောအခါ inner (အတွင်း)နှင့် outer (အပြင်)ဝိတ်တုံးများနှင့်စပရင် (spring) တို့၏ ဗဟိုခွာအားသည် ဝိတ်တုံးများကို အပြင်ဘက်သို့ကားထွက်စေပြီး governor valve ကို inner weight ၏ lever အားဖြင့် အောက်သို့တွန်းချစေသည်။ governor valve ၏ အခြားတစ်ဖက်ကို governor pressure Ⓐ မှ အပေါ်ဘက်သို့ တွန်းသည်။ ယင်းသို့ အောက်သို့နှင့် အပေါ်သို့ အားနှစ်ခုအကြား ညီမျှခြင်းပြုမှုသည် ထိုယာဉ်မြန်နှုန်း၏ governor pressure ကို ဖြစ်စေသည်။

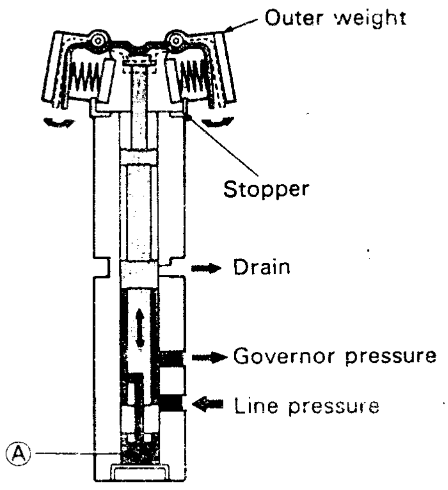


VEHICLE STOPPED

drive pinion ၏လည်ပတ်နှုန်း (အလယ်အလတ်နှင့် မြင့်သောမြန်နှုန်း)မြင့်လာသည်နှင့် outer weight ၏ကားထွက်မှုကို governor body (stopper) က ကန့်သတ်လိုက်သည်။ ထို့နောက် inner weight ၏ ဗဟိုခွာအားနှင့် spring အားနှစ်ခုပေါင်းသည် ဗား၏ အောက်ခြေသို့သက်ရောက်သည့် ဟိုက်ဒြောလစ်အားနှင့် ညီမျှခြေပြုကာ governor pressure ကိုဖြစ်စေသည်။ ဤသို့ဖြင့် governor valve သည် အဆင့်နှစ်ဆင့် ဆောင်ရွက်သည်။



GOVERNOR PRESSURE PERFORMANCE



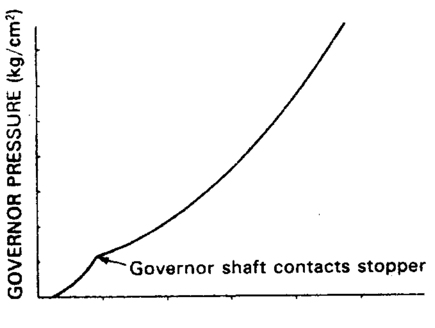
MEDIUM & HIGH SPEED

Reference

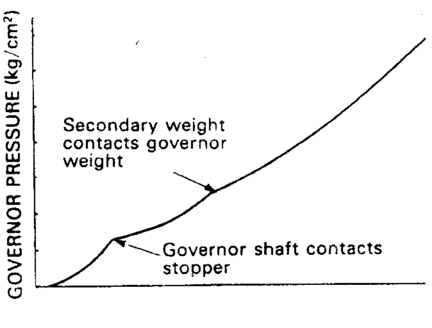
A 40, 440 Series တို့အတွက် Governor Valve

A 40 နှင့် 440 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ governor valve ကို transmission output shaft (ဂီယာဘောက်အထွက်ဝင်ရိုး)တွင် တိုက်ရိုက်တပ်ဆင်ထားသည်။ ဤပုံစံရှိ governor pressure၏ လုပ်ဆောင်ချက်မှာ A 100 နှင့် 200 စီးရီး အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်ပုံစံတို့ရှိ လုပ်ဆောင်ချက်နှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် အဆင့် ၂ ဆင့် (low နှင့် medium/ high speed) ပုံစံနှင့် အဆင့် ၃ ဆင့် (low, medium, high speed) ပုံစံဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိသည်။ သို့သော် အထွက်ဝင်ရိုးတွင် တပ်ဆင်ထားသော ဝိတ်တုံးများ၏ဗဟိုခွာအားနှင့် ၎င်းဗဟိုခွာအားကို ဆန့်ကျင်သော line pressure တို့အကြား ညီမျှခြေပြုခြင်းအားဖြင့် governor pressure ကို ဖန်တီးရယူခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ governor valve ၏ အလုပ်လုပ်ပုံမှာ A 100 နှင့် 200 စီးရီး အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိပ်ခ်ဆယ်လ်မော်ဒယ်တို့နှင့် အတူတူပင် ဖြစ်သည်။

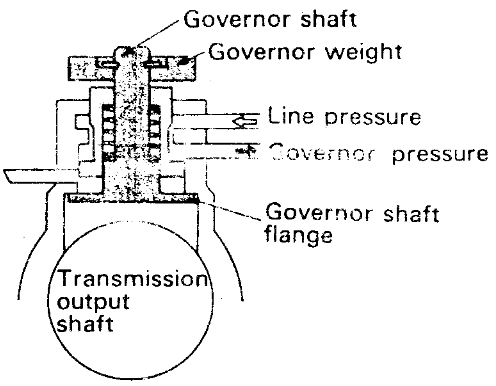
အဆင့် သုံးဆင့် (three stage) ဂါဗာနာဗားတွင် ငယ်သောဝိတ်တုံး (secondary weight) ပါရှိသော two-stage ဂါဗာနာဗားတစ်ခုနှင့် ၎င်း weight အတွက် စပရင်တစ်ခု (inner spring) ထပ်ပေါင်းထည့်ထားသည်။ ဤသို့ဖြင့် output shaft ၏လည်ပတ်မှုနှင့်ဆက်စပ်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ပို၍ တိကျစွာရရှိနိုင်သည်။



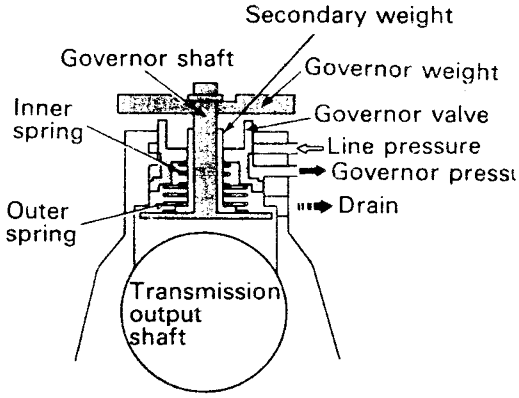
OUTPUT SHAFT (rpm)



OUTPUT SHAFT (rpm)



TWO-STAGE



THREE-STAGE

LOCK-UP SIGNAL VALVE

ဤဗားသည် governor pressure ကို စုံစမ်းရယူပြီး lock-up relay valve သို့ (signal pressure အနေဖြင့်) သက်ရောက်သောဖိအားကို ထိန်းချုပ်ကာ lock-up timing အား ဆုံးဖြတ်ပေးသည်။

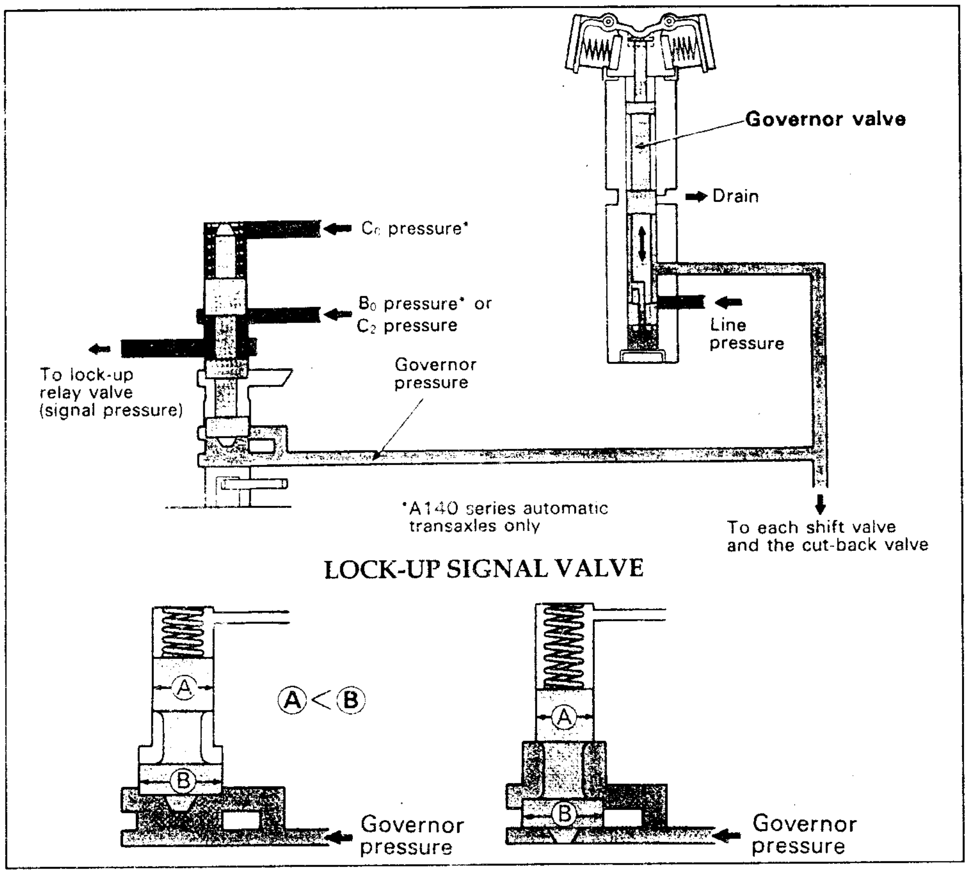
သတ်မှတ် governor pressure တစ်ခု၏အောက်ဘက်တွင် overdrive direct clutch (C_0)မှ လာသော line pressure သည် lock-up signal valve ရှိ စပရင်သို့သက်ရောက်သောကြောင့် lock-up signal valve မှာ အောက်သို့တွန်းချခံရသည်။

သတ်မှတ် governor pressure တစ်ခု၏အထက်တွင် lock-up signal valve သည် အပေါ်သို့ တွန်းပို့ခြင်းခံရပြီး 3-4 shift valve မှလာသော B_0 pressure (သို့မဟုတ် A 130 series ရှိ 2-3 shift vlave မှလာသော C_2 pressure)သည် relay valve ၏အောက်ဘက်အဆုံးသို့ သက်ရောက်သည်။

lock-up clutch ၏ hysteresis သည် 2-3 နှင့် 3-4 shift vlaves များတွင်ကဲ့သို့ (သို့မဟုတ် A 130 အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်ရှိ 2-3 shift valve ကဲ့သို့) governor pressure ကို ထိတွေ့နေရသော signal valve ၏အောက်ပိုင်းဧရိယာပြောင်းလဲမှု [Ⓑ မှ (Ⓑ − Ⓐ) သို့]အရ ဖြစ်ပေါ်သည်။

Reference

A 130 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်သည် 3-speed Automatic transaxle ဖြစ် C_0 pressure သည် signal valve တွင် သက်ရောက်ခြင်းမရှိချေ။ ၎င်းတွင် signal valve အောက်ပိုင်းရှိခြင်းမှာ ဗားစပရင်၏ကန်အားသက်သက်ကြောင့်သာ ဖြစ်သည်။

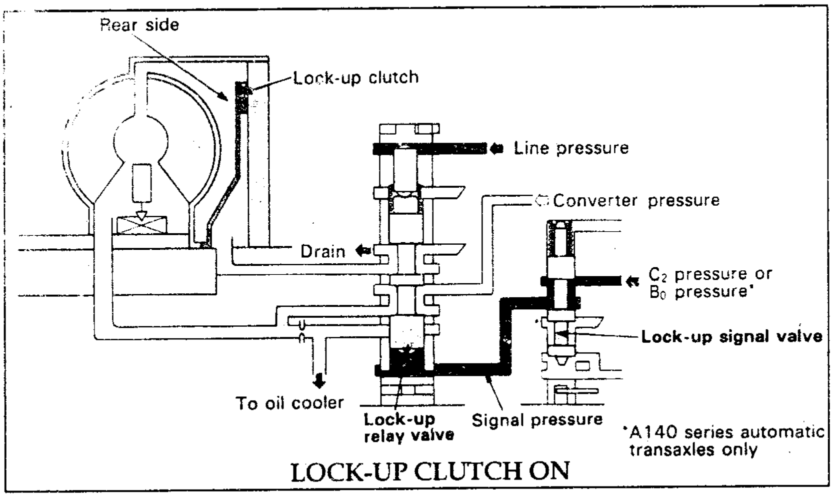


LOCK-UP SIGNAL VALVE

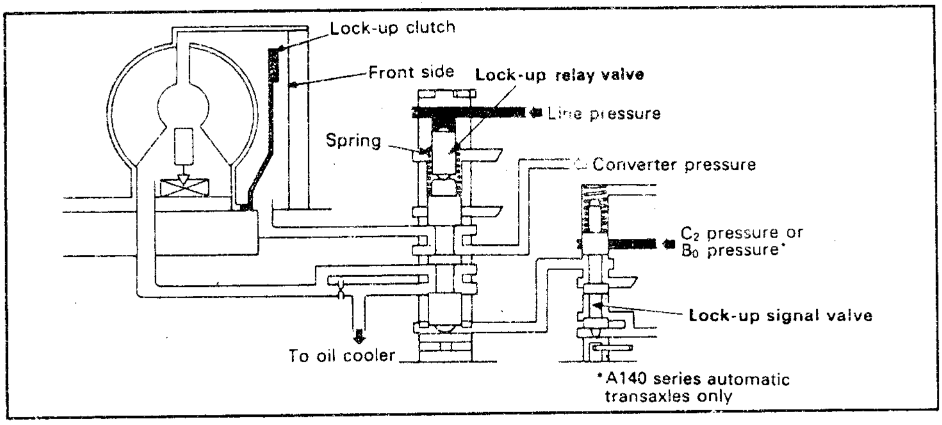
LOCK-UP RELAY VALVE

Lock-up relay valve သည် signal valve မှလာသော signal pressure အရ converter (lock-up clutch) ကို ဖြတ်သန်းစီးဆင်းသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ၏စီးဆင်းမှုကို ပြောင်းပြန်စီးဆင်းစေသည်။

Lock-up relay valve ၏အောက်ခြေသို့ signal pressure သက်ရောက်သောအခါ lock-up relay valve မှာ အပေါ်သို့ တွန်းတင်ခြင်းခံရသည်။ ထိုအခါ lock-up clutch ၏နောက်သို့သွားသော ဆီသွားလမ်းကြောင်းကို ဖွင့်ပေးလိုက်သောကြောင့် clutch ကို engage (ဆက်စပ်မှု) ဖြစ်စေသည်။



LOCK-UP CLUTCH ON



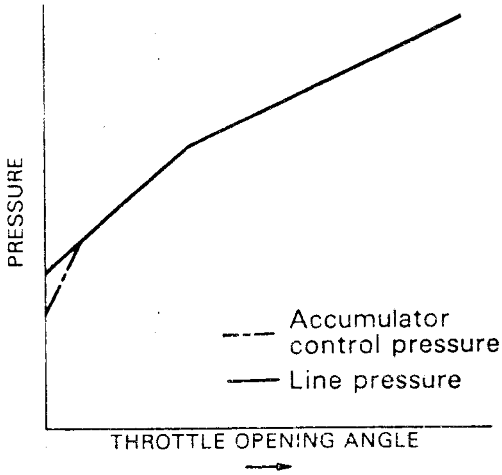
LOCK-UP CLUTCH OFF

Signal pressure မရှိသောအခါ relay valve ၏အပေါ်သို့ သက်ရောက်သော line pressure နှင့်စပရင်အားတို့ကြောင့် lock-up relay valve မှာ အောက်သို့ဆင်းသည်။ ဤတွင် lock-up clutch ၏ ရှေ့ပိုင်းသို့ရောက်ရှိသော ဆီသွားလမ်းကြောင်းကို ပွင့်သွားစေ၍ clutch ကို (disengage) ကွာသွားခြင်း ဖြစ်စေသည်။

ACCUMULATOR CONTROL VALVE

ဤဗားသည် လီဗာဖွင့်ဟမှုနည်းနေသောအခါ direct clutch (C_2) accumulator နှင့် 2nd brake (B_2) accumulator တို့၏ back pressure ကို နိမ့်ကျသွားစေပြီး ဖြစ်ပေါ်သော shifting shock (ဂီယာချက်ပြောင်းစဉ် ဆောင့်ခုန်မှု)ကို လျှော့ချပေးသည်။

throttle valve အနည်းငယ်မျှသာ ပွင့်နေသောအခါ အင်ဂျင်မှထုတ်ပေးသော torque မှာ နည်းနေသည်။ ထိုအခါ accumulator back pressure နှင့် ကလတ်ရှ်များနှင့် ဘရိတ်များကို အလုပ်လုပ်စေသော initial pressure နှစ်ခုလုံးကို လျှော့ကျစေ၍ ဘရိတ်နှင့်ကလတ်ရှ်များ ဆက်စပ်သောအခါ တစ်နည်းနည်းဖြင့် ဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည့် shock (ဆောင့်ခုန်မှု)ကို ကာကွယ်ပေးသည်။



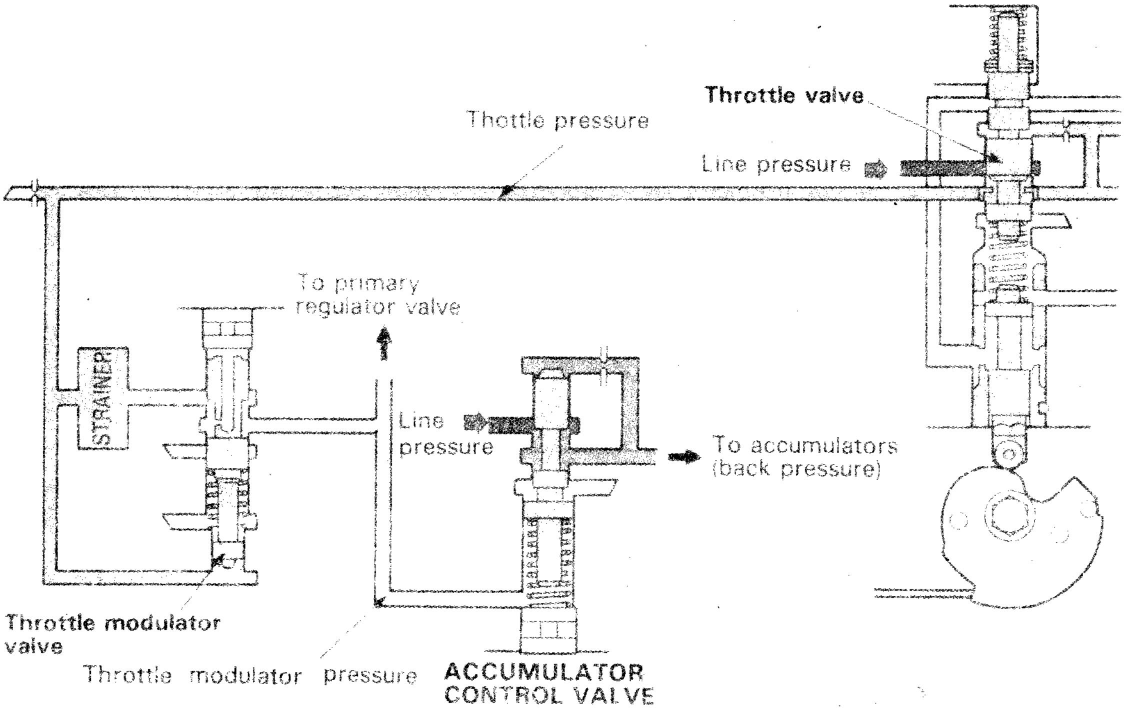
ACCUMULATOR CONTROL PRESSURE

တစ်ဖန် သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုများနေသောအခါ အင်ဂျင်မှထုတ်ပေးသော torque (လှည့်အား)မှာ များနေ၍ accumulator back pressure မှာ မြင့်တက်လာသည်။ ထိုအခါ ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်များ ကပ်သောအခါ ချော်လည်ခြင်းမဖြစ်ရန် ကာကွယ်ပေးသည်။

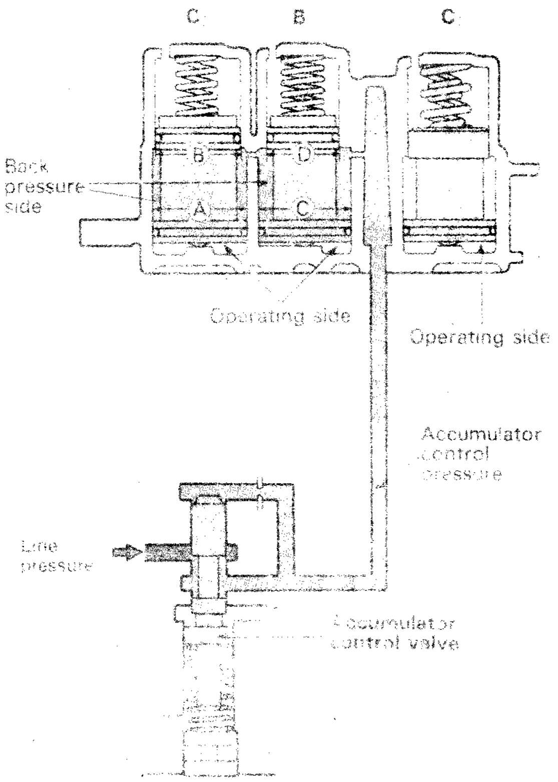
Reference

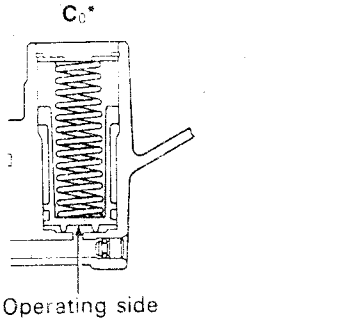
- A 240 နှင့် 440 Series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများတွင် throttle pressure သည် accumulator control valve ၏အောက်ခြေသို့ တိုက်ရိုက်သက်ရောက်သည်။

- A 40 Series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် accumulator valve မပါသောကြောင့် line pressure သည် accumulator တစ်ခုစီ၏နောက်ပိုင်းသို့ တိုက်ရိုက်သက်ရောက်သည်။



ACCUMULATORS





*A140 series automatic transaxles only

accumulators (အကူမျှလေထားများ)သည် shifting shock ကို ကူရှင် (cushion) ပြုလုပ်ပေးသည်။ A 130 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိဒ်ဆယ်လ်တွင် accumulator သုံးခုရှိသည်။ တစ်ခုစီမှာ forward clutch (C_1), direct clutch (C_2) နှင့် 2nd brake (B_2) တို့အတွက် အသီးသီးဖြစ်ကြသည်။ A 140 series ထရန်အိဒ်ဆယ်လ်တွင် accumulator လေးခုပါရှိပြီး တစ်ခုစီမှာ forward clutch (C_1),

direct clutch (C_2), 2nd brake (B_2), နှင့် Overdrive direct clutch (C_0) တို့အတွက် အသီးသီး ဖြစ်ကြသည်။ C_1, C_2, နှင့် B_2 တို့အတွက် accumulator များမှာ transmission case အတွင်းတွင်ရှိပြီး (C_0) အတွက် accumulator မှာ overdrive case အတွင်းတွင်ရှိသည်။ accumulator control pressure မှာ C_2 နှင့် B_2 accumulator piston များ၏ back pressure side တွင် အမြဲတမ်းသက်ရောက် လျက်ရှိပြီး ၎င်းဖိအားသည် စပရင်ကန်အားနှင့်အတူ ပစ်စတင်ကို အောက်သို့တွန်းချ [∵ Ⓐ>Ⓑ ,Ⓒ > Ⓓ] သည်။

operating side သို့ line pressure သက်ရောက်သောအခါ ပစ်စတင်ကို အထက်သို့ဖြည်းညင်းစွာ တွန်းတင်ပြီး ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ဖြည်းဖြည်းမှန်မှန်တက်လာစေခြင်းဖြင့် shock ဖြစ်မှုကို ပြေလျော့ ပပျောက်စေသည်။ C_1 နှင့် C_0 ပစ်စတင်များ၏အလုပ်လုပ်ပုံမှာ C_2 နှင့် B_2 ပစ်စတင်များ အလုပ်လုပ်ပုံ နှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ သို့သော် ပစ်စတင်ကို အောက်သို့တွန်းချသောအားသည် စပရင်ကန်အားသက်သက် ကြောင့်သာဖြစ်သည်။

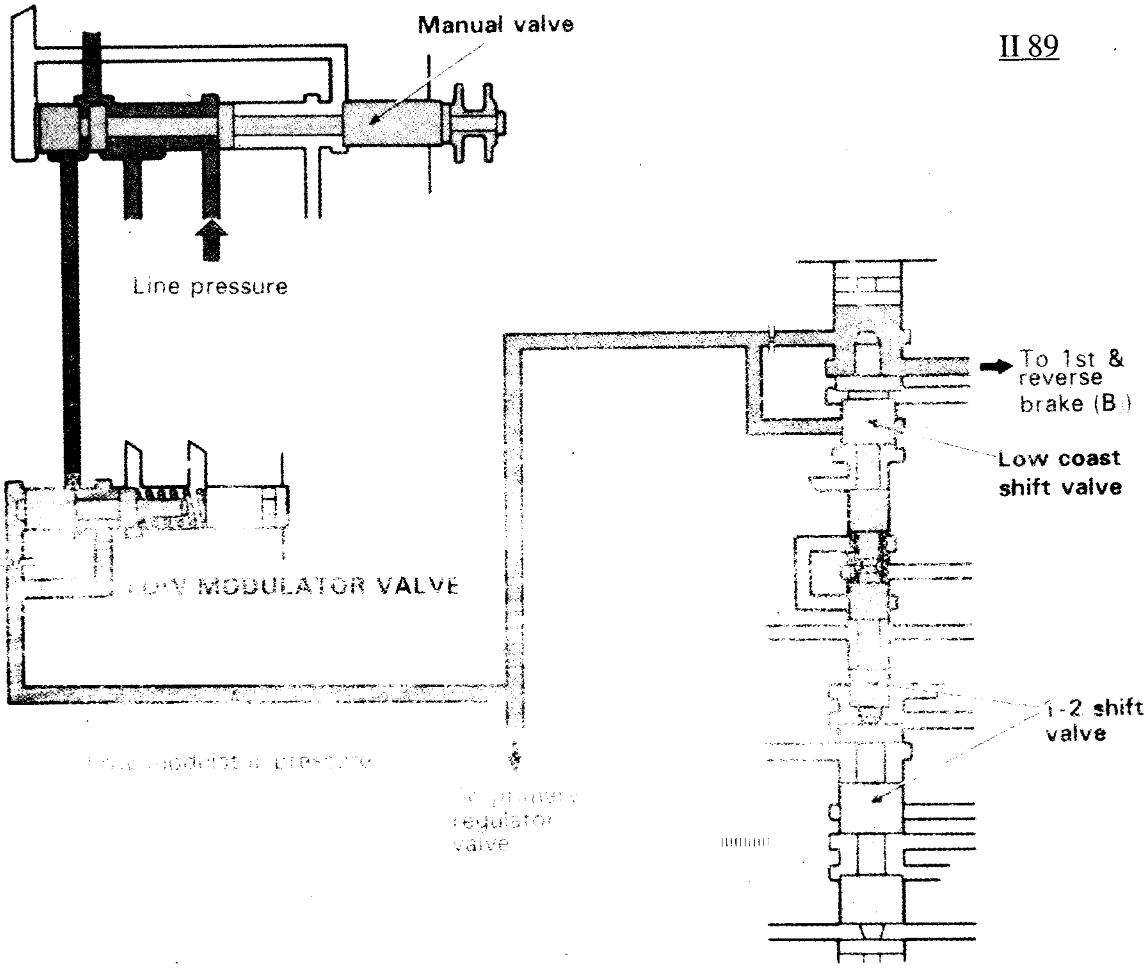
A/T TYPE	ACCUMULATOR	BACK PRESSURE (from accumulator control valve)
A40 series	C_1, C_2, B_2*	C_1, C_2, B_2*
A240 series	C_1, C_2, C_3, B_2, B_4	C_2, C_3, B_3
A440 series	C_1, C_2, B_0, B_2	C_1, C_2, B_2
A540 series (ECT)	C_0, C_1, C_2, B_2	C_2, B_2
A340E, H (ECT)	C_0, B_0, C_2, B_2	C_2, B_0, B_2
A341E (ECT)	C_0, C_2, B_0, B_2	C_0, C_2, B_0, B_2

* Except A40D automatic transmission

LOW-MODULATOR VALVE

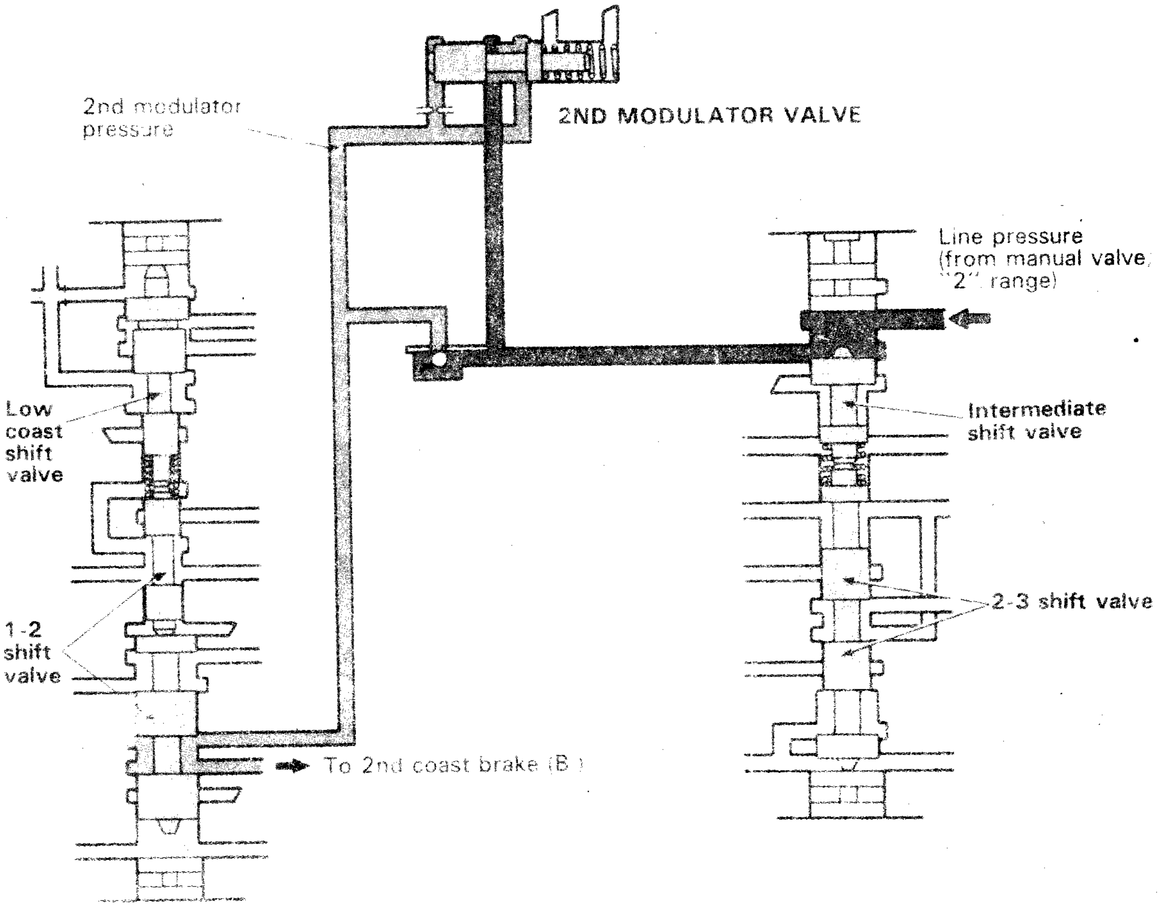
Low modulator valve သည် ဂီယာကို "L" တွင်ထားစဉ် shock ဖြစ်ပေါ်မှုကို လျှော့ကျစေရန် manual valve မှလာသော line pressure ကို (low modulator pressure သို့) လျှော့ချပေးသည်။ low modulator pressure သည် (shock ဖြစ်မှုကို ပပျောက်စေရန်) low coast shift valve ကို အောက်သို့တွန်းချပြီး 1st & reverse brake (B_3) သို့ သက်ရောက်သည်။ ၎င်းဗားသည် line pressure ကို မြင့်တက်လာစေရန် primary regulator vlave သို့ low modulator pressure သက်ရောက်ခြင်းကို လည်း ဖြစ်စေ၍ ကလတ်ရှ်များနှင့် ဘရိတ်များ ချော်လည်ခြင်းမဖြစ်စေရန် torque ကို မြင့်တက်စေသည်။

II 89



2ND MODULATOR VALVE

ဂီယာ၏ "2" အဆင့်တွင် ဤထားသည် intermediate shift valve မှလာသော line pressure ကို (2nd modulator pressure အဖြစ်သို့) လျှော့ချပေးသည်။ 2nd modulator pressure သည် shifting shock ကို လျှော့ချပေးရန် 1-2 shift valve မှဖြတ်လျှက် 2nd coast brake (B_1) သို့ သက်ရောက်သည်။



မင်းသိန်း(စက်မှု) ၏
ထပ်မံထွက်ရှိလာမည့် စာအုပ်

○ ယခင်ထုတ်ဝေပြီး 'EFI' ကို ပြည့်စုံအောင် ထပ်မံပေါင်းထည့်ပြင်ဆင်ထားသော
EFI and TCCS
(Electronic Fuel Injection & Toyota Computer - Controlled System)

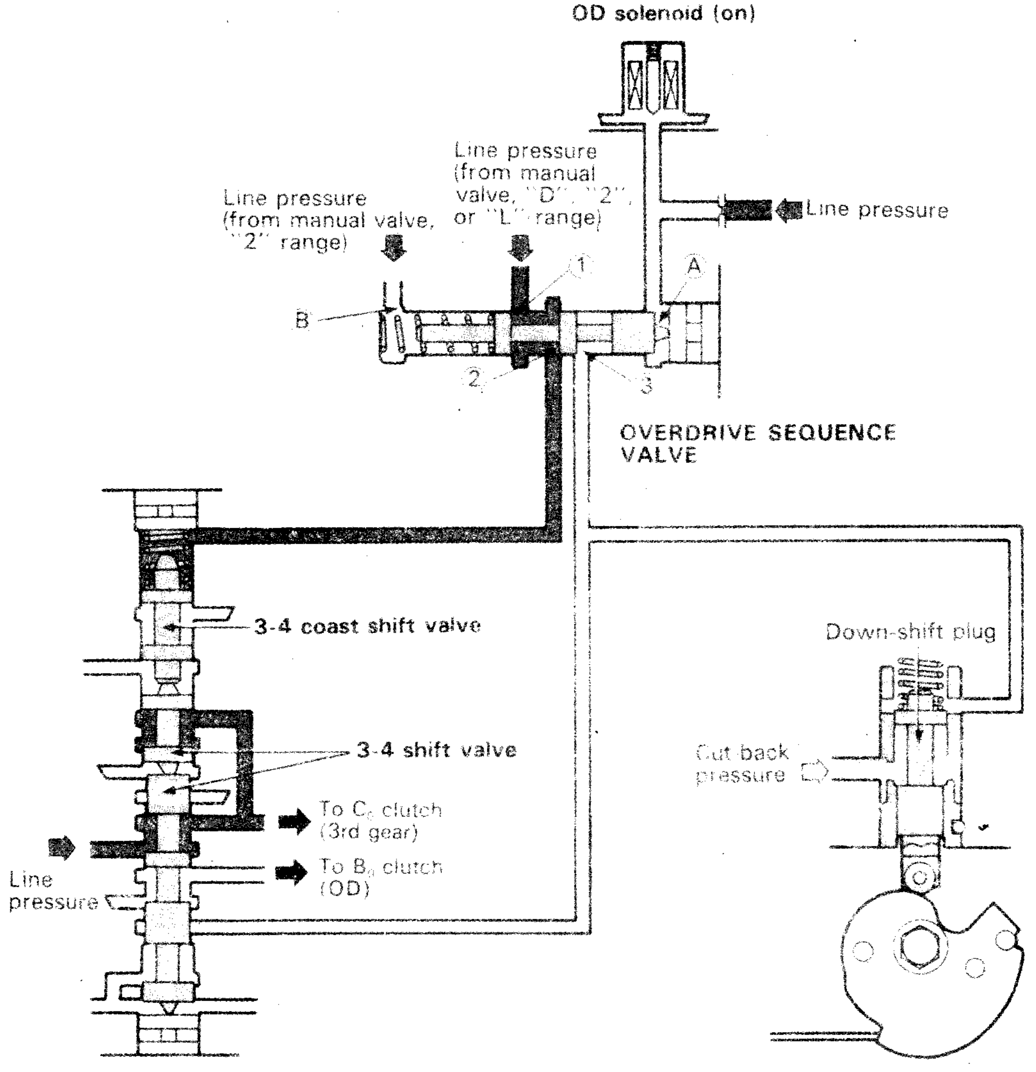
OVERDRIVE SEQUENCE VALVE (for A 140 Series)

ဤဗားသည် overdrive ၏ အားအသုံးပြုလျှော့လွှတ်ခြင်း(လွှတ်ခြင်း)ကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ overdrive solenoid on နေချိန် အပိုင်း Ⓐ တွင် line pressure မရှိသောအခါ သို့မဟုတ် line pressure အပိုင်း Ⓑ သို့ရောက်နေချိန် (ဂီယာထိုးတံ “2” သို့ ရောက်နေချိန်)တွင် valve သည် ညာဘက်သို့ရွှေ့သွားသည်။ 3–4 coast shift valve သို့သက်ရောက်ရန် ② ကိုဖြတ်သွားသော ① မှ pressure သည် overdrive သို့ ဝင်ရောက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည်။

valve ဘယ်သို့ရွှေ့သောအခါ overdrive သို့ ဝင်နိုင်သောအခြေအနေဖြစ်သည်။ သို့သော် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive ဖြစ်နေချိန် kick down ပြုလုပ်လျှင် အပိုင်း ③ တွင် သက်ရောက်မည့် cut back pressure သည် 3-4 coast shift valve သို့သက်ရောက်ပြီး over drive သို့ဝင်ရောက်ခြင်းမှ ပြန်လည်ပြုတ်သွားစေသည်။

Reference

A 240 အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်ရှိ 3-4 switch valve သည် ဤ over drive sequence valve နှင့် အတူတူပင် အလုပ်လုပ်သည်။

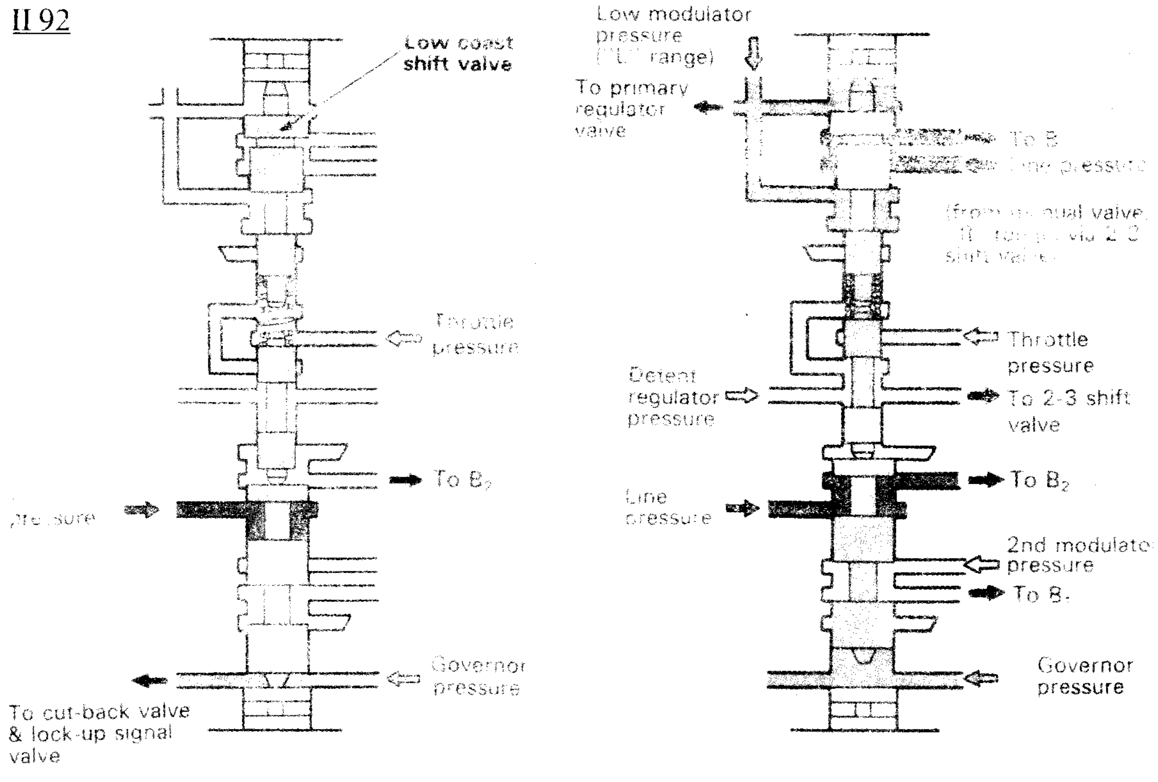


1-2 SHIFT VALVE

ဤဗားသည် 1st နှင့် 2nd gear များအတွင်း တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ဗားလျှောတိုက်ရွေ့လျားရာတွင် ပို၍ကောင်းမွန်ရန်အတွက် အပိုင်း သုံးပိုင်းခွဲထားသော (3-piece valve) ဗားကို အသုံးပြုထားသည်။ governor pressure နိမ့်ကျပြီး throttle pressure မြင့်နေချိန်တွင် ဤဗားသည် throttle pressure ၏တွန်းအားဖြင့် အောက်သို့ရွေ့လျားသည်။ ထိုအခါ 2nd brake (B_2) သို့သွားမည့်လမ်းကြောင်းကိုပိတ်လိုက်၍ ထရန်စမစ်ရှင်းသည် 1st gear သို့ဝင်သွားသည်။

governor pressure မြင့်နေပြီး throttle pressure နိမ့်ကျနေသောအခါ ဗားသည် governor pressure အားဖြင့် အပေါ်သို့ရွေ့သည်။ ထိုအခါ 2nd brake (B_2) သို့သွားသောဆီလမ်းကြောင်းပွင့်သွား၍ ထရန်စမစ်ရှင်းသည် second gear (2nd) သို့ ဝင်သွားသည်။ 1st gear နှင့် 2nd gear ဆိုင်ရာ hysteresis (ဂီယာတက်ခြင်းနှင့် ကျခြင်းအကြားရှိ ကွာခြားမှုအတိုင်းအတာ)မှာ ဗားအပေါ်သို့တက်မှ throttle pressure passage ကို ပိတ်မိခြင်းအပေါ်တွင် မူတည်ဖြစ်ပေါ်သည်။ throttle pressure passage ပိတ်လိုက်သောအခါ 1st gear သို့ ဂီယာချခြင်းမှာ စပရင်ကန်အားနှင့် governor pressure ကိုအပေါ်တွင်သာ မူတည်သည်။ အကယ်၍ down-shift plug အလုပ်လုပ်ခြင်းနှင့် detent pressure ကို 1-2 shift valve သို့သက်ရောက်စေခြင်းတို့မရှိခဲ့လျှင် သတ်မှတ်ထားသောယာဉ်၏မြန်နှုန်းတစ်ခုတွင် 1st gear သို့ ဂီယာချခြင်းဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်ဖြစ်သည်။ "L" range ဂီယာတွင် modulator pressure သည် low coast shift valve သို့သက်ရောက်၍ 2nd gear သို့ ဂီယာမြှင့်ခြင်း မဖြစ်ပေါ်ချေ။

II 92



1ST GEAR 2ND GEAR

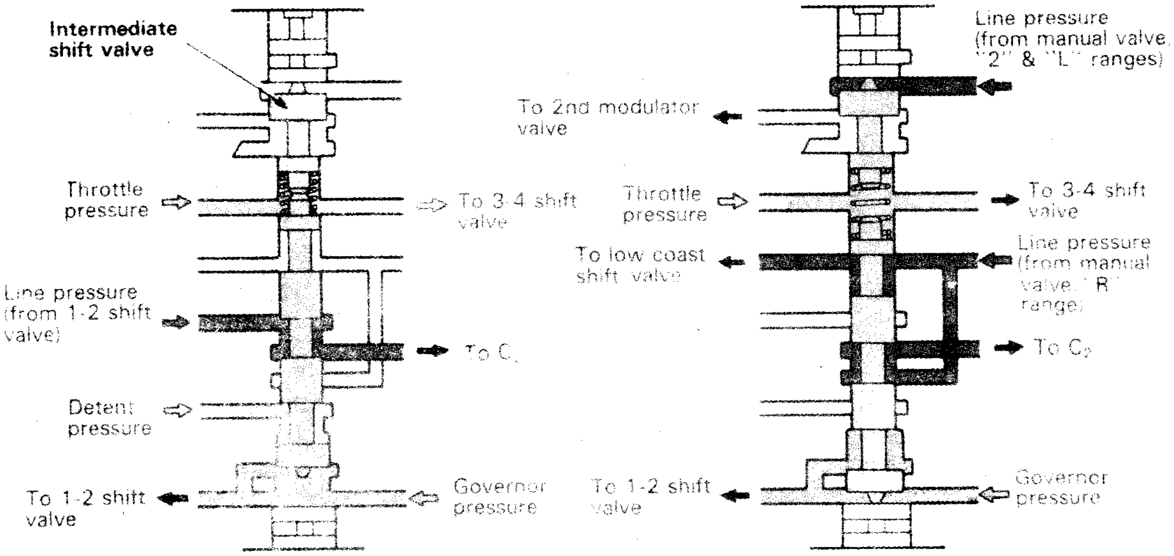
2-3 SHIFT VALVE

ဤဗားသည် 2nd gear နှင့် 3rd gear တို့အကြား တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲခြင်းပြုလုပ်ပေးသည်။ governor pressure နှင့် throttle pressure (စပရင်အားအပါအဝင်)တို့အကြား ဆန့်ကျင်အားများ၏ ညီမျှခြေပြုခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်သည်။

governor pressure မြင့်တက်နေသောအခါ ဗားသည် throttle pressure နှင့် စပရင်အား တို့ကို ဆန့်ကျင်ပြီး အပေါ်သို့တက်လာကာ direct clutch (C_2) သို့သွားသော ဆီလမ်းကြောင်းကို ဖွင့်ပေးလိုက်၍ 3rd gear သို့ ဝင်သွားသည်။ governor pressure နိမ့်ကျသွားသောအခါ ဤဗားသည် စပရင်တွန်းအားနှင့် throttle pressure တို့အရ အောက်သို့ဆင်းပြီး direct clutch (C_2) သို့သွားသော ဆီလမ်းကို ပိတ်လိုက်၍ ဂီယာမှာ နံပါတ် 2 (2nd gear) သို့ ဝင်ရောက်စေသည်။ kick-down ဖြစ်သောအခါ detent pressure သည် 2-3 shift valve သို့ သက်ရောက်ပြီး 2nd gear သို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို ပို၍လျင်မြန်စေသည်။ 2nd gear hysteresis သည် ဗားတွင် governor pressure သက်ရောက်သော စုစုပေါင်းဧရိယာ (အပေါ်သို့နှင့် အောက်သို့အကြား)ကွာခြားမှုအရ ဖြစ်ပေါ်သည်။ down-shift ဖြစ်စေသော ဧရိယာသည် up-shift ဖြစ်စေသော ဧရိယာထက်ကြီး၍ ယာဉ်မြန်နှုန်းနိမ့်တွင် down-shifting ဖြစ်ပေါ်သည်။

"2" range တွင် manual valve မှလာသော line pressure သည် intermediate shift valve ပေါ်သို့ သက်ရောက်သည်။ ထိုအခါ ဗားသည် အောက်သို့လျှောဆင်းပြီး 2nd gear သို့ ဝင်စေသော်လည်း 3rd gear သို့ဝင်ခြင်းကို မဖြစ်စေနိုင်ပါ။ ထို့အပြင် line pressure သည် 2nd modulator valve နှင့် 1-2 shift valve တို့ကိုဖြတ်ပြီး 2nd coast brake သို့သက်ရောက်ကာ engine braking (အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းမှု)ဖြစ်စေသည်။

2-3 shift valve ၏အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ 2nd နှင့် 3rd gear အတွင်း ပြောင်းလဲမှုဖန်တီးပေးရန်ဖြစ်သော်လည်း ၎င်းဗားသည် reverse နှင့် 1st gear သို့ပြောင်းလဲရန်အတွက်လည်း အထောက်အကူပြုသည်။



3RD GEAR 2ND GEAR

Reference

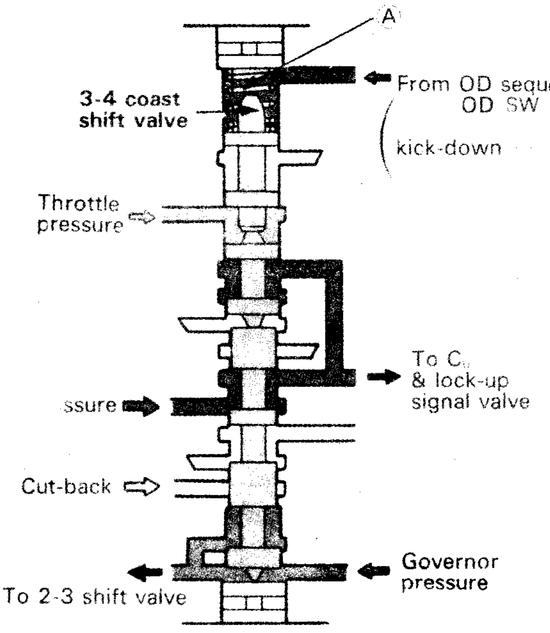
- A40 နှင့် A 200 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများရှိ 2-3 shift valve ၏အလုပ်လုပ်ပုံမှာ အထက်ဖော်ပြပါနှင့် အခြေခံအားဖြင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။
- A 440 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီလမ်းကြောင်းများသည် အထက်ဖော်ပြပါနှင့်ကွဲပြားမှုရှိသော်လည်း ၎င်းတို့၏အလုပ်လုပ်ပုံမှာ A 140 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန် အိခ်ဆယ်လ်နှင့်အတူတူပင် ဖြစ်သည်။

3-4 SHIFT VALVE (for A 140 series)

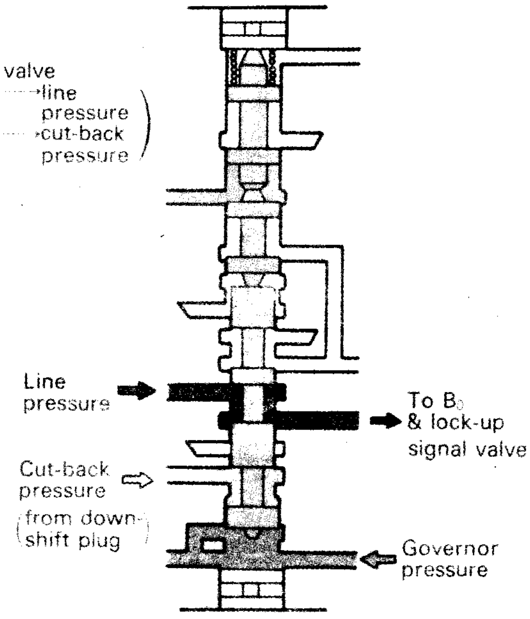
3-4 shift valve တွင် အဓိကလုပ်ဆောင်ချက် နှစ်မျိုးရှိသည်။

(1) ဤဗားသည် ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို overdrive clutch (C_0) သို့မဟုတ် overdrive brake (B_0) သို့ သက်ရောက်စေသည်။ ဤဗားမှ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို C_0 သို့သက်ရောက်စေသောအခါ overdrive မှ 3rd gear သို့ ဂီယာနိမ့်ချခြင်းဖြစ်ပြီး တစ်ဖန် B_0 သို့ သက်ရောက်စေသောအခါတွင် 3rd gear မှ overdrive သို့ ဂီယာမြှင့်တင်ခြင်း ဖြစ်စေသည်။

(2) 3-4shift valve (ပုံတွင် point Ⓐ)သို့ line pressure သက်ရောက်နေသောအခါတွင် overdrive သို့ up-shifting (ဂီယာမြှင့်ခြင်း)မဖြစ်စေရန် ကာကွယ်ထားသည်။ တစ်ဖန် ထိုနေရာတွင် line pressure မရှိသောအခါတွင် ထိန်းချုပ်မှုသည် စပရင်ကန်အားနှင့် throttle pressure တို့၏ ပေါင်းစပ်မှုနှင့် governor pressure တို့အကြား ဆန့်ကျင်သက်ရောက်မှုအရဖြစ်ပေါ်၍ governor pressure မြင့်တက်လာသည်နှင့် overdrive သို့ ဂီယာပြောင်းခြင်းဖြစ်သည်။



3RD GEAR



OD GEAR

overdrive သို့ ဂီယာပြောင်း(မြှင့်)စေသော အခြေအနေများ

1> Solenoid off ဖြစ်နေသောအခါ (overdrive sequence valve မှ point A သို့ line pressure သက်ရောက်မှု မရှိ)

2> ထရန်စမစ်ရှင်း "D" range တွင် ရှိနေသောအခါ

[illegible]မြန်နှုန်းသည် Automatic shift diagram ရှိ 3→OD line သို့ ရောက်ရှိသော[illegible] (page 171 တွင်ရှိသော diagram)

Reference

- A40 နှင့် A 240 series များရှိ 3-4 shift valve မှာ အထက်ပါပုံစံနှင့် အခြေခံအားဖြင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။
- A 440 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီလမ်းကြောင်းများမှာ အထက်ဖော်ပြပါနှင့်ကွဲပြားမှုရှိသော်လည်း ၎င်းတို့၏အလုပ်လုပ်ပုံမှာ A 140 series အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိခ်ဆယ်လ်နှင့်တူညီသည်။

OTHER VALVES (for A 40, 44 series)

ယခုအထိ ဖော်ပြခဲ့သော ဗားများအပြင် A 40 နှင့် A 440 series အော်တိုမစ်တစ်[illegible] များတွင် အောက်ဖော်ပြပါဗားများကိုလည်း အသုံးပြုသည်။ ၎င်းဗားများ၏ဆောင်ရွက်မှုကို အောက်တွင် အကြမ်းအားဖြင့်ဖော်ပြထားသည်။

Valve (ဗား)	Function and Operation (ဆောင်ရွက်ချက်နှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ)
Governor modulator valve	ဤဗားသည် cut-back valve နှင့် governor valve တို့အကြား တည်ရှိသည်။ ၎င်းသည် governor valve မှဖန်တီးသော governor pressure ကို ချိန်ညှိ(လျှော့ချ)ပေးသည်။
Reverse clutch sequence valve	ဤဗားသည် ထရန်စမစ်ရှင်းအတွင်း "R" range သို့ ပြောင်းလဲသောအခါ ဖြစ်ပေါ်သောရှော့ခ် (shock) ကို သက်သာအောင် ကူရှင် (cushion) ပြုလုပ်ပေးသည်။ rear clutch (C_2) ဆက်စပ်သောအခါ line pressure သည် ဦးစွာပထမ အတွင်းပစ်စတင်သို့သက်ရောက်ပြီး နောက်မှ ဒုတိယပစ်စတင်သို့ သက်ရောက်သောကြောင့် clutch engage (ဆက်စပ်)ဖြစ်သောအခါ တစ်နည်းနည်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော shock ကို လျှော့ချပေးသည်။
D-2 down-shift timing valve	ယာဉ်သည် overdrive ("D" range) ဖြင့် သွားနေစဉ် ဂီယာကို "2" range သို့ပြောင်းလဲလိုက်လျှင် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် 2nd gear သို့ မဝင်ရောက်မီတစ်ခဏ၌ 3rd gear သို့ အလိုအလျောက်ရွှေ့ပြောင်းသည်။ ဤသည်မှာ အကယ်၍ overdrive မှ 2nd gear သို့ တိုက်ရိုက်

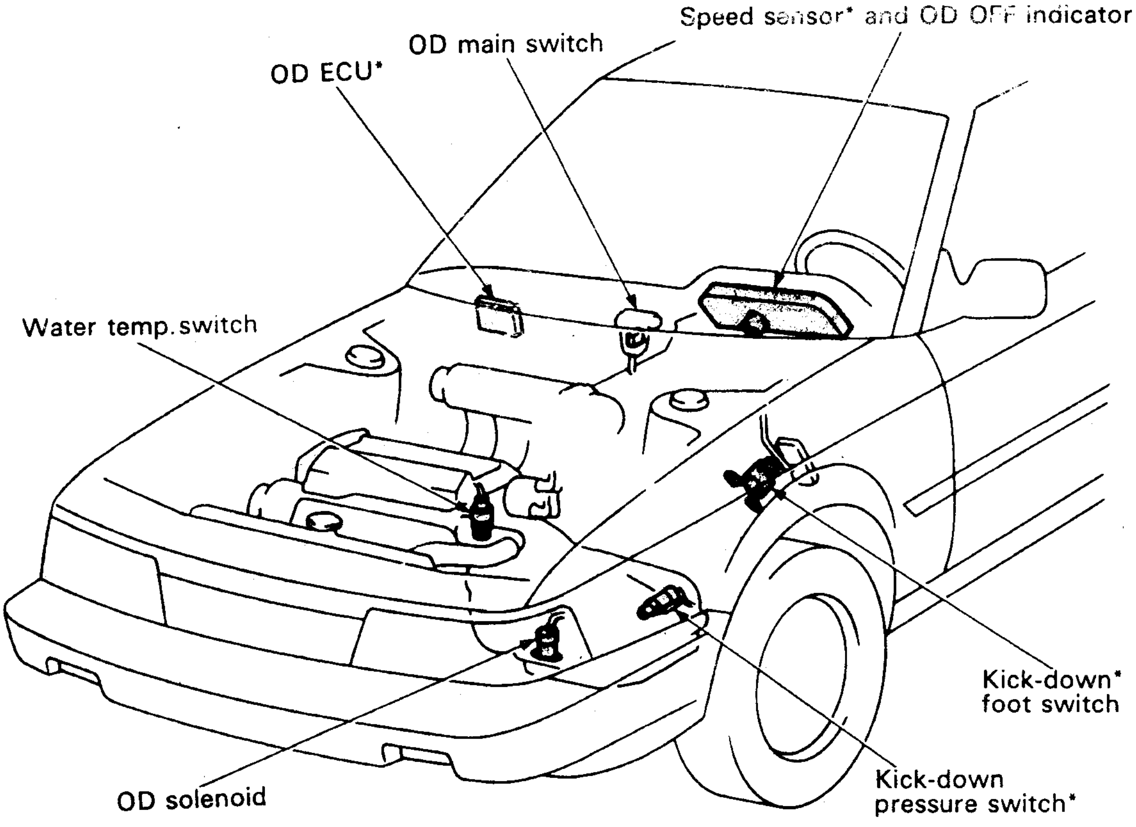
	ပြောင်းလဲသွားပါက ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော shock ကို ရှောင်ရှားလိုက်ခြင်းပင် ဖြစ်သည်။ Intermediate shift valve ပေါ်သို့သက်ရောက်သည့် line pressure* သည် B_0 မှ C_0 သို့ပြောင်းလဲသွားပြီးသောအခါ ၎င်း pressure သည် 2-3 shift valve သို့သက်ရောက်ပြီး 3rd gear မှ 2nd gear သို့ ပြောင်းလဲစေသည်။ *၎င်း line pressure သည် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် "2" range သို့ ရောက်နေချိန် manual valve မှလာသော pressure ဖြစ်သည်။
Reverse Brake sequence valve	ဤဗားသည် "N" range မှ "L" သို့မဟုတ် "R" range သို့ ပြောင်းလဲသောအခါ ဖြစ်ပေါ်သော shifting shock ကို ကူရှင် (cushion) အဖြစ် ပြုလုပ်ပေးသည်။ ၎င်းသည် reverse clutch sequence valve နှင့် အလုပ်လုပ်ပုံအခြေခံအတူတူပင်ဖြစ်သည်။ သို့သော် ဤဗား မှာ Brake No. 3 (B_3) ကို အလုပ်လုပ်စေသောအခါ ဦးစွာ အပြင်ဘက် ပစ်စတင်ကို အလုပ်လုပ်စေပြီးမှ အတွင်းပစ်စတင်ကို ဒုတိယအနေဖြင့် လုပ်စေသည်။
Overdrive clutch exhaust valve (for 440 series only)	ဤဗားသည် "D" သို့မဟုတ် "3" range တွင် ဂီယာတံရှိစဉ် မော်တော်ယာဉ်သည် 2nd gear ဖြင့်သွားနေချိန်၌ C_0 pressure ကို လျှော့ထုတ်ပေးသဖြင့် 3rd gear မှ 2nd gear သို့ ချသောအခါ ဖြစ်ပေါ်မည့် shock ကို ကူရှင်ပြုလုပ်ပေးသည်။
3-2 kick-down orifice control valve (for A 440 series only)	ဤဗားသည် 3rd gear မှ 2nd gear သို့ kick-down ဖြစ်ရာတွင် အတူတကွဖြစ်ပေါ်သည့် shifting shock ကို လျှော့ချပေးရာတွင် ကူညီဆောင်ရွက်သည်။ ၎င်းသည် (ယာဉ်မြန်နှုန်းနှင့်အတူ လိုက်၍မြင့်တက်သော) rear clutch (C_2) ပြည့်စုံစွာကွာရန် လိုအပ်သည့်အချိန်နှင့် ဆက်စပ်မည့် 2nd brake (B_2) ပြည့်စုံစွာကပ်ရန် လိုအပ်သောအချိန်ကို ချိန်ညှိပေးသည်။
2-3 shift timing valve (for A 440 series only)	ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် 2nd gear မှ 3rd gear သို့ ကူးပြောင်းသောအခါ ဤဗားသည် 2nd brake (B_2) ကွာသွားခြင်းနှင့် rear clutch (C_2) ကပ်သွားခြင်းတို့အကြား တိုင်မင်ကို (shock ဖြစ်ပေါ်မှုလျှော့ကျစေရန်) ချိန်ညှိပေးသည်။

OVERDRIVE CONTROL SYSTEM

ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်တွင် လျှပ်စစ်ဆားကစ်ဖြင့် ထိန်းချုပ်ခံရသော overdrive mechanism ထပ်မံပါဝင်ထားပြီး ၎င်းသည် ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်ဆားကစ်တွင် တပ်ဆင်ထားသော overdrive solenoid ကို ဖွင့်ခြင်း/ ပိတ်ခြင်းပြုလုပ်ပေးသည်။ ၎င်း လျှပ်စစ်ဆားကစ်တွင် overdrive main switch, overdrive "OFF" indicator, water temperature switch နှင့် overdrive solenoid တို့ဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ထို့အပြင် အချို့သောမော်ဒယ်လ်များတွင် kick down foot switch, kick down pressure switch, speed sensor နှင့် OD ECU (Electronic Control Unit) တို့ ထပ်မံပါဝင်သည်။ဝ

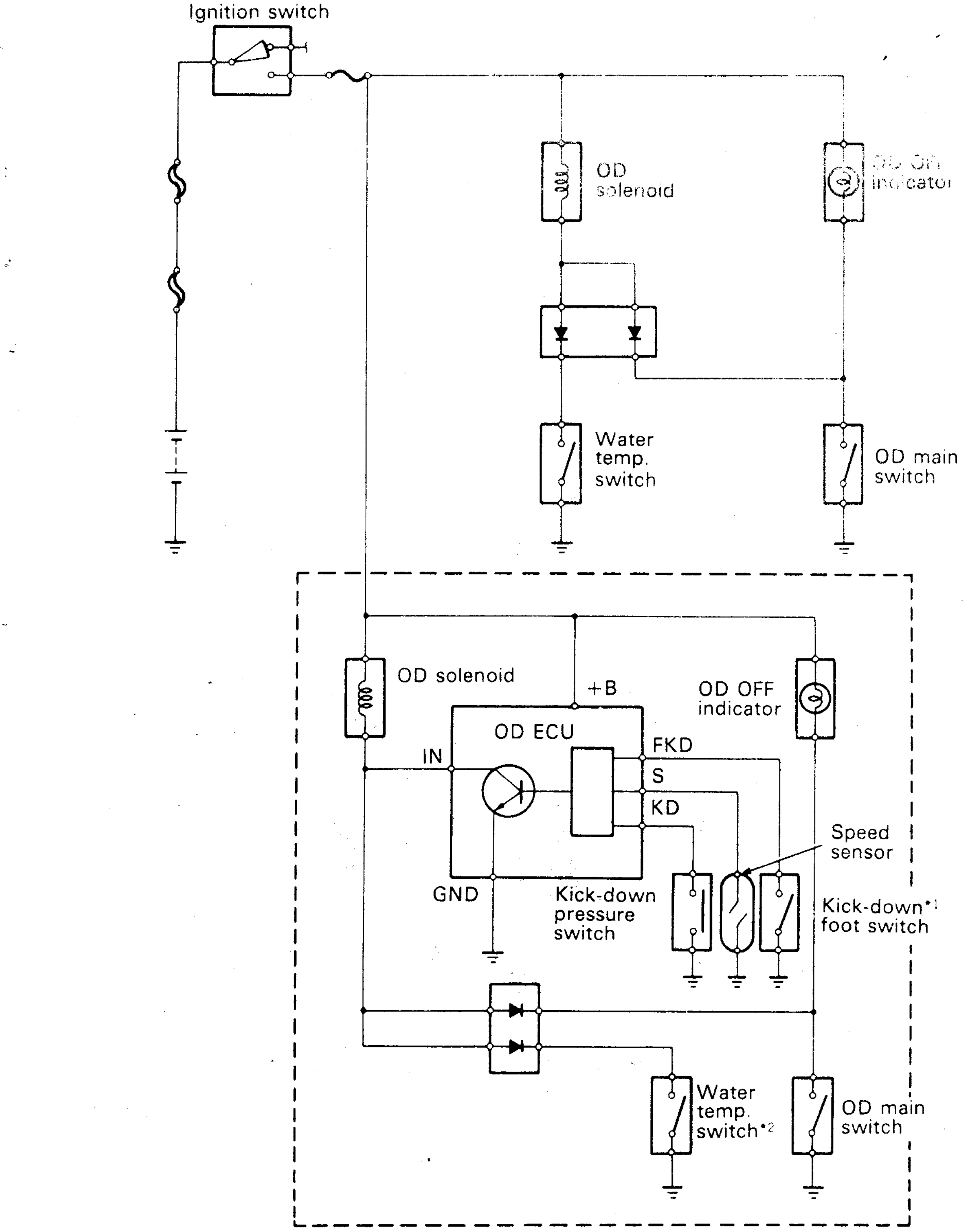
Reference

A 440 အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်ပါရှိသော overdrive control (ဖွိုဗာဒရိုက်ကွန်ထရိုးလ်) ကို ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်မှပင် ထိန်းချုပ်ထား၍ ၎င်းပွင့်လျှပ်စစ်ဖြင့် ထိ[illegible]ချုပ်မှုဆားကစ်[illegible]ရှိအပ်ချေ။



*Some models only

ELECTRICAL CIRCUITRY



Some models only

*[1] This switch is not included in some models.

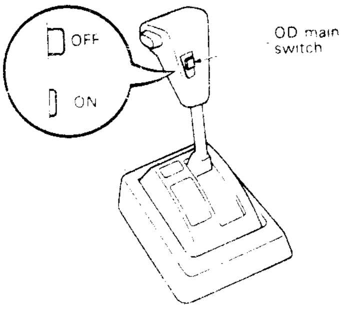
*[2] In some models, a coolant temperature signal is sent to the OD ECU via the TCCS ECU.

OD MAIN SWITCH

(switch) ခလုတ်ပိတ်ထားသောအခါ ထိပွိုင့်များထိနေပြီး ခလုတ်ဖွင့်ထားလျှင် ထိပွိုင့်များကွာသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ဤခလုတ်ကို ဒရိုင်ဘာမှဖွင့်လိုက်လျှင် Solenoid (ဆိုလီနွိုက်)သို့သွားသောလျှပ်စီးကို ဖြတ်ထားပြီး အအေးခံရေအပူချိန် 50°C ထက်ကျော်သောအခါ ထရန်စမစ်ရှင်းကို 3rd gear မှ over-drive gear သို့ upshifting ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဒရိုင်ဘာမှ ခလုတ်ကိုပိတ်လိုက်လျှင် solenoid သို့ လျှပ်စစ်စီးဝင်သွားပြီ လက်ရှိ မည်သည့်အခြေအနေမှဖြစ်စေ overdrive သို့ဝင်ရောက်ခြင်းကို တားမြစ်ပေးသည်။

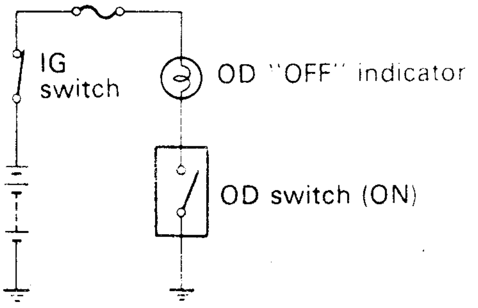
OD main switch ၏အလုပ်လုပ်ပုံကို အောက်တွင် ဇယားဖြင့်ဖော်ပြထားသည်။

	OD MAIN SWITCH	
	ON	OFF
OD ခလုတ်ရှိ ထိပွိုင့်များ	open	closed
ဂီယာမြှင့်ခြင်း	ပြုလုပ်နိုင်	မပြုလုပ်နိုင်
OD "OFF" ဖြစ်ကြောင်းပြမီးသီး	off	on

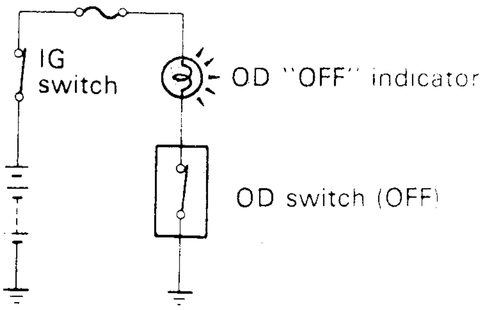


OD "OFF" INDICATOR

၎င်းအညွှန်းပြမီးလုံးသည် overdrive main switch OFF ထားသမျှကာလပတ်လုံး (ထိပွိုင့်များထိနေချိန်)တွင် လင်းနေမည်ဖြစ်သည်။



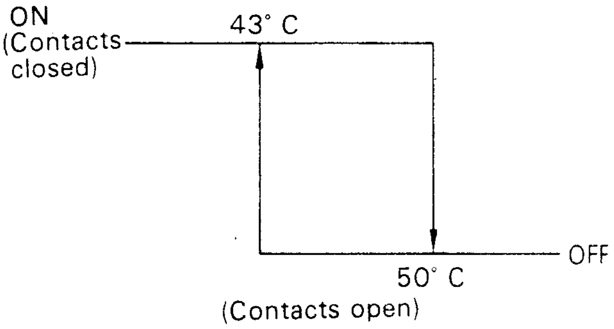
OD MAIN SWITCH ON



OD MAIN SWITCH OFF

Water Temperature Switch

ဤခလုတ်သည် အင်ဂျင်အအေးခံရေ၏ အပူချိန်ကို အာရုံခံသည်။ အအေးခံရေ၏အပူချိန် 50°C အောက်ရောက်လျှင် ခလုတ်၏ထိပွိုင့်များမှာ ထိသွားပြီး solenoid ကို ဂရောင်းချပေးသည်။ ထိုအခါ ဆိုလီနွိုက်ပွင့်သွားပြီး ထရန်စမစ်ရှင်းကို overdrive သို့ ဂီယာမြှင့်ခြင်းမဖြစ်စေရန် ကာ

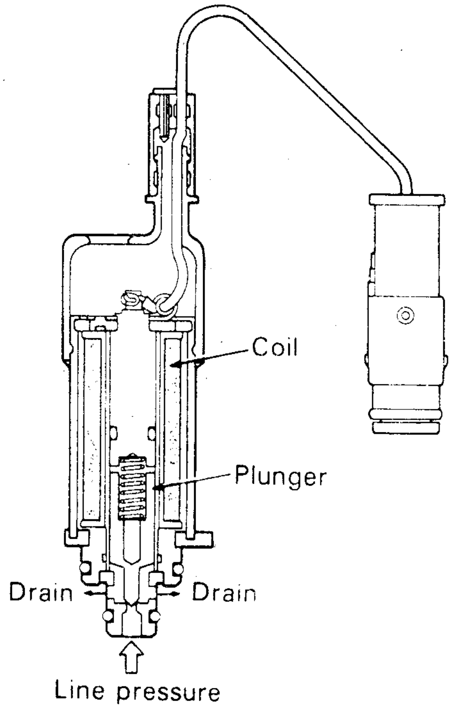


ကွယ်သည်။ တစ်ဖန် အအေးခံရေ အပူချိန် 50 °C ထက်ကျော်သွားသောအခါတွင် ထိပွိုင့်များ တစ်ဖန် ပြန်ကွာသည်။

Reference

A42DL (1G–FE) တွင် ပါရှိသည့် အထက်ပါထိပွိုင့်များသည် 73°C (163°F) တွင်ကွာပြီး 63°C (145°F) တွင် ထိသည်။ A43D (22R) တွင် 55°C (131°F) တွင် ကွာပြီး 43°C (109°F) တွင် ထိသည်။

OD Solenoid Valve



၎င်းတားကို ထရန်အိမ်ဆယ်လ်အိမ်တွင် တပ်ဆင်ထားပြီး overdrive sequence valve သို့ သက်ရောက်သော line pressure ကို ထိန်းချုပ်စေသည်။

overdrive solenoid valve ၏ လျှပ်စီးပတ်လမ်းတွင် အပြိုင်ဆက်သွယ်ထားသောပတ်လမ်း (ဆားကစ်) နှစ်ခု ပါဝင်သည်။ တစ်ခုသောဆားကစ်သည် overdrive main switch သို့မဟုတ် water temperature switch အားဖြင့် အဖွင့်အပိတ်ပြုလုပ်ပြီး ကျန်ဆားကစ်တစ်ခုကိုမူ OD ECU ဖြင့် ထိန်းချုပ်သည်။

OD main switch ပိတ် (off) ထားသောအခါ ignition switch (နိုးခလုတ်)မှလာသော လျှပ်စီးသည် overdrive solenoid (အိုဗာဒရိုက်ဆိုလီနွိုက်)သို့ စီးဆင်းပြီး overdrive main switch (သို့) water temperature switch မှတစ်ဆင့် ground သို့ စီးဆင်းသည်။ ဤသို့ဖြင့် solenoid ကို on သောကြောင့် OD sequence valve ၏ ညာဘက်အစွန်းမှ လိုင်းပရက်ရှာ (line pressure) ကို လျှော့ထုတ်ပစ်လိုက်၍ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive ၌ အလုပ်လုပ်ခြင်းမှ ဟန့်တားထား ...သည်။ တစ်ဖန် ပြောင်းပြန် သဘောအားဖြင့် Water temperature switch ရှိ ထိပွိုင့်များကွာနေစဉ် ...D main switch ကို ON လိုက်လျှင် overdrive solenoid valve မှာ ပိတ် (off) သွားပြီး OD ...ence valve ၏ ညာဘက်အစွန်သို့ line pressure သက်ရောက်သွား၍ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် over-...e ဂီယာဝင်ရောက်နိုင်မည့်အနေအထား ဖြစ်စေသည်။

Reference

A 140 L မော်ဒယ်အများစုတွင် OD ECU, speed sensor, kick-down pressure switch နှင့် kick-down foot switch တို့ ပါဝင်တပ်ဆင်ထားခြင်းမရှိချေ။ ထို့ကြောင့် overdrive solenoid ၏ ဖွင့်ခြင်း ပိတ်ခြင်းကို overdrive main switch နှင့် water temperature switch တို့အားဖြင့်သာ ထိန်းချုပ်သည်။

Overdrive Solenoid ၏ အလုပ်လုပ်သောအခြေအနေများ

Overdrive Solenoid ပိတ်နေပြီး အောက်ပါအခြေအနေများနှင့်ကိုက်ညီမှသာ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive သို့ ပြောင်းလဲဝင်ရောက်နိုင်သည်။

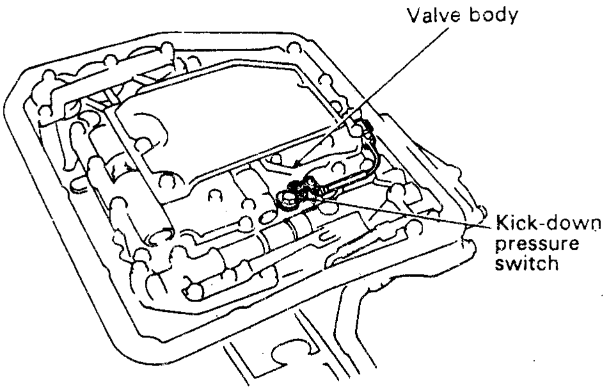
1. နှိုးခလုတ် (Ignition Switch) ON ထားရမည်။
2. အအေးခံရေအပူချိန် 50°C ထက် ကျော်ရမည်။ (အအေးခံရေအပူချိန်ခလုတ်ထိပ်ပွိုင့်များ ကွာနေရမည်။)
3. Overdrive Main Switch (ON) နေရမည်။ (Overdrive Main Switch ၏ ထိပ်ပွိုင့်များ ကွာနေရမည်။)
4. OD Solenoid ကို OD ECU မှ ground ကျနေခြင်းမဖြစ်ရ။ (အချို့သော မော်ဒယ်များတွင်သာ)

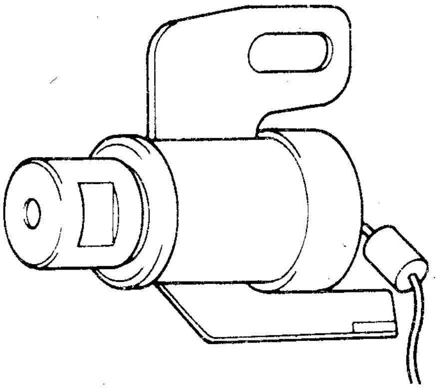
SPEED SENSOR (အချို့သော မော်ဒယ်များတွင်သာ)

၎င်းသည် speedometer တွင် ပူးတွဲပြုလုပ်ထားသော reed switch တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်း၏အလုပ်မှာ မော်တော်ယာဉ်၏မြန်နှုန်း (speed) signal ကို OD ECU သို့ ပို့ပေးသည်။

KICK-DOWN PRESSURE SWITCH (some model only)

ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ဗားဘော်ဒီ (cut-back pressure ဟိုက်ဒြောလစ်လမ်းကြောင်းတွင်) တွင် တပ်ဆင်ထားသော ဤ switch (ခလုတ်)သည် cut-back pressure ကို ဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်းပြုလုပ်ပေးသည်။ သရော်တယ်ဗား(လီဗာ)ကို 85% ထက်ကျော်၍ နင်း(ဖွင့်)ထားလျှင် (kick-down ဖြစ်စဉ်အတွင်း) kick-down pressure switch ကို cut-back pressure အားဖြင့် ပိတ်လိုက်ပြီး kick-down pressure signal (KD) ကို OD ECU သို့ ပို့ပေးသည်။

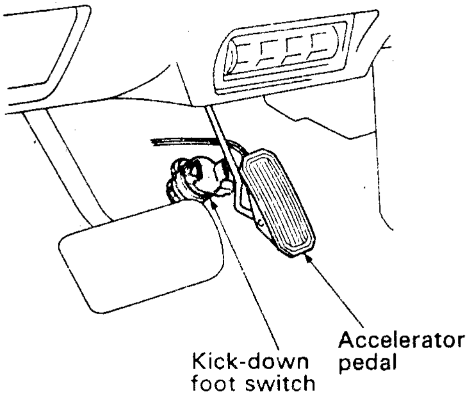


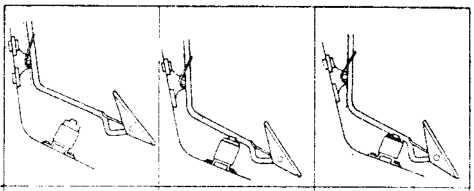


KICK-DOWN PRESSURE SWITCH

KICK-DOWN FOOT SWITCH (some model only)

ဤ switch ကို လီဗာ၏အောက်ဖက်ခြေနင်းကြမ်းခင်းတွင် တိုက်ရိုက်တပ်ဆင်ထားသည်။ လီဗာကို အဆုံးနီးပါး နင်းသောအခါ kick-down foot switch သည် လီဗာခြေနင်းတံအားဖြင့် ပိတ်သွားပြီး kick-down foot signal (FKD) ကို OD ECU သို့ ပို့ပေးသည်။



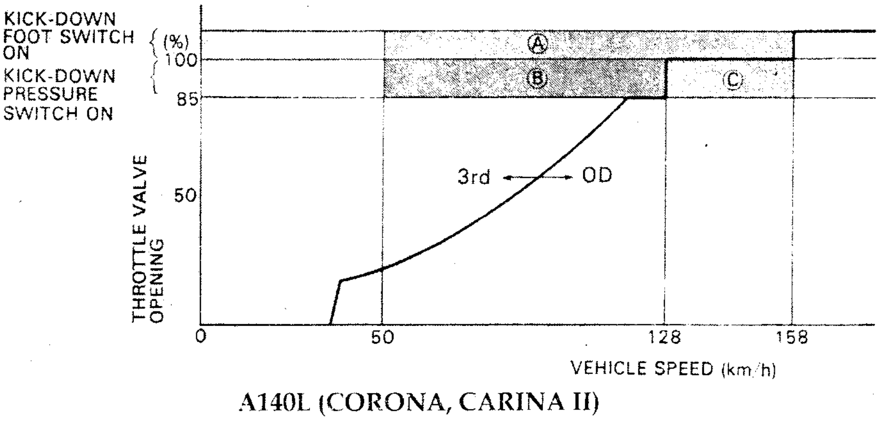


Throttle valve	Fully closed	Fully opened	Fully opened
Kick-down foot switch	Off	Off	On
Contact points	Open	Open	Closed

OD ECU (some model only)

OD-ECU သည် speed sensor မှ ပေးပို့လာသော မော်တော်ယာဉ်၏ speed signals, kick-down foot switch မှ ပေးပို့လာသော kick-down foot signals နှင့် kick-down pressure switch မှ ပေးပို့လာသော kick-down pressure signal တို့အရ overdrive solenoid ၏ ဖွင့်ခြင်း ပိတ်ခြင်း ကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။

၎င်းသည် သရော့တယ်ဗားပွင့်ဟမှု 85% သို့မဟုတ် ထိုထက်ကျော်လွန်သောအခါ 3rd gear မှ OD gear သို့ upshifting ဖြစ်သည့် Point နှင့် OD gear မှ 3rd ဂီယာသို့ downshifting ဖြစ်သော point တို့ကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ အောက်ဖော်ပြပါဂရပ်တွင် ဖော်ပြထားသည့် A range နှင့် B range တို့ အတွင်းတွင် OD Solenoid on (ပွင့်)ပြီး 3rd gear သို့ downshifting ဖြစ်ပေါ်သည်။ C range တွင် kick-down pressure switch (on) ပွင့်နေသည့်တိုင်အောင် ECU သည် OD Solenoid on နေခြင်းကို မပိတ်ရသေးသောကြောင့် ၎င်းအခြေအနေ၌ ထရန်စမစ်ရှင်းသည် overdrive ဖြင့်ပင် ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သည်။ C range တွင် regin C မှ A သို့ (OD gear မှ 3rd gear သို့) ပြောင်းလဲခြင်းသည် kick-down foot switch ကို ON စေခြင်းဖြင့် (လီဗာကိုထပ်နင်းခြင်းဖြင့်) ဖြစ်ပေါ်သည်။



A140L (CORONA, CARINA II)

ဤအခြေအနေမှာ ဒရိုင်ဘာသည် C range (overdrive) ဖြင့် မောင်းနေရင်းနှင့် လှည့်အား (torque) မှာ မလုံလောက်တော့ဟု ခံစားရလျှင် ၎င်းသည် လီဗာကိုထပ်မံနင်းပြီး kick-down foot switch ကို ON လိုက်စေခြင်းဖြင့် ထရန်စမစ်ရှင်းကို OD ဂီယာမှ 3rd gear သို့ ပြောင်းလဲသွားစေပါသည်။

Reference

- kick-down foot switch မပါသောယာဉ်များသည် တစ်ဖက်ပါဂရပ်တွင် ဖော်ပြထားသော region A မပါရှိပေ။
- kick-down foot switch မပါသောယာဉ်များတွင် ECU သည် အင်ဂျင်ကို overrun မဖြစ်စေရန် အထက်ပါ ဂရပ်ရှိ region B အတွင်းရှိ သတ်မှတ်အမြင့်ဆုံးမြန်နှုန်းတစ်ခုသို့ (ဥပမာ A 40 series တွင် 150 km/h ခန့်ရှိ)ရောက်လျှင် သို့မဟုတ် ကျော်လွန်လျှင် ECU သည် 3rd gear မှ OD gear သို့ up-shift ပြုလုပ်ပေးသည်။ ထို့အပြင် ၎င်း ECU သည် အထက်ပါဂရပ်၏ region C (OD region) တွင် မောင်းနှင်နေစဉ် OD gear မှ 3rd gear သို့ပြောင်းလဲခြင်း (kick down)ကိုလည်း ဟန့်တားပေးသည်။

မင်းသိန်း [စက်မှု]

၏

မော်တော်ယာဉ် အခြေခံ လေအေးပေးစနစ်နှင့် လေပူပေးစနစ်

ယနေ့ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်များတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုသော လေအေးပေးစနစ်နှင့်လေပူပေးစနစ်၏

- ◆ အခြေခံသဘောတရား
- ◆ တည်ဆောက်ပုံနှင့်အလုပ်လုပ်ပုံ
- ◆ ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ ဆောင်ရွက်မှု
- ◆ R-134a ဓါတ်ငွေ့အသုံးပြုလာရသော အကြောင်းအရင်း
- ◆ R-134a စနစ်၏ ဂုဏ်သတ္တိများ
- ◆ R-134a စနစ်နှင့် R-12 စနစ်တို့အကြား သတိပြုရမည့် အရေးကြီးသောအကြောင်းအရာများ
- ◆ စနစ်အတွင်း စမ်းသပ်ပုံ၊ အပြစ်ရှာဖွေပုံနှင့် ပြုပြင်ပုံနည်းစနစ်များ
- ◆ ဓါတ်ငွေ့ ဖြည့်သွင်းပုံနည်းစနစ်များ
- ◆ လျှပ်စစ်ဝါယာ ထိန်းချုပ်ဆက်သွယ်မှုပုံစံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံများ
- ◆ စနစ်၏ စွမ်းဆောင်ရည်တိုင်းတာစစ်ဆေးမှုများ

TROUBLESHOOTING (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်မှု)

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းစနစ်ကို အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်မှုပြုလုပ်ရာတွင် တိကျမှုနှင့် မြန်ဆန်မှုရရှိစေရန် အချက်သုံးချက် လိုအပ်သည်။ အပြစ်ရှာဖွေသူ (အတတ်ပညာရှင်)သည် ဦးစွာပထမ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းစနစ်၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံကို သေချာစွာနားလည်သဘောပေါက်ထားရမည်။ ၎င်းနောက် customer မှပြောသော စက်ချို့ယွင်းမှုပုံစံကို စီစစ်လေ့လာရမည်။ နောက်ဆုံးတွင် ပြဿနာ၏လက္ခဏာကို သေချာရှင်းလင်းစွာ သဘောပေါက်နားလည်မှုရှိရမည်ဖြစ်သည်။ သို့မှသာ အပြစ်ရှာဖွေမှုလုပ်ဆောင်ချက်ကို တိကျမှန်ကန်စွာနှင့် သေချာကျနစွာ ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ပုံ အဆင့်ဆင့်

တင်ပြလာသောချို့ယွင်းချက်ကို စီစစ်ခြင်း ⇐
- ပြဿနာ၏သဘောလက္ခဏာ
- ထိုပြဿနာပေါ်ပေါက်သော အခြေအနေ အချိန်အခါ
- ယာဉ်၏ စံသတ်မှတ်မှုနှင့်လက်ရှိဆောင်ရွက်မှုနှိုင်းယှဉ်ခြင်း

⇓

ချို့ယွင်းချက်လက္ခဏာကို ဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း ⇐

Customer မှတင်ပြလာသော ချို့ယွင်းချက်များ အမှန်တကယ်ရှိလား မရှိလားဆိုသည်ကို သိရှိနိုင်ရန် စစ်ဆေးပါ။ ဥပမာ-
- ယာဉ်မရွေ့လျားခြင်း (သို့) အရှိန်မြှင့်၍မကောင်းခြင်း (ကလတ်ရှ်များ၊ ဘရိတ်များချော်ခြင်း)
- ကြမ်းတမ်းသော ဆက်စပ်မှုဖြစ်ခြင်း
- ဂီယာမပြောင်းခြင်း
- kick-down မဖြစ်ခြင်း
- အင်ဂျင်ဘရိတ်ဖမ်းမှု မဖြစ်ခြင်း
- စသည်

⇓

အကြိုစစ်ဆေးခြင်းနှင့် ချိန်ညှိခြင်း ⇐
- အင်ဂျင်အနေးလည်ပတ်နှုန်း
- သရော့တယ်ဗား အပြည့်အဝပွင့်ဟမှု
- သရော့တယ်ကေဘယ်ကြိုးအလျား
- ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီမျက်နှာပြင်နှင့် အခြေအနေ
- Neutral start switch
- overdrive ထိန်းချုပ်မှုခလုတ်
- စသည်

⇓

အမျိုးမျိုးသော စမ်းသပ်မှုများ ⇐
- Stall test (ရပ်တန့်မှု စမ်းသပ်ခြင်း)
- Time lag test (အချိန်နောက်ကျမှု စမ်းသပ်ခြင်း)
- ဆီဖိအား စမ်းသပ်မှု
- လမ်းပေါ်မောင်းနှင်စမ်းသပ်မှု

⇓

ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောချို့ယွင်းမှုဖြစ်ရာနေရာကို ရှာဖွေတွေ့ရှိမှု

⇓

ချိန်ညှိခြင်းနှင့် ပြုပြင်ခြင်း

⇓

အပြီးသတ် စစ်ဆေးမှု

Important!

ဤနေရာတွင် ဖော်ပြမည်ဖြစ်သော ဦးစွာပထမပြုလုပ်ရမည့် on-vehicle checks (ယာဉ်ပေါ်တွင် စစ်ဆေးမှု)ကို မပြုဘဲနှင့် ထရန်စမစ်ရှင်းကို ယာဉ်မှဖြုတ်ယူခြင်း၊ ဖယ်ရှားခြင်း မပြုလုပ်ရပါ။ ယင်းသို့ ပြုလုပ်ပါက အချိန်ကုန်ဆုံးမှုနှင့် မလိုအပ်သော လုပ်အားခကုန်ကျမှုများ customer အတွက် ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။

တင်ပြမှုပြဿနာများကို စိစစ်ခြင်း

customer မှတင်ပြလာသောပြဿနာကို အသေးစိတ် ရှာဖွေစစ်ဆေးခြင်းနှင့် မည်သည့်အခြေအနေတွင် ၎င်းပြဿနာဖြစ်သည်ကို ရှာဖွေခြင်းသည် အလွန်အဓိကကျသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် အပြစ်ရှာဖွေမှု၏ အခြေခံသဘောတရားမှာ “မည်သို့အရင်စစ်ဆေးသင့်သည်”နှင့် “မည်သည်ကို ပြုပြင်သင့်သည်”ကို ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်းပင် ဖြစ်သည်။

လက်ရှိယာဉ်၏ဆောင်ရွက်မှုနှင့် မှန်ကန်သောယာဉ်၏စံသတ်မှတ်မှုကို ကိုက်ညီမှုရှိ/မရှိ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ခြင်းသည်လည်း အရေးကြီးသည်။

ပဏာမစစ်ဆေးမှုနှင့် ချိန်ညှိမှု

များစွာသောကိစ္စများတွင် ပဏာမစစ်ဆေးမှုနှင့် လိုအပ်သောချိန်ညှိမှုများ ရိုးရိုးပြုလုပ်ခြင်းသည် ပြဿနာကိုဖြေရှင်းရန် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသည်။ ထို့ကြောင့် နောက်တစ်ဆင့်သို့မကူးမီ အကြိုစစ်ဆေးမှုနှင့် ချိန်ညှိမှုတို့ကို မဖြစ်မနေပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။

ဥပမာ- အနေးလည်ပတ်နှုန်းသည် သတ်မှတ်မှုထက် အလွန်များနေပါက “N” (or) “p” range များမှ အခြားဂီယာသို့အကူးအပြောင်းတွင် shifting shock (ဆောင့်ခြင်း) ပို၍ကြီးမားစွာ ဖြစ်စေနိုင်သည်။ သရော်တယ်ကေဘယ်ချိန်ညှိမှု မမှန်ကန်လျှင် (ရှည်လွန်းလျှင်) လီဗာကို အဆုံးနင်းနေသည့်တိုင် သရော်တယ်ဗားမှာ အဆုံးအထိမပွင့်သောကြောင့် kick-down ဖြစ်ပေါ်ရန် ခဲယဉ်းစေသည်။ အော်တိုဆီပမာဏ (level) နည်း·လွန်းလျှင် oil pump အတွင်းသို့ လေဝင်ရောက်နိုင်၍ line pressure ကို လျော့နည်းစေရာ ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်များကို ချော်စေခြင်း၊ ပုံမှန်မဟုတ်သည့်တုန်ခါမှုဆိုင်ရာ ဆူညံမှုများနှင့် အခြားသောပြဿနာများကို ဖြစ်စေလေသည်။ အဆုံးအစွန်ဆုံး ထရန်စမစ်ရှင်းကို ရပ်တန့်သွားစေနိုင်သည်။ ထိုအကြောင်းများကြောင့် ပဏာမစစ်ဆေးမှုနှင့် ချိန်ညှိမှုတို့မှာအရေးကြီးပြီး ၎င်းကို အခြားကိစ္စများထက် ပို၍စောလျှင်စွာပြုလုပ်ဆောင်ရွက်သင့်ကြောင်းကို ထင်ရှားစေသည်။ ပြုပြင်သူပညာရှင်အနေဖြင့်လည်း ပဏာမစစ်ဆေးချိန်ညှိမှု ပြုလုပ်ပြီးမှသာ နောက်အဆင့်များကို ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်သင့်သည်ကို အမြဲသတိချပ်သင့်သည်။

စမ်းသပ်မှုများ

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း ပြဿနာများဖြေရှင်းရန် စမ်းသပ်ပုံ လေးမျိုးရှိပြီး တစ်ခုစီတွင် မတူညီသော ရည်ရွယ်ချက်ရှိသည်။ အပြစ်ရှာဖွေစူးစမ်းရာတွင် လျှင်မြန်စွာနှင့် တိကျသေချာစွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် စမ်းသပ်မှုတစ်ခုစီ၏ရည်ရွယ်ချက်ကို နားလည်ထားရန် လိုအပ်သည်။

STALL TEST

ဤစမ်းသပ်မှုကို အင်ဂျင်နှင့် ထရန်စမစ်ရှင်းတို့၏စွမ်းဆောင်မှုအားလုံး (ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်၏ ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်များ)ကို စစ်ဆေးရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ ၎င်းစမ်းသပ်မှုသည် ယာဉ်ကို မရွေ့လျားနိုင်အောင်ပြုလုပ်ထားပြီး ဂီယာကို "D" သို့မဟုတ် "R" range တွင်ထားလျက် လီဗာကိုအ ုံးနင်းချိန်တွင် လည်သော အင်ဂျင်၏လည်ပတ်နှုန်းကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။

TIME LAG TEST

ဤစမ်းသပ်မှုသည် ဂီယာကို "N" range မှ "D" (သို့) "R" သို့ ပြောင်းလိုက်ချိန်မှ shock ဖြစ်ပေါ်မှုခံစားရသော အချိန်အထိကြာသောအချိန်ကို တိုင်းတာသည်။ ၎င်းစမ်းသပ်မှုကို ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်လိုင်နင်တို့၏ပွန်းစားမှုအား စစ်ဆေးရန်၊ ဟိုက်ဒြောလစ်ဆားကစ်၏ဆောင်ရွက်မှုကို စစ်ဆေးရန်စသည်တို့အတွက် အသုံးပြုသည်။

FLUID PRESSURE TEST

ဤစမ်းသပ်မှုသည် သတ်မှတ်ယာဉ်မြန်နှုန်းတစ်ခုအတွက် governor pressure (ဂါဗာနာဖိအား)နှင့် သတ်မှတ်အင်ဂျင်လည်နှုန်း (rpm) တစ်ခုအတွက် line pressure (လိုင်းဖိအား)တို့ကို တိုင်းတာသည်။ ၎င်းတိုင်းတာမှုကို ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ရှိ ဗားတစ်ခုစီ၏လုပ်ဆောင်မှု (ဆီယိုစိမ့်မှုစသော)ကို စစ်ဆေးရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။

ROAD TEST

ဤစမ်းသပ်မှုတွင် ယာဉ်ကိုလမ်းပေါ်တွင် မောင်းနှင်ပြီး ဂီယာကိုတက်စေ ကျစေခြင်းပြုလုပ်ကာ shifting point များ သတ်မှတ်တန်ဖိုးများနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိ မရှိစစ်ဆေးခြင်း (ဥပမာ- shock ဖြစ်မှု၊ ချော်လည်မှု ုန်မဟုတ်သောအသံများ ထွက်ပေါ်မှုတို့အတွက် စစ်ဆေးခြင်း)ကို ပြုလုပ်သည်။

DISCOVERING PROBABLE TROUBLE AREA

အကြိုစစ်ဆေးချိန်ညှိမှုပြုလုပ်ပြီးသည့်တိုင် ပြဿနာ၏အခြေခံအကြောင်းအရင်းကို မဆုံးဖြတ်နိုင်သေး သောကိစ္စများတွင် တစ်ဖက်ပါဇယား၌ဖော်ပြထားသည့် ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီကို စစ်ဆေးရမည်ဖြစ်သည်။ ကျဇယားသည် A 130 နှင့် 140 မော်ဒယ်တို့အတွက်သာဖြစ်ပြီး အခြားသောမော်ဒယ်များအတွက်ဖြစ်လျှင် ဆိုင်ရာပြုပြင်မှုလက်စွဲစာအုပ်များတွင် ကြည့်ရမည်။)

POSSIBLE TROUBLE AREA \ SYMPTOM		STALL RPM				TIME LAG			LINE PRESSURE			
		High in "D" range only	High in "R" range only	High in both "D" & "R" ranges	Low in all ranges	Long "N" → "D" only	Long "N" → "R" only	Long both "N" → "D" & "N" → "R"	Low in "D" range	Low in "R" range	High in "D" range	High in "R" range
ON-VEHICLE CHECK	Throttle cable	○	○	○					○	○	○	○
	Strainer			○				○	○	○		
	Primary regulator valve			○				○	○	○	○	○
	Throttle valve			○				○	○	○	○	○
	Transmission manual valve	○	○	○								
	C_1 accumulator	○				○			○			
	C_2 accumulator		○				○			○		
	Oil leak in line pressure circuit			○				○				
	Oil leak in "D" range circuit	○				○			○			
	Oil leak in "R" range circuit		○				○			○		
OFF-VEHICLE CHECK	Torque converter				○							
	Oil pump			○				○	○	○		
	OD direct clutch (C_0)*			○				○	○	○		
	Seal ring for C_0*			○				○	○	○		
	OD one-way clutch (F_0)*			○								
	Foward clutch (C_1)	○				○			○			
	Seal ring for C_1	○				○			○			
	Direct clutch (C_2)		○				○			○		
	Seal ring for C_2		○				○			○		
	Brake No. 3 (B_3)		○				○			○		
	One-way clutch No. 2 (F_2)	○										

*A 140 series automatic transaxles only ○ = Check item

POSSIBLE TROUBLE AREA	SYMPTOM	VEHICLE DOES NOT MOVE OR POOR ACELERATION (SLIPPING)		HARSH ENGAGE-MENT			NO SHIFT INTO:			OTHERS	
		"L", "2" & "D" ranges	"R" range	"N" → "D"	"N" → "R"	Any driving range	2nd gear	3rd gear	OD gear	No kick-down	No engine braking
ON-VEHICLE CHECK	Throttle cable	○	○	○	○	○					
	Governor valve						○	○	○		
	Manual valve	○	○			○					
	C_0 accumulator*	○	○	○	○						
	C_1 accumulator	○		○							
	C_2 accumulator		○		○						
	B_2 accumulator					○					
	Primary regulator valve	○	○	○	○	○					
	Throttle valve	○	○	○	○	○					
	1–2 shift valve						○			○	
	2–3 shift valve							○		○	
	3–4 shift valve*		○						○	○	
OFF-VEHICLE CHECK	Torque converter	○	○								
	Oil pump	○	○								
	OD one-way clutch (F_0)*	○	○								
	OD direct clutch (C_0)*	○	○			○					○
	Seal ring for C_0*	○	○								○
	OD brake (B_0)*					○			○		
	OD planetary gear	○	○						○		
	Foward clutch (C_1)	○		○		○					
	Seal ring for C_1	○									
	Direct clutch (C_2)		○		○	○		○			
	Seal ring for C_2		○					○			
	2nd coast brake (B_1)					○					○
	2nd brake (B_2)					○					
	1st & reverse brake (B_3)		○		○						○
	One-way clutch No. 1 (F_1)					○					
	One-way clutch No. 2 (F_2)	○		○		○					
	Planetary gear front & rear	○	○								
	Bearing races	○	○								

*A 140 series automatic transaxles only ○ = Check item

INSPECTION

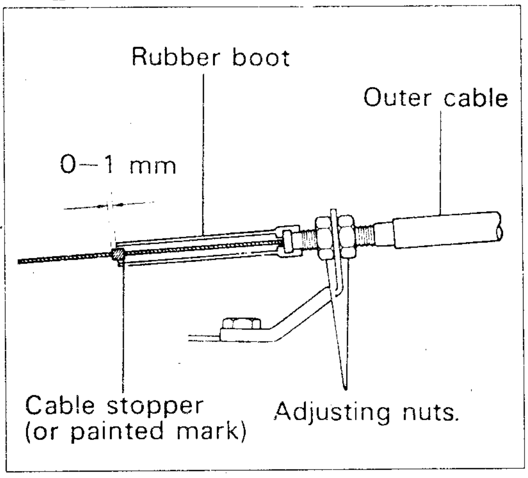
THROTTLE AND SHIFT CABLES, NEUTRAL START SWITCH (A 131 L for corolla, A 140 L for Camry)

1. throttle cable (သရော့တယ်ကေဘယ်)ကို စစ်ဆေးချိန်ညှိပါ။

(a) လီဗာကိုအဆုံးနင်းပြီး သရော့တယ်ဗား အပြည့်အဝ ပွင့်ဟခြင်းရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါ။ အပြည့်မပွင့် ပါက လီဗာချိတ်ဆက်များကို ချိန်ညှိပါ။

(b) လီဗာကို ဆက်နင်းထားပြီး ချိန်ညှိနပ်များကို လျှော့ပါ။

(c) rubber boot နှင့် cable ရှိ stopper အကြား ကွာဟမှုကို သတ်မှတ်ချက်အတွင်း ရှိအောင် outer cable (အပြင်ဘက် ကေဘယ်ကြိုး)ကို ချိန်ညှိတပ်ဆင်ပါ။



Standard boot and cable/ stopper distance : 0–1 mm (0–0.04 in)

(d) ချိန်ညှိနပ်များကို ပြန်လည်တင်းကျပ်ပါ။

2. shift cable (ဂီယာပြောင်းကေဘယ်)ကို စစ်ဆေးချိန်ညှိပါ။

ဂီယာထိုးတံ (shift selector) ကို "N" အနေအထားမှ အခြားသောအနေအထားအမျိုးမျိုးဆီသို့ ရွှေ့ပြောင်းကြည့်ပြီး ချောမွေ့မှု၊ တိကျမှုတို့ရှိ/မရှိနှင့် အနေအထားညွှန်ပြမှု (position indicator) မှန်ကန်မှုရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါ။

အကယ်၍ အနေအထားညွှန်ပြမှု မမှန်ကန်လျှင် အောက်ပါအစီအစဉ်အတိုင်း ချိန်ညှိပါ။

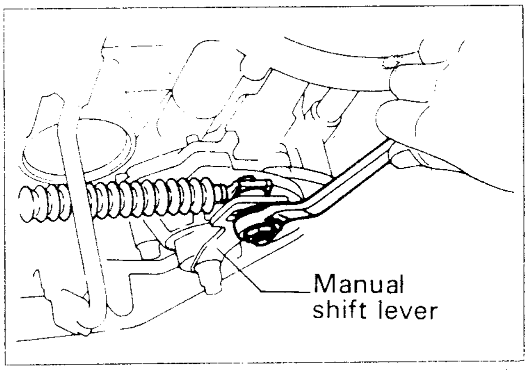
(a) manual shift lever ရှိ switch nut ကို လျှော့ပါ။

(b) manual lever ကို ယာဉ်၏ညာဘက်သို့ အဆုံးတွန်းပါ။

(c) lever ကို neutral positioin သို့ နှစ်ထစ် (two notches) ပြန်ရွှေ့(လာ)ပါ။

(d) shift lever ကို "N" တွင်ထားပါ။

(e) lever ကို "R" range သို့ အသာတွန်းပြီး swivel nut ကို ကျပ်ပါ။



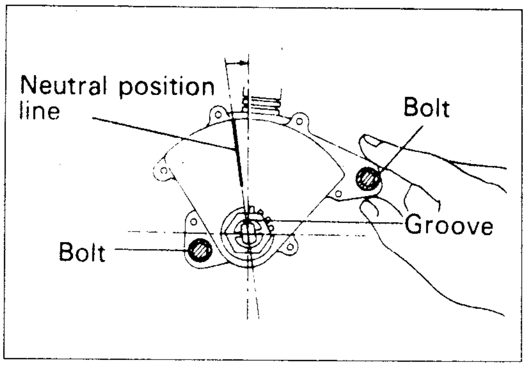
3. Neutral Start Switch ကို ချိန်ညှိပါ။

အင်ဂျင်သည် "N" သို့မဟုတ် "P" မဟုတ်သော အခြားသောဂီယာတံအနေအထားတစ်ခုခုဖြင့် စက်နှိုး၍ရနေပါက ချိန်ညှိရန်လိုသည်။

(a) neutral start switch bolt ကိုလျှော့ပြီး shift selector ကို "N" range သို့ ထားပါ။

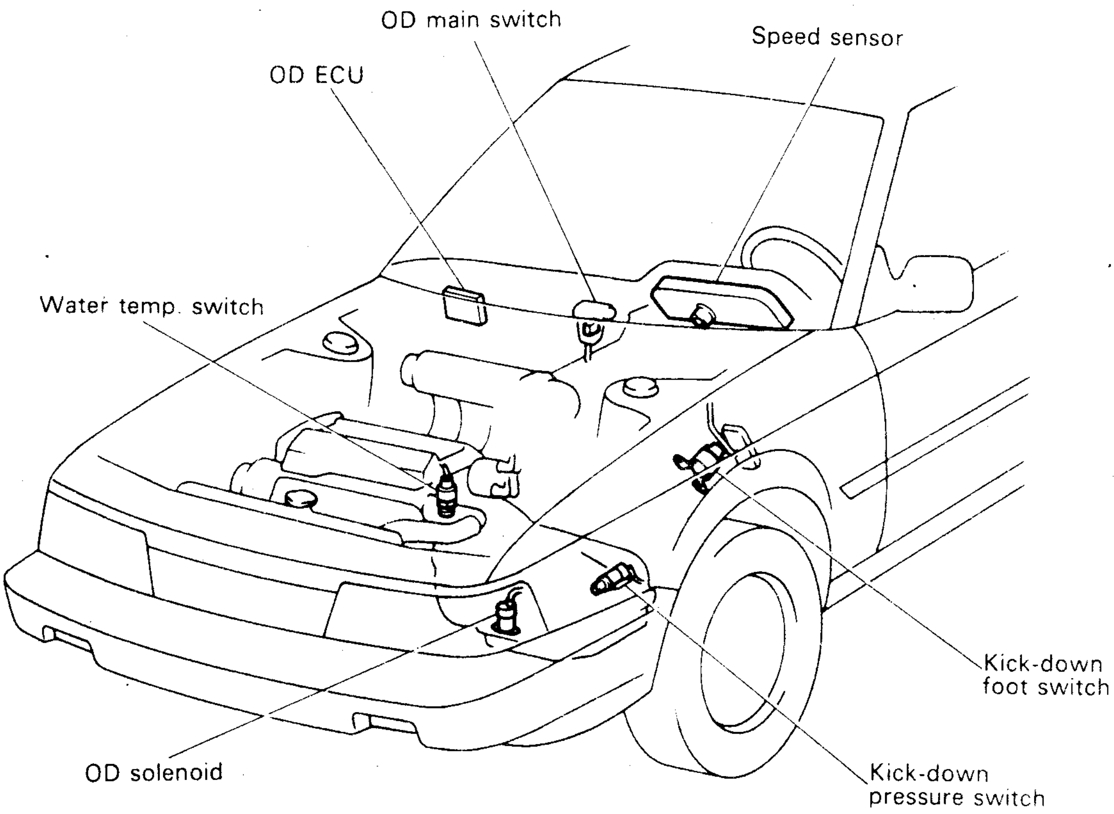
(b) groove (မြောင်း)နှင့် neutral position line တို့ကို တည့်အောင်ချိန်ပါ။

(c) ထိုအခြေအနေဖြင့် neutral start switch ကို ထိန်းကိုင်ထားပြီး bolt များကို တင်းကျပ်ပါ။

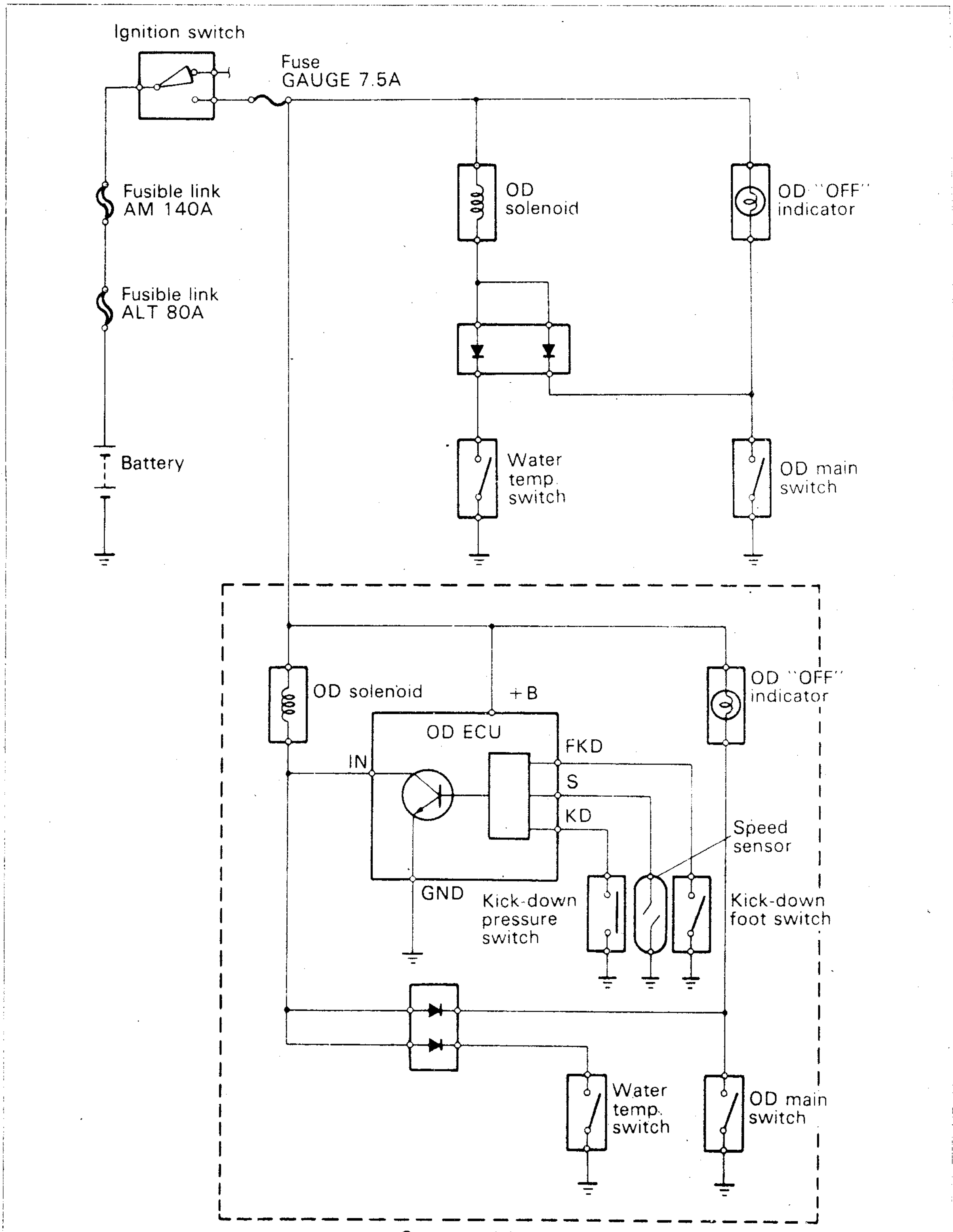


torque (တင်းကျပ်အား) = 55 kg-cm (48 in-lb, 5.4 N.M)

OVERDRIVE CONTROL SYSTEM (for A 140 L)

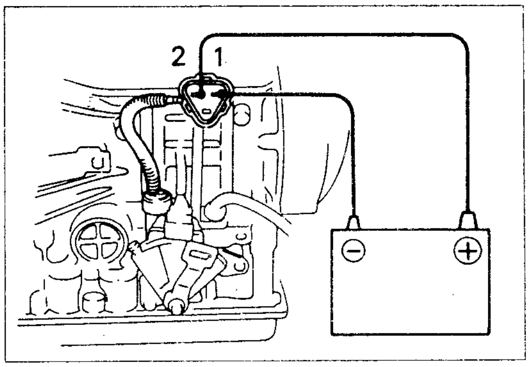


OVERDRIVE CONTROL SYSTEM CIRCUITRY



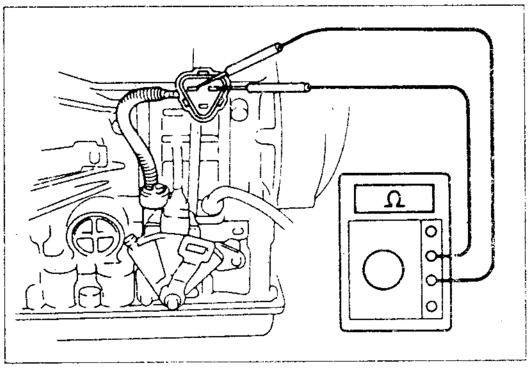
Some models only

1. OD Solenoid Valve ကို စစ်ဆေးပါ။



(a) Solenoid မှ ဝါယာအဆက် (connector) ကိုဖြုတ်ပါ။

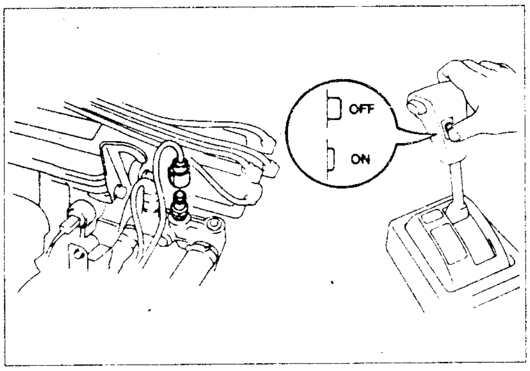
(b) ဘက်ထရီဗို့အားကို ငုတ် 1 နှင့် 2 တို့သို့ ဆက်သွယ်ပါ။ ထိုအချိန်တွင် Solenoid အလုပ်လုပ်သော အသံကိုကြားရမည် ဖြစ်သည်။



(c) Ohm meter (အုမ်းမီတာ)ကို အသုံးပြုပြီး ငုတ် 1 နှင့် 2 အကြား ခုခံမှုကို တိုင်းပါ။

ခုခံမှု - 11-15Ω

(d) Solenoid connector (ဆိုလီနွိုက်ဝါယာအဆက်)ကို ပြန်ဆက်ပါ။

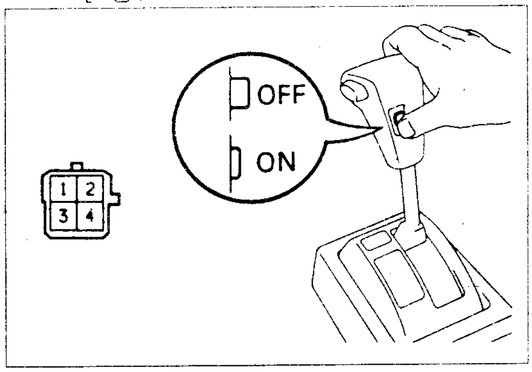


(e) water temp: switch (အအေးခံရေ အပူချိန်ခလုတ်)မှ ဝါယာအဆက်ကိုဖြုတ်၍ Ignition switch ကို ON ပါ။

(f) OD main switch ကို ထပ်ကာထပ်ကာ on/off ပြုလုပ်ကြည့်ပါက Solenoid မှ အလုပ်လုပ် သောအသံကို ကြားရမည် ဖြစ်သည်။

(g) Ignition switch ကို off ပြုလုပ်ပြီး water temperature switch မှ ဝါယာအဆက်ကို ပြန်တပ်ပါ။

2. OD main switch ကို စစ်ဆေးပါ။



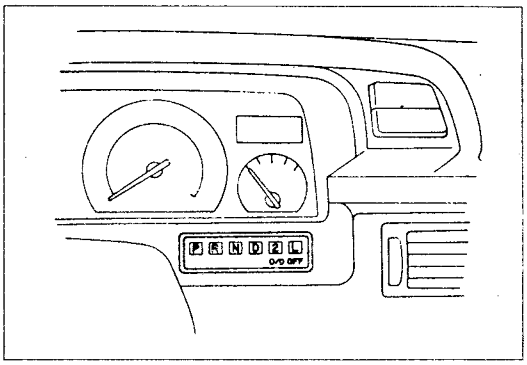
(a) Center Console box ကို ဖယ်ရှားပြီး OD main switch မှ ဝါယာအဆက်ကို ဖြုတ်ပါ။

(b) အုမ်းမီတာကိုအသုံးပြုပြီး on နှင့် off နှစ်မျိုးလုံးတွင် ငုတ် 1 နှင့် 3 ၌ ဆက်သွယ်မှုကို စစ်ပါ။

Terminal / Switch position	1	3
ON		
OFF	○—	—○

(c) Console box ကို ပြန်တပ်ဆင်ပါ။

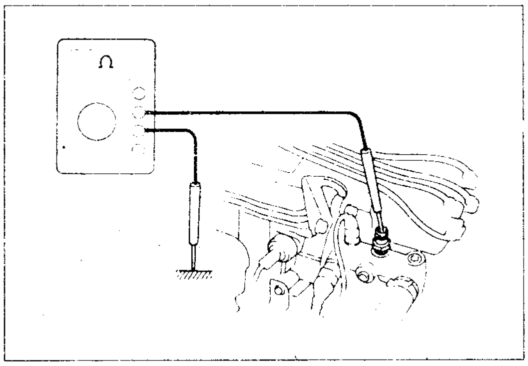
3. **OD off indicator ကို စစ်ဆေးပါ။**



(a) Ignition switch ကို ON ပါ။

(b) OD main switch ကို off ပြုလုပ်ပြီး OD off indicator မှ မီးလင်းမှုရှိရမည်ကို စစ်ပါ။

4. **Water temperature Switch ကို စစ်ဆေးပါ။**



(a) Water temperature switch မှ ဝါယာအဆက်ကိုဖြုတ်ပါ။

(b) အုမ်းမီတာဖြင့် terminal နှင့် body ground အကြားရှိ ခုခံမှုကို စစ်ပါ။

အအေးခံရေအပူချိန်

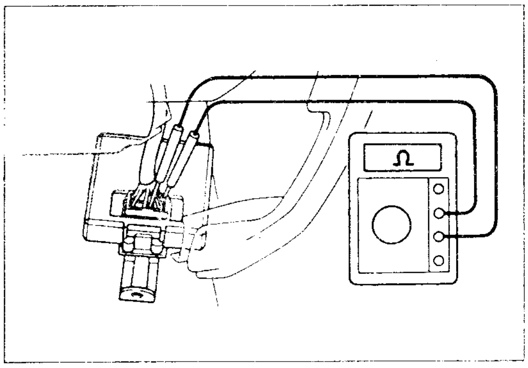
43°C (109°F) အောက် ⇒ 0 Ω

55°C (131°F) အထက် ⇒ α Ω

(c) ဝါယာအဆက်ကို ပြန်တပ်ပါ။

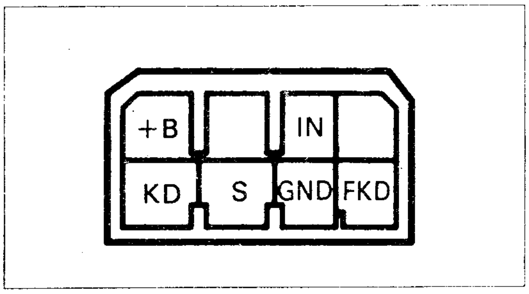
5. **OD ECU ၏ ဝါယာဆက်သွယ်မှုကို စစ်ပါ။**

(အချို့သောမော်ဒယ်များတွင်သာ)



(a) Instrument lower finish panel ကို ဖယ်ရှားပါ။

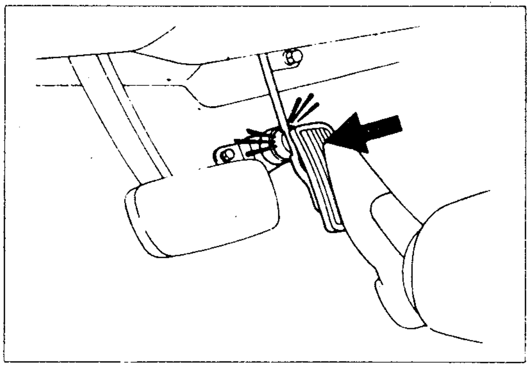
(b) ၎င်းနောက် OD ECU ကို instrument panel တွင် ထိုင်ထားမှုမှ ဖြုတ်ထုတ်ပါ။



(c) ငုတ်တစ်ခုစီရှိ ဗို့အားကိုတိုင်းပါ။

TERMINALS	MEASURING CONDITION		VOLTAGE
B - GND	Ignition switch	**On**	10 – 14 V
		Off	0 V
IN - GND	Ignition switch	**On**	10 – 14 V
		Off	0 V
FKD - GND	Kick-down foot switch*1	**On**	0 V
		Off	10 – 14 V
KD - GND	Kick-down pressure switch*2	**On**	0 V
		Off	10 – 14 V
S - GND	Rotate front wheels		0→10-14→0→10-14 V

*1 – kick-down foot switch ON သွားရန် လီဗာကို အပြည့်နင်းသည်။



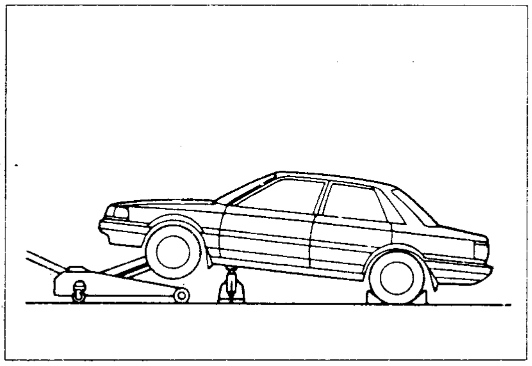
*2 – (a) ယာဉ်ရှေ့ပိုင်းကို Jack (ဂျက်)ဖြင့် မပြီး ဒေါက်ဖြင့်ထောက်ထားပါ။

(b) နောက်ဘီးများကို မလိမ့်နိုင်အောင် ခုတုံးခံထားပါ။

(c) throttle lever မှ transmission throttle cable ကို ဖြုတ်ပါ။

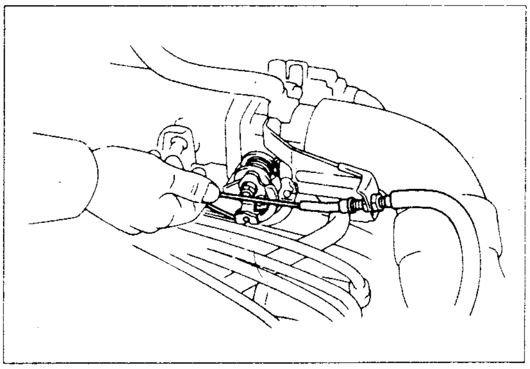
(d) အင်ဂျင်ကို နှိုးလိုက်ပါ။

(e) "D" range သို့ ရွှေ့ပါ။ ရှေ့ဘီးများကို 30 km/h ခန့် လည်နှုန်းဖြင့် ပုံမှန်လည်စေပြီး ဗို့အားကို တိုင်းတာပါ။ (kick-down pressure switch off: 12 V)



(f) transmission cable ကို အဆုံးဆွဲပြီး ဗို့အားတိုင်းပါ။ (kick-down pressure switch on: 0 V)

(g) transmission cable ကို throttle lever သို့ ဆက်ပါ။

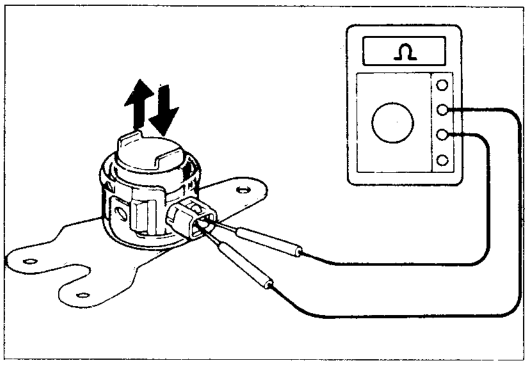


6. Kick-down foot switch ကို စစ်ဆေးပါ။

(အချို့သောမော်ဒယ်များ၌သာ)

(a) Kick-down foot switch မှ ဝါယာအဆက်ကို ဖြုတ်ပါ။

(b) အုမ်းမီတာဖြင့် ငုတ် 1 နှင့် 2 အကြား ဆက်သွယ်မှုကို ON နှင့် OFF နှစ်မျိုးလုံးအတွက် စမ်းသပ်ပါ။

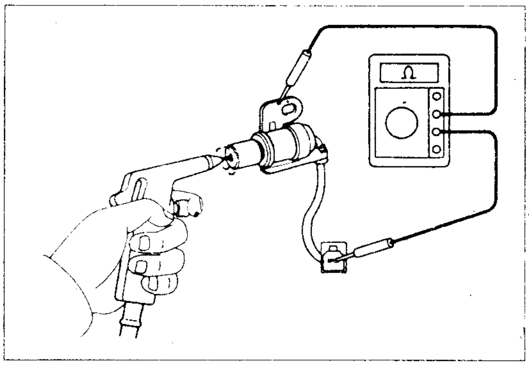


Terminal / Switch position	1	2
ON	○——	——○
OFF	○	○

(c) Kick-down foot switch ဝါယာအဆက်ကို ပြန်ဆက်ပါ။

7. Kick-down Pressure Switch ကို စစ်ဆေးပါ။

(အချို့သောမော်ဒယ်များ၌သာ)



(a) Valve body ကို ဖြုတ်ပါ။

(b) Valve body မှ kick-down pressure switch ကို ဖြုတ်ပါ။

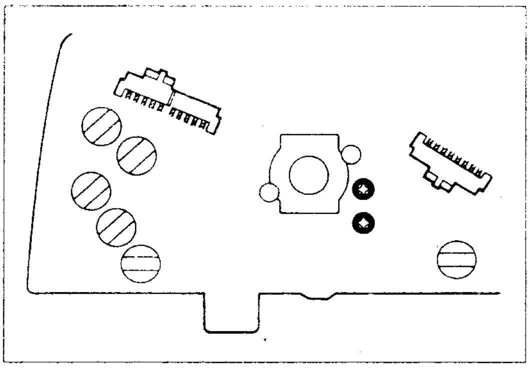
(c) အုမ်းမီတာဖြင့် ငုတ်(ဝါယာစ)နှင့် ခလုတ်ဘော်ဒီအကြားခုခံမှုကို အောက်ပါအတိုင်းတိုင်းပါ။

ခုခံမှု: ခလုတ်အတွင်းသို့ နိမ့်သောလေဖိအားသက်ရောက်စေလျှင် → α Ω

ခုခံမှု: ယင်းသို့မဟုတ်လျှင် → 0 Ω

(d) ဗားဘော်ဒီသို့ kick-down pressure switch ပြန်တပ်ပါ။

(e) ဗားဘော်ဒီကို ပြန်တပ်ပါ။



8. Speed Sensor ကို စစ်ဆေးပါ။

(အချို့သောမော်ဒယ်များ၌သာ)

(a) Combination meter ဖြုတ်ပါ။

(b) အုမ်းမီတာကို terminals (ငုတ်များ) အကြား ဆက်သွယ်ပါ။

(c) meter shaft ကို လည်ပတ်စေပြီး meter needle ၏ 0 မှ α Ω သို့ ဖန်တလဲလဲပြောင်းလဲလှုပ်ရှားမှုကို စစ်ဆေးပါ။

VARIOUS TESTS (STALL, TIME LAG, HYDRAULIC AND ROAD TESTS)

1. STALL TEST

ဤစမ်းသပ်မှုသည် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း (ထရန်အိခ်ဆယ်လ်)နှင့်အင်ဂျင်တို့၏ဆောင်ရွက်မှုအလုံးစုံကို စစ်ဆေးရန်ရည်ရွယ်ပြီး ၎င်းတွင် "D" နှင့် "R" Ranges တို့၌ stall speed (ရပ်တန့်မြန်နှုန်း)ကို တိုင်းတာခြင်းဖြင့် စမ်းသပ်သည်။

Caution

- စမ်းသပ်မှုပြုစဉ်တွင် ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ၌ ပုံမှန်အလုပ်လုပ်သော အပူချိန်ရှိရမည်။ (50-80°C or 122-176°F)
- ဤစမ်းသပ်မှုကို တစ်ဆက်တည်း 5 စက္ကန့်ထက်' ပို၍ကြာအောင် မစမ်းသပ်ရ။
- လုံခြုံမှု၊ ဘေးအန္တရာယ်ကင်းမှု ရရှိရန် စမ်းသပ်သောနေရာကို ကျယ်ပြန့်၊ သန့်ရှင်း၊ ညီညာသောဧရိယာနှင့် ဆွဲငင်အားအတွက် အထောက်အကူဖြစ်စေသောနေရာတွင် ပြုလုပ်ရမည်။
- ဤစမ်းသပ်မှုကို အမြဲတမ်းကျွမ်းကျင်ပညာရှင်နှစ်ယောက်တွဲ ပြုလုပ်ရမည်။ တစ်ယောက်က စမ်းသပ်နေစဉ်တွင် ကျန်တစ်ယောက်သည် ယာဉ်၏အပြင်ဘက်မှနေ၍ ခုတုံးများ၊ ဘီးများကို စောင့်ကြည့်၍ ဘီးများ စတင်လည်ခြင်း သို့မဟုတ် ခုတုံးများ ပြုတ်ထွက်ခြင်းတို့ဖြစ်လျှင်ဖြစ်ချင်း သတင်းပို့ပေးရမည်ဖြစ်သည်။

Stall speed ကို တိုင်းတာခြင်း

(a) ရှေ့ဘီး နောက်ဘီးအားလုံးကို ခုတုံးခုထားပါ။

(b) အင်ဂျင်၏ Ignition System သို့ tachometer ကို တပ်ဆင်ပါ။

(c) ပါကင်ဘရိတ်ကို အပြည့်ဆွဲထားပါ။

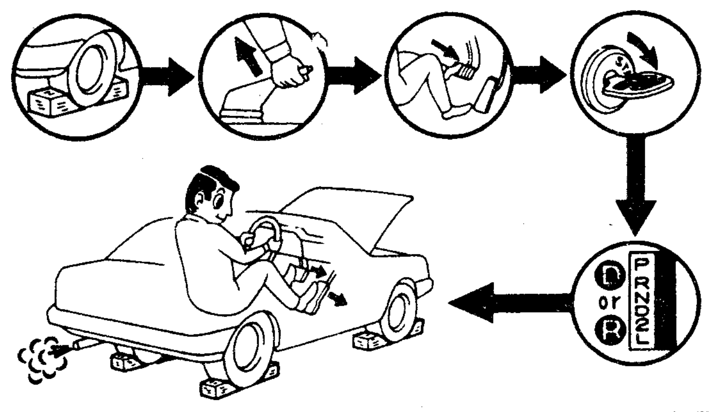
(d) ဘယ်ဘက်ခြေထောက်ဖြင့် ဘရိတ်ခြေနင်းကို ဖိနင်းထားပါ။

(e) အင်ဂျင်ကို နှိုးပါ။

(f) ဂီယာတံကို "D" သို့ပြောင်းပါ။ ညာဘက်ခြေထောက်ဖြင့် လီဗာကို အဆုံးအထိနင်းပါ။ လျင်မြန်စွာဖြင့် stall speed (ရပ်တန့်မြန်နှုန်း)ကို ဖတ်ယူပါ။ (တစ်ဖက်ပါဇယားမှ)

(g) အထက်ပါစမ်းသပ်မှုမျိုးကို "R" range တွင်လည်း ပြုလုပ်စမ်းသပ်ပါ။

STALL TEST



Stall speed

89 models

TRANS-MISSION	ENGINE	STALL SPEED (rpm)	VEHICLE MODEL	COUNTRY
A 131 L	4A-F	2100 ± 150 2200 ± 150 (GCC only)	Corona	General
		2400 ± 200	Corolla	US, Canada
		2100 ± 150 2150 ± 150 (Europe only)	Corolla	General, Europe
A 140 L	3S-F	2100 ± 150 2200 ± 150 (Saudi Arabia only)	Corona	General
	3S-FE	2250 ± 150	Camry	General, Europe
		2200 ± 150	Corona Carina II	General, Europe
			Camry	US, Canada

အကဲဖြတ်သုံးသပ်ချက်

(a) နောက်ဘီးများ လည်ပတ်ခြင်းမရှိဘဲ range ("R" နှင့် "D")နှစ်ခုလုံးတွင် stall speed ပမာဏ တူညီနေသော်လည်း သတ်မှတ်တန်ဖိုးထက်နည်းနေလျှင်

- ■ အင်ဂျင်အထွက်စွမ်းအား မလုံလောက်မှုဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ Stator one-way clutch ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

(b) "D" range တွင်ဖြစ်သော stall-speed သည် သတ်မှတ်ချက်ထက်များနေလျှင်

- ■ Line pressure အလွန်နိမ့်ကျခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ Forward clutch ချော်လည်ခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ OD one-way clutch ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

(c) "R" range တွင် stall-speed သည် သတ်မှတ်ချက်ထက်များနေလျှင်

- ■ Line pressure အလွန်နိမ့်ကျခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ Direct clutch ချော်လည်ခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ First and Reverse brake ချော်လည်ခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ OD one-way clutch ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

(d) "R" နှင့် "D"range နှစ်ခုလုံးတွင် stall speed သည် သတ်မှတ်ချက်ထက်ကျော်နေလျှင်

- ■ Line pressure အလွန်နိမ့်နေခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ သင့်လျော်သော fluid level (ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ) တွင်မရှိခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- ■ OD one-way clutch ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

2. TIME LEG TEST

အင်ဂျင်အနှေးလည်နေစဉ် ("N" တွင်ရှိစဉ်) shift lever ကိုပြောင်းရွှေ့လိုက်လျှင် shock ဖြစ်ပေါ်မှုကို မခံစားရမီ အချိန်တစ်ခုကြာ(ရှိ)သည်။ ၎င်းအချိန်ကို စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်းဖြင့် OD direct clutch, forward clutch, direct clutch နှင့် first and reverse brake တို့၏အခြေအနေကို ခန့်မှန်းသိရှိနိုင်သည်။

Caution

- စမ်းသပ်မှုကို ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ၏အလုပ်လုပ်သော အပူချိန် (50-80°C or 122-176°F) တွင်သာ ပြုလုပ်ရမည်။
- စမ်းသပ်မှုတစ်ခုနှင့် တစ်ခုအကြား တစ်မိနစ်ခန့်ခြားပေးရမည်။
- တိုင်းတာမှုကို သုံးခုပြုလုပ်ပြီး ပျမ်းမျှတန်ဖိုးယူရမည်။

Time Lag ကို တိုင်းတာခြင်း

(a) ပါကင်ဘရိတ်ကို အပြည့်ဆွဲပါ။

(b) အင်ဂျင်ကိုနှိုးလိုက်ပြီး Idle speed ကို စစ်ဆေးပါ။

Idle speed ("N" range): 3S-F - 800 rpm

3S-FE - 700 rpm W/O daytime running system

750 rpm W/ daytime running system

4A-F - 800 rpm W/O PS } Corolla for Europe & General country

900 rpm W/PS

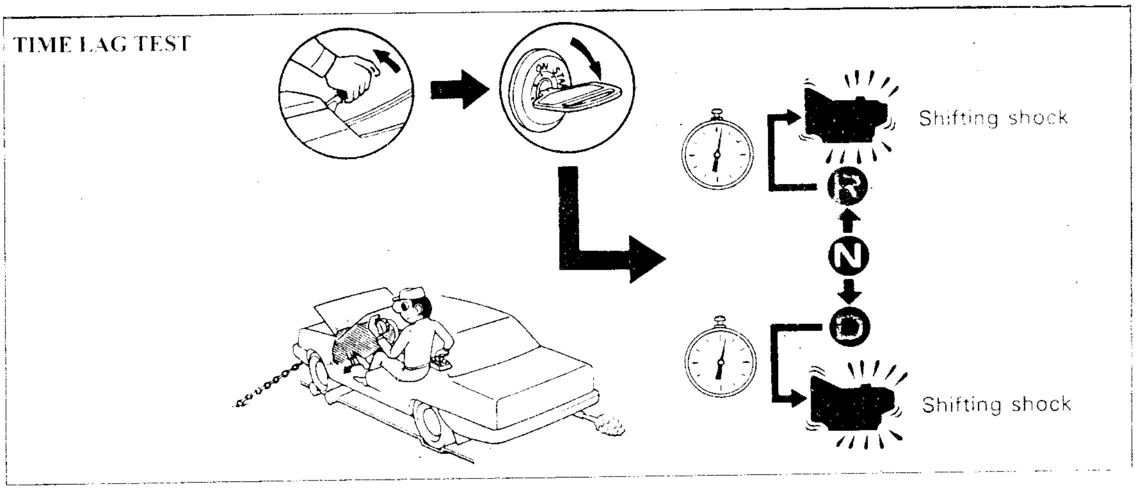
750 rpm Other

(c) shift lever (ဂီယာထိုးတံ)ကို "N" မှ "D" သို့ရွှေ့ပါ။ stop watch ကို အသုံးပြုပြီး ဂီယာတံရွှေ့ချိန်မှစ၍ ရှော့ခ်ဖြစ်မှုခံစားရသည်အထိ အချိန်ကို တိုင်းတာပါ။

Time Lag: Less than 1.2 စက္ကန့်

(d) အထက်ပါအတိုင်း "N" မှ "R" သို့ပြောင်းစဉ် တိုင်းတာပါ။

Time Lag: Less than 1.5 စက္ကန့်



အကဲဖြတ်သုံးသပ်ချက်

(a) "N" → "D" time lag (N မှ D သို့ပြောင်းရာတွင် ကြာသောအချိန်)သည် သတ်မှတ်သည်ထက် ပိုကြာနေပါက

- Line pressure အလွန်နိမ့်ကျနေခြင်း
- Forward clutch ပွန်းစားနေခြင်း
- OD one-way clutch ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။

(b) "N" → "R" time lag (N မှ R သို့ပြောင်းရာတွင် ကြာချိန်)သည် သတ်မှတ်သည်ထက် ပိုကြာနေပါက

- Line pressure အလွန်နိမ့်ကျနေခြင်း
- Direct clutch ပွန်းစားနေခြင်း
- First and Reverse brake ပွန်းစားနေခြင်း
- OD one-way clutch ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။

3. HYDRAULIC TEST

ပြင်ဆင်ချက်များ

(a) ATF ကို warm up (အလုပ်လုပ်သောအပူချိန်ရောက်ရှိရန်) ပြုလုပ်ပါ။

(b) Transmission Case တွင်ရှိသော test plug ကိုဖြုတ်ပြီး ဟိုက်ဒြောလစ်ပရက်ရှာဂိတ်ကို တပ်ပါ။

Caution:

- စမ်းသပ်မှုကို ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ၏အလုပ်လုပ်သော အပူချိန် (50-80°C or 122-176°F) အတွင်း၌သာ ပြုလုပ်ပါ။
- Line pressure test ကို ပြုလုပ်ရာတွင် အတတ်ပညာရှင် (၂)ဦးဖြင့် ဆောင်ရွက်ရမည်။ တစ်ဦးက စမ်းသပ်မှုပြုလုပ်နေစဉ်တွင် ကျန်တစ်ဦးမှ ယာဉ်အပြင်မှနေ၍ ဘီးများနှင့် ဘီးခုတုံးများကို စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုနေရမည်။

Line Pressure ကို တိုင်းတာခြင်း

(a) ဘီးလေးဘီးလုံးကို ခုတုံးခံထားပြီး ပါကင်ဘရိတ်ကို အပြည့်ဆွဲထားပါ။

(b) အင်ဂျင်ကိုစနိုးပြီး အနှေးလည်ပတ်နှုန်းကို စစ်ဆေးပါ။

(c) ဘယ်ခြေထောက်ဖြင့် ဘရိတ်ကိုဖိနင်းထားပြီး ဂီယာကို "D" သို့ပြောင်းပါ။

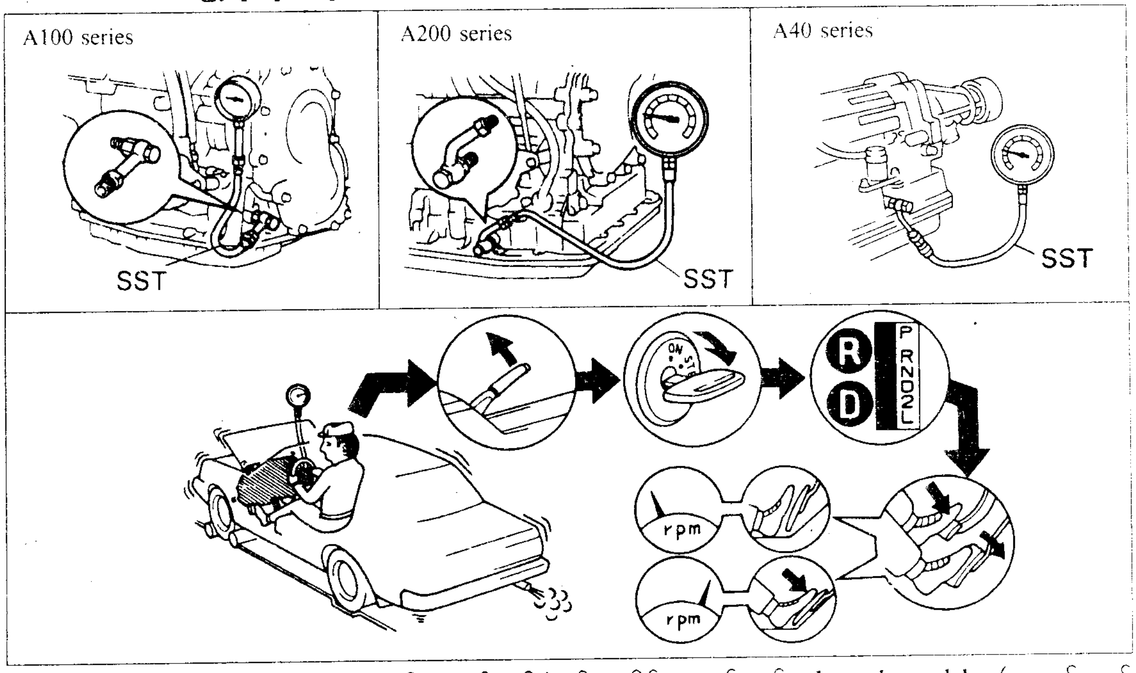
(d) အင်ဂျင်အနှေးလည်အခြေအနေရှိ line pressure ကို တိုင်းတာပါ။

(e) လီဗာကို အဆုံးနင်းပါ။ အင်ဂျင် stall speed သို့ရောက်စဉ်တွင်ရှိသော line pressure ကို လျင်မြန်စွာ ဖတ်ယူပါ။

kg/cm² (psi, Kpa)

RANGE	LINE PRESSURE (Idling)	LINE PRESSURE (Stall speed)
D	3.7 – 4.3 (53 – 61, 363 – 422)	9.2 – 10.7 (131 – 152, 902 – 1049)
R	5.4 – 7.2 (77 – 102, 530 – 706)	14.4 – 16.8 (205 – 239, 1412 – 1648)

(f) အထက်ပါပြုလုပ်ပုံအတိုင်း “R” range တွင်လည်း ပြုလုပ်စမ်းသပ်ပါ။



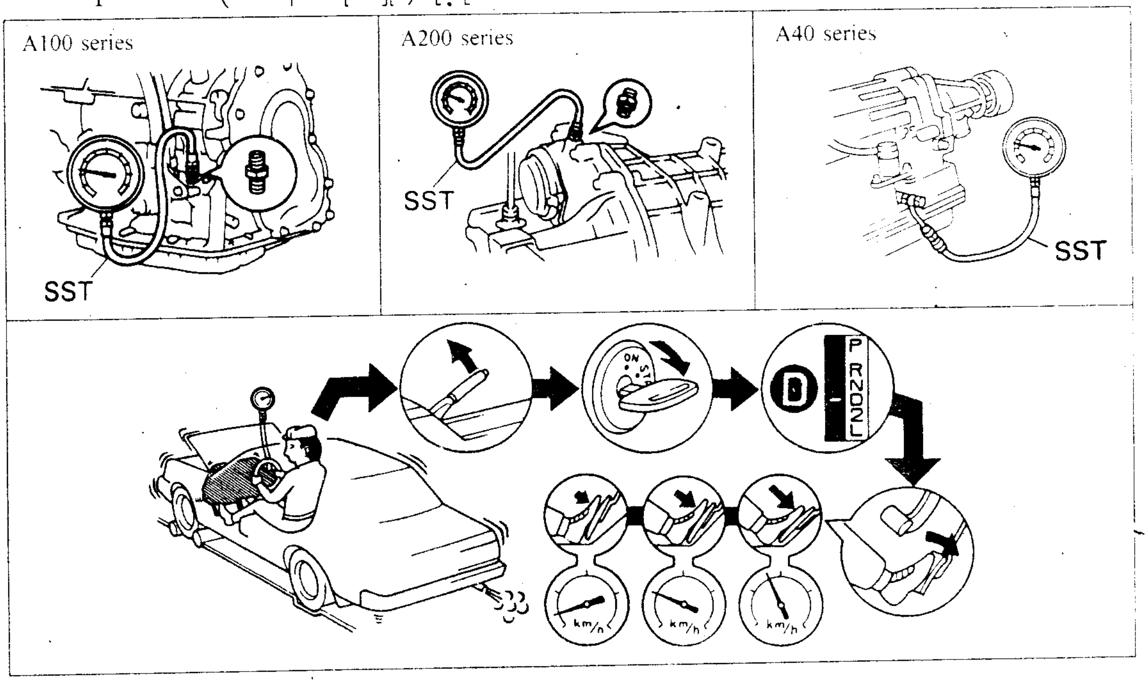
တိုင်းတာရရှိသော ဖိအားသည် သတ်မှတ်သည့်အတိုင်းမဟုတ်လျှင် throttle cable (သရော်တယ်ကေဘယ်)ကို ပြန်စစ်ဆေးချိန်ညှိပြီး ပြန်လည်စမ်းသပ်ပါ။

Governor Pressure ကိုတိုင်းပါ။

(a) ပါကင်ဘရိတ်ဖြုတ်ထားရမည်။

(b) အင်ဂျင်ကို စနိုးပါ။

(c) ဂီယာထိုးတံကို “D” သို့ပြောင်းပြီး ဇယားတွင်ပါရှိသည့် သတ်မှတ်မြန်နှုန်းများတွင် governor pressure (ဂါဗာနာပရက်ရှာ)ကိုတိုင်းပါ။

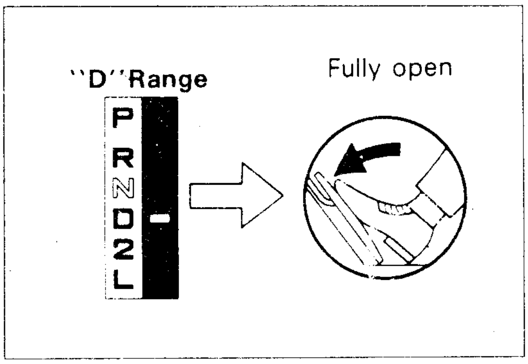


အကဲဖြတ်သုံးသပ်ချက်

Governor Pressure သတ်မှတ်ချက်နှင့်မကိုက်ညီခဲ့လျှင်

- Line pressure သတ်မှတ်ချက်နှင့် မကိုက်ညီခြင်း
- governor pressure circuit တွင် ယိုစိမ့်မှုရှိနေခြင်း
- ဂါဗာနာဗား (governor valve) ချို့ယွင်းပျက်စီးနေခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။

ROAD TEST



Caution: စမ်းသပ်မှုကို ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ ပုံမှန်အလုပ်လုပ်သည့် အပူချိန်(50-80°C or 122-176°F)အတွင်း ပြုလုပ်ရမည်။

1. **"D" Range Test ("D" တွင် စမ်းသပ်ခြင်း)**

ဂီယာပြောင်းတံကို "D" သို့ပြောင်း၍ လီဗာကို အဆုံးနင်းပါ။

အောက်ပါတို့ကို စစ်ဆေးပါ။

(a) ထိုသို့ပြုလျှင် 1 → 2, 2 → 3 နှင့် 3 → OD ကဲ့သို့ ဂီယာမြင့်တက်ပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ရမည် ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့၏ပြောင်းလဲမှုပွိုင့် (shift point) များမှာလည်း automatic shift schedule တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ရှိသင့်သည်။

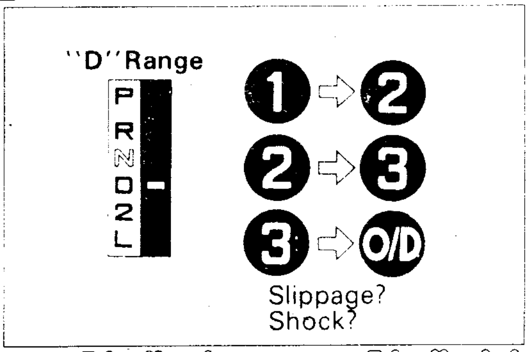
အကဲဖြတ်သုံးသပ်ချက်

(1) 1st → 2nd up shift (1 မှ 2 သို့ပြောင်းလဲမှု) မဖြစ်လျှင်
- ဂါဗာနာဗား ပျက်စီးနေခြင်း
- 1 → 2 shift valve ကပ်(ညိ)နေခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။

(2) 2nd မှ 3rd သို့ ဂီယာမြင့်တက်ပြောင်းလဲမှု မဖြစ်လျှင်
- 2 → 3 shift valve ကပ်(ညိ)နေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

(3) 3rd – မှ – OD သို့ ဂီယာမြင့်တက်ပြောင်းလဲမှု မဖြစ်လျှင်
- 3–4 shift valve ကပ်ညိနေခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- OD Solenoid ပျက်စီးခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။

(4) shift point (ရွှေ့ပြောင်းပွိုင့်)များ ဖြစ်ပေါ်မှု မလျော်ညီလျှင်
- throttle cable ချိန်ညှိမှုလိုအပ်ခြင်း
- throttle valve, 1–2 shift valve, 2–3 shift valve, (or) 3–4 shift valve စသည်တို့ ချို့ယွင်းပျက်စီးနေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။



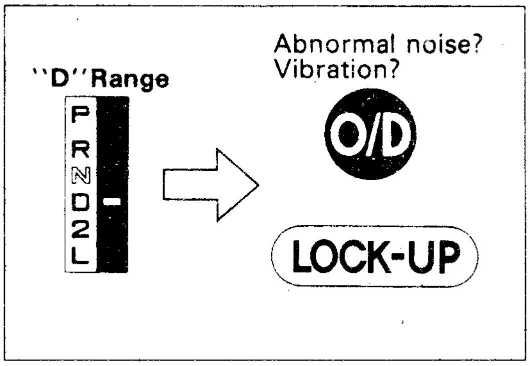
(b) အလားတူပင် 1st – 2nd, 2nd – 3rd နှင့် 3rd – OD တို့ up-shifting ဖြစ်ရာတွင် shock ဖြစ်ပေါ်မှုနှင့် Slipping ဖြစ်ပေါ်မှုတို့ကို စစ်ဆေးပါ။

အကဲဖြတ်သုံးသပ်ချက်

Shock ဖြစ်ပေါ်မှုဖြစ်သင့်သည်ထက် ပိုနေလျှင်

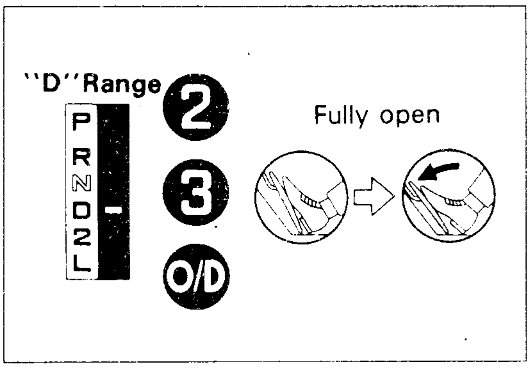
- Line pressure အလွန်မြင့်နေခြင်းဖြစ်နိုင်သည်
- Accumulator ချို့ယွင်းနေခြင်းဖြစ်နိုင်သည်
- Check ball (ချက်ဘော)ကပ်ညိနေခြင်းဖြစ်နိုင်သည်

(c) "D" သို့မဟုတ် OD (Lock up on) တွင် မောင်းနှင်ကြည့်ပြီး ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံနှင့် တုန်ခါမှု တို့ကိုစစ်ဆေးပါ။



Note: ပုံမှန်မဟုတ်သောဆူညံမှုနှင့် တုန်ခါမှုတို့ကိုစစ်ဆေးရာတွင် ထိုသို့ဖြစ်ခြင်းသည် drive shaft, tires, torque converter စသည်တို့ မညီညွတ်သော လည်ပတ်မှုကြောင့်လည်းဖြစ်နိုင်၍ သေချာစွာ ဂရုတစိုက်အာရုံထား၍ စစ်ဆေးရမည်။

(d) "D", 2nd, 3rd နှင့် OD gear တို့တွင် မောင်းနှင်နေစဉ်တွင် 2→1, 3→2, OD→3 တို့ဖြစ်သော kick-down ယာဉ်မြန်နှုန်းကို သတ်မှတ်ထားသော Automatic shift schedule နှင့် ကိုက်ညီမှုရှိ မရှိ စစ်ဆေးပါ။

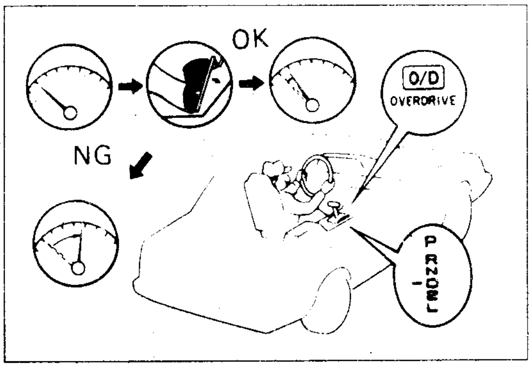


(e) Kick down ဖြစ်ပေါ်စဉ်တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သော shock နှင့် slip ဖြစ်ပေါ်မှုတို့ကို စစ်ဆေးပါ။

(f) Lock-up mechanism ကို စစ်ဆေးပါ။

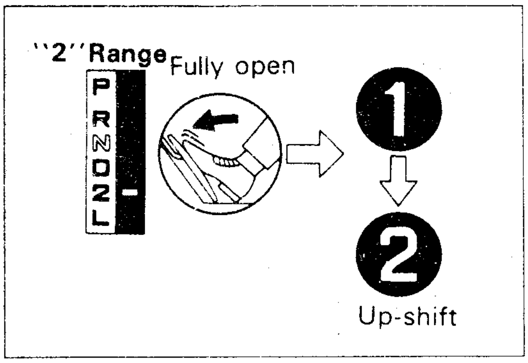
(1) "D" နှင့် "OD" ဂီယာတို့တွင် lock-up on သောမြန်နှုန်း 70 km/h (43 mph) ခန့် ပုံမှန်နှုန်းဖြင့် မောင်းနှင်ပါ။

(2) လီဗာကိုအသာအယာနင်းပြီး အင်ဂျင်လည်ပတ်နှုန်း ရုတ်တရက်မပြောင်းလဲခြင်းကို စစ်ဆေးပါ။



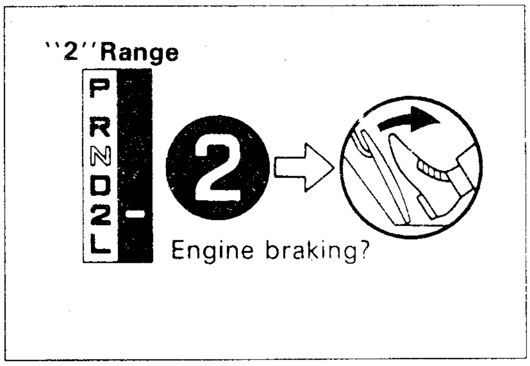
အကယ်၍ အင်ဂျင် လည်ပတ်နှုန်း ရုတ်တရက်ကြီး ခုန်တက်သွားပါက lock-up ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမရှိ၍ ဖြစ်သည်။

2. "2" Range Test



ဂီယာပြောင်းတံကို "2" Range တွင်ထားရှိပြီး လီဗာကိုအဆုံးနင်း၍ မောင်းနှင်ပြီး အောက်ပါတို့ကို စစ်ဆေးပါ။

(a) 1 → 2 up-shifting ဖြစ်ပေါ်မှုကို စစ်ဆေးပြီး schedule နှင့်ကိုက်ညီမှု ရှိမရှိစစ်ပါ။

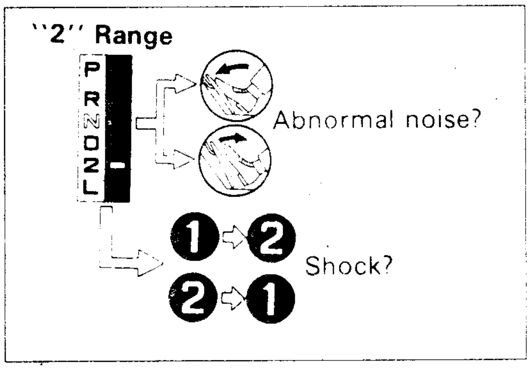


(b) "2" range (2nd)gear နှင့် မောင်းနှင်နေစဉ် လီဗာကိုလျှော့လိုက်ပြီး အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းမှုဖြစ်ခြင်းကို စစ်ဆေးပါ။

အကဲဖြတ်သုံးသပ်ချက်

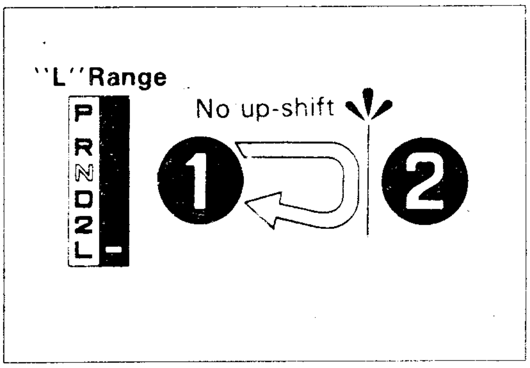
အင်ဂျင်ဘရိတ်ဖမ်းခြင်း မဖြစ်လျှင်

- Second Coast brake (B1) ချို့ယွင်းနေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။



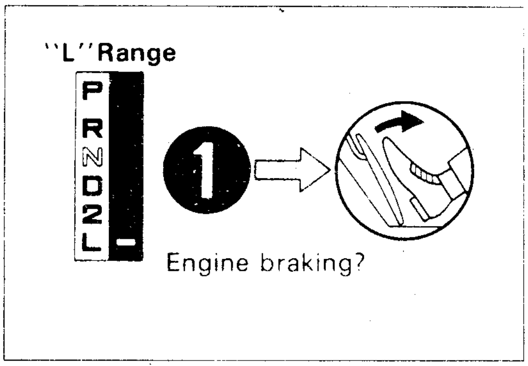
(c) အရှိန်မြင့်မှု (acceleration) နှင့် အရှိန်လျှော့မှု (deceleration) တို့တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သော ဆူညံမှု ရှိ/မရှိနှင့် up-shifting နှင့် down-shifting တို့ဖြစ်ရာတွင် shock ဖြစ်ပေါ်မှုတို့ကို စမ်းသပ်ပါ။

3. "L" Range Test

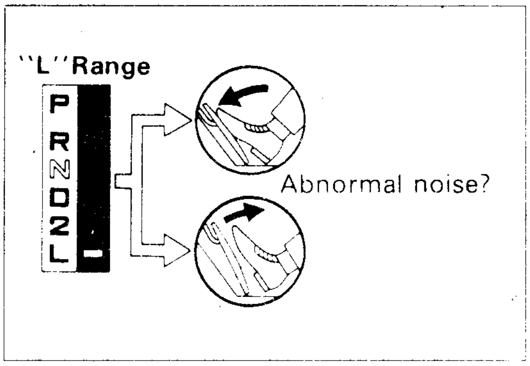


(a) "L" range တွင်မောင်းနှင်နေစဉ် 2nd gear သို့ up-shifting မဖြစ်သည်ကို စစ်ဆေးပါ။

(ပ) "L" range ဖြင့်မောင်းနှင်နေစဉ်တွင် လီဗာကိုလျှော့လိုက်သောအခါ အင်ဂျင်ဘရိတ် ဖမ်းမှုဖြစ်ခြင်းကို စစ်ပါ။
အကယ်၍ အင်ဂျင်ဘရိတ်ဖမ်းမှုမဖြစ်ပါက First and Reverse Brake ချို့ယွင်းခြင်းဖြစ်နိုင်

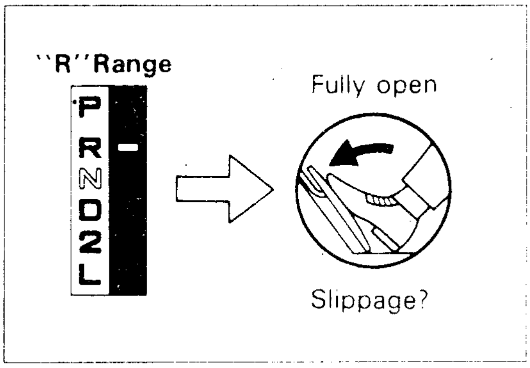


(c) အရှိန်မြင့်ခြင်းနှင့် နှိမ့်ခြင်းပြုလုပ်သည့်အခါ ပုံမှန်မဟုတ်သောဆူညံမှုကို စစ်ဆေးပါ။



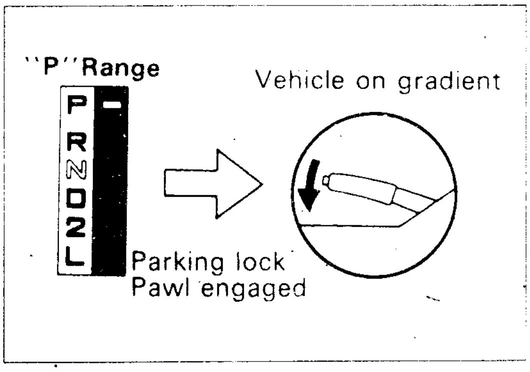
4. **"R" Range Test**

"R" range သို့ပြောင်းပြီး လီဗာကို အပြည့်ပွင့်စေသည့်အခါ slipping ဖြစ်ပေါ်မှုကို စစ်ဆေးပါ။



5. **"P" Range Test**

ယာဉ်ကိုလျှောစောက်တစ်ခု (5° ထက်ပိုသော) တွင် ရပ်တန့်ထားပြီး ဂီယာကို "P" သို့ထားပြီးသောအခါ Parking brake ကိုလျှော့လိုက်ပါ။ ထိုအခါ parking lock pawl သည် ယာဉ်ကိုလက်ရှိနေရာမှ မရွေ့နိုင်အောင် ဆက်လက်တည်ရှိနေစေခြင်းကို စစ်ဆေးပါ။

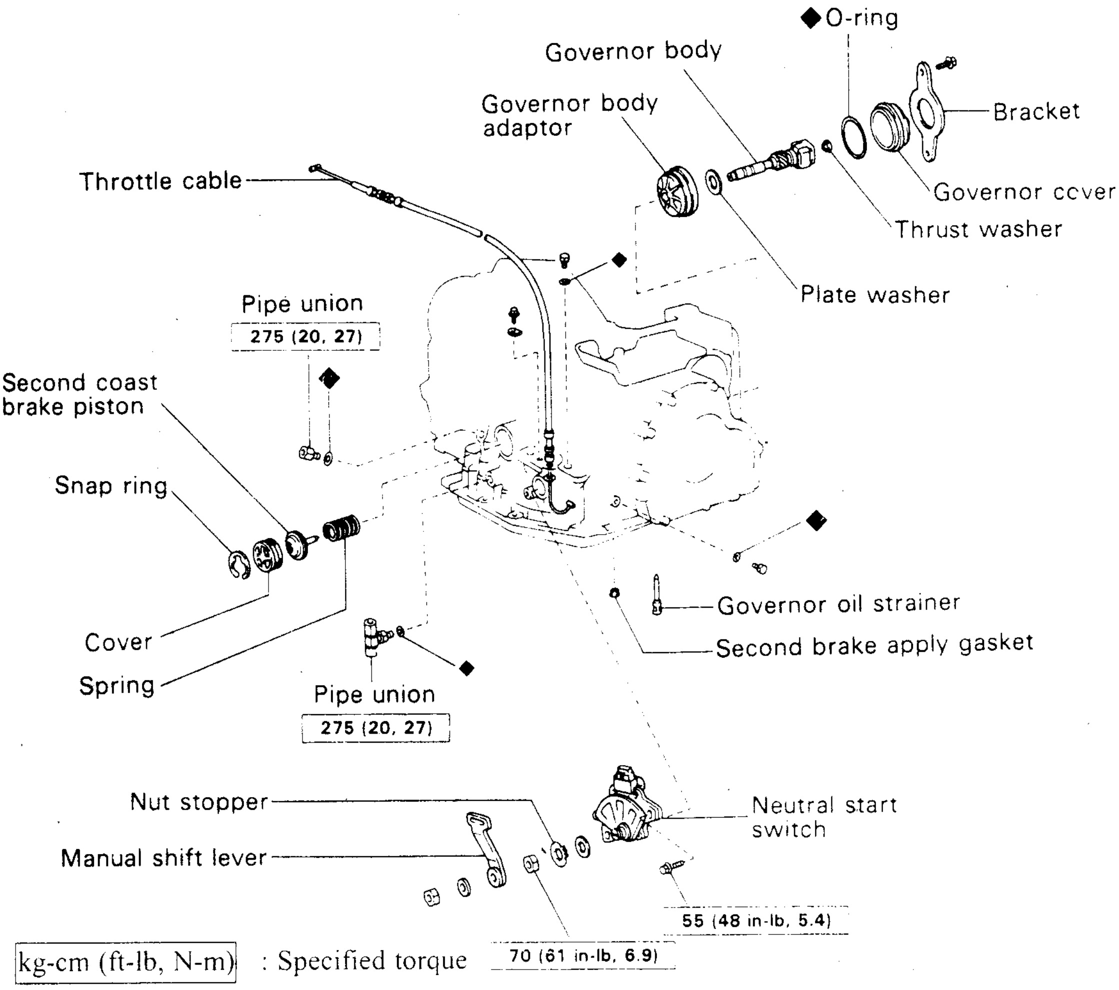


OVERHAUL [အော်တိုဂီယာ အိုဗာဟောလ်]

လိုအပ်သောကိရိယာများ

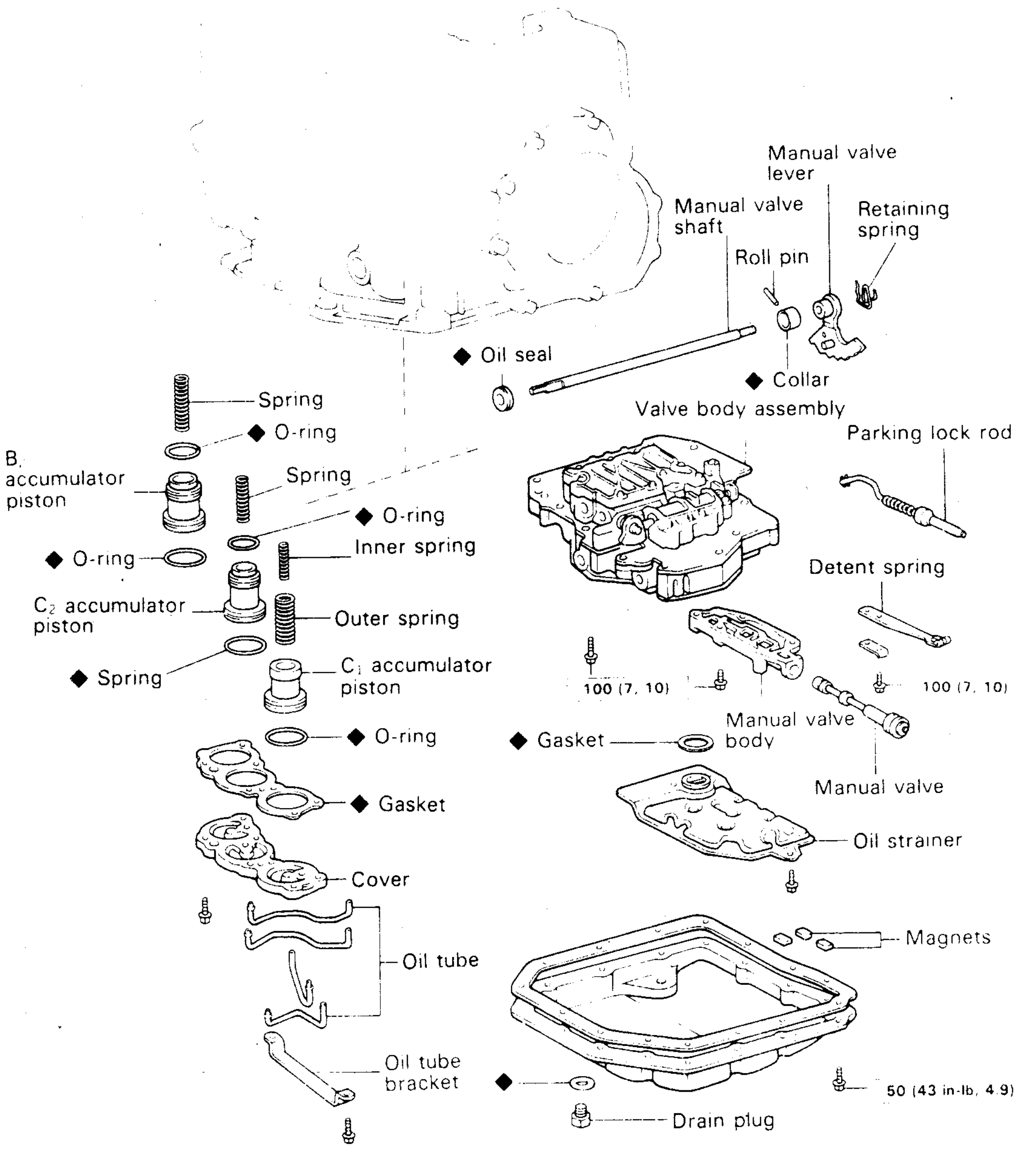
- Wire gauge set
- Automatic Transmission tool Set (TOYOTA)
- Bearing Remover
- Plastic hammer
- Chisel
- Vernier calipers
- Feeler gauge
- Magnetic finger
- Pin punch
- Dail indicator with magnetic base
- Snap ring pliers
- Spring tension gauge
- Inside caliper gauge

နမူနာပြမော်ဒယ် : A 131L & A 140 L automatic transaxles



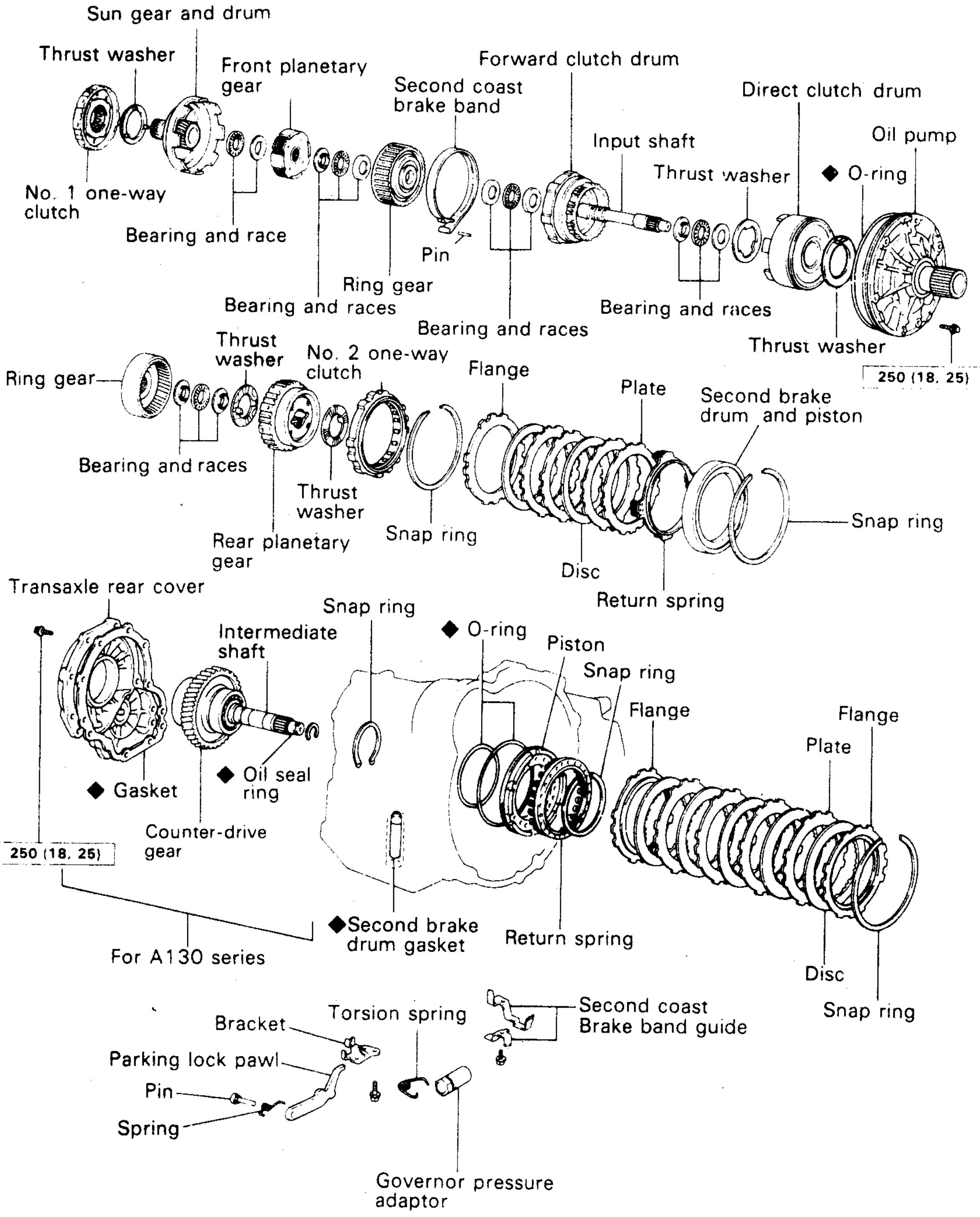
kg-cm (ft-lb, N-m) : Specified torque

◆ Non-reusable part



kg-cm (ft-lb, N-m) : Specified torque

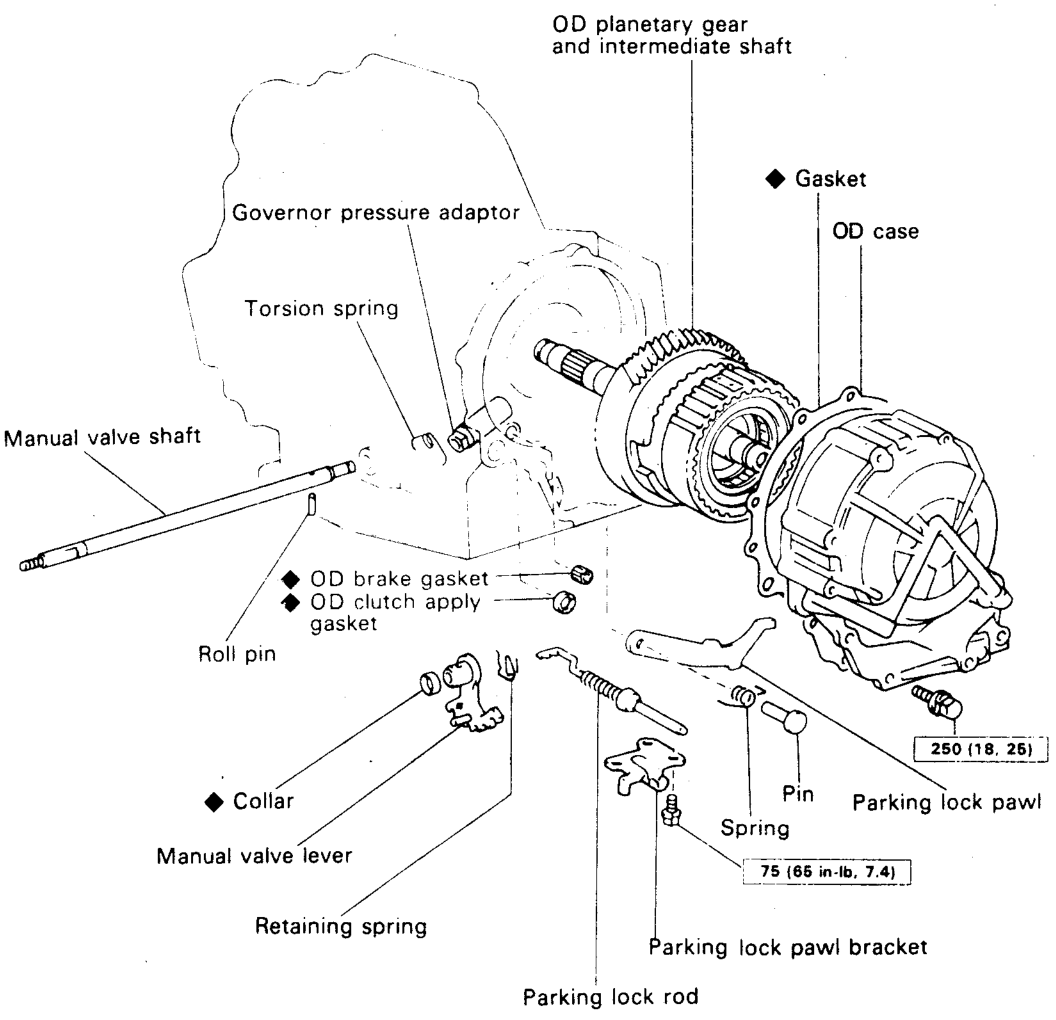
❖ Non-reusable part



kg-cm (ft-lb, N-m) : Specified torque

❖ Non-reusable part

For 140L

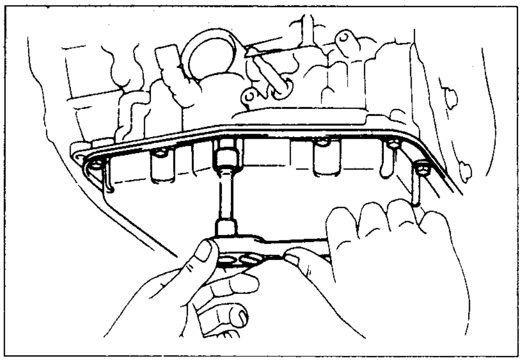


kg-cm (ft-lb, N-m) : Specified torque

❖ Non-reusable part

ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများ ဖြုတ်ထုတ်ခြင်း

OIL PAN ကို ဖြုတ်ခြင်း

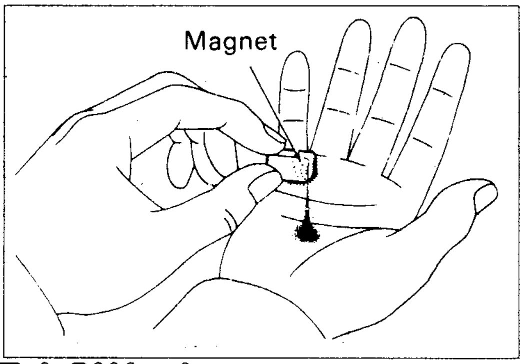


(a) ဘို့တိုင် 15 လုံးကိုဖြုတ်ပါ။

(b) Transmission Case ကို မပြီး oil pan ကိုဖြုတ်ပါ။

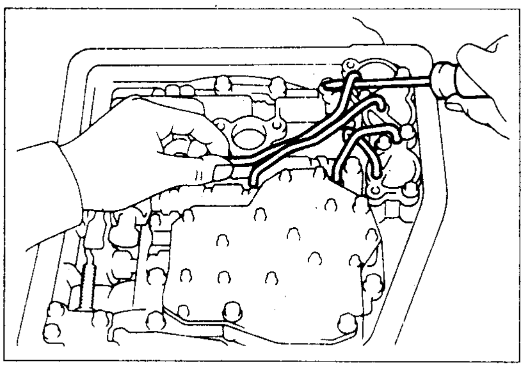
Caution: Valve body နှင့် oil pan အောက်ခြေတွင်ရှိသော အစအနများဖြင့် ညစ်ညမ်းခြင်းဖြစ်နိုင်၍ transmission ကို မလှည့်ရပါ။

(c) magnet များကိုဖြုတ်ပြီး oil pan အတွင်းရှိနေသော စတီးအစအနများကို သေချာစွာစုယူဖယ်ရှားရန် အသုံးပြုပါ။ ၎င်းစတီးအစအနများ၊ ပစ္စည်းအမှုန်များကို သေချာစွာ စစ်ဆေး၍ transmission မှ မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများ၏ ပွန်းစားမှုမှဖြစ်သည်ကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်သည်။



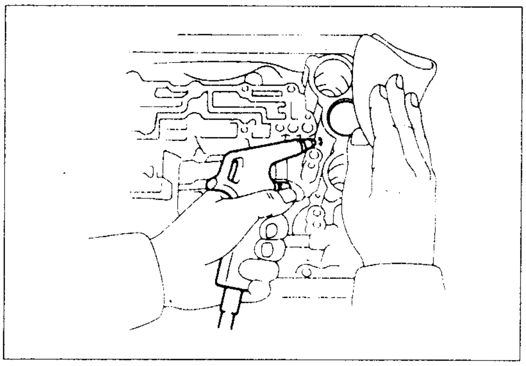
- သံလိုက်နိုင်သော steel များဖြစ်လျှင် bearing, gear သို့မဟုတ် plate တို့၏ ပွန်းစားမှုကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။
- သံမလိုက်နိုင်သော Brass (ကြေး)များဖြစ်လျှင် bushing ပွန်းစားမှုကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။

OIL TUBES (ဆီပိုက်များ)ကို ဖြုတ်ခြင်း



ဝက်အူလှည့်အကြီးနှင့် ပိုက်အစွန်းနှစ်ခုကို ကလန့်၍ မတင်ပြီး tube 4 ခုကို ဖြုတ်ထုတ်ပါ။

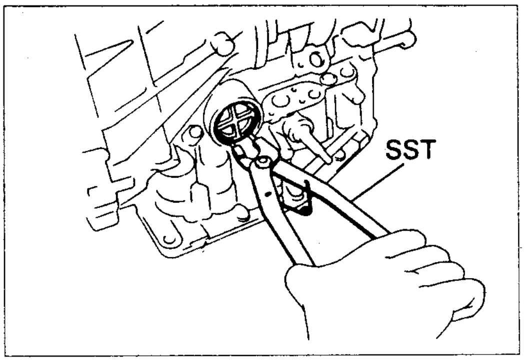
B_2 Accumulator piston ကိုဖြုတ်ခြင်း



ပုံပါအတိုင်း ဖိအားနိမ့်လေဖိအားကို (1kg/cm^2, 14 psi) အသုံးပြုပြီး piston B_2 ကို အဝတ်စအတွင်းသို့ ထုတ်ယူပါ။ ၎င်းလေဖိအားကို ပုံတွင်ပြထားသည့်အပေါက်အတွင်းသို့ သက်ရောက်စေပြီး ပစ်စတင်နှင့် စပရင်ကို ထုတ်ပါ။

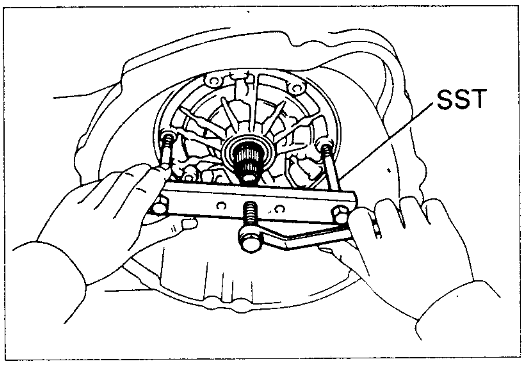
SECOND COAST BRAKE PISTON ကိုဖြုတ်ခြင်း

(a) Snap ring plier ကိုအသုံးပြုပြီး Snap ring ကိုဖြုတ်ပါ။

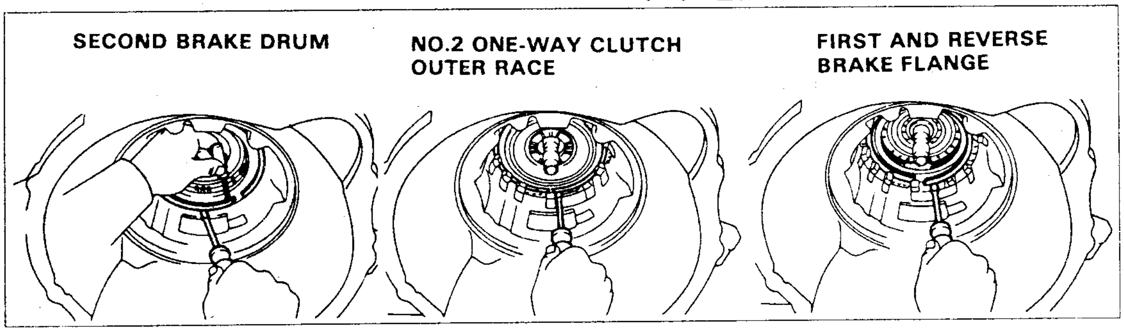


OIL PUMP ကိုဖြုတ်ခြင်း

Puller ကိုအသုံးပြုပြီး tranaxle case မှ oil pump ကို ဖြုတ်ပါ။

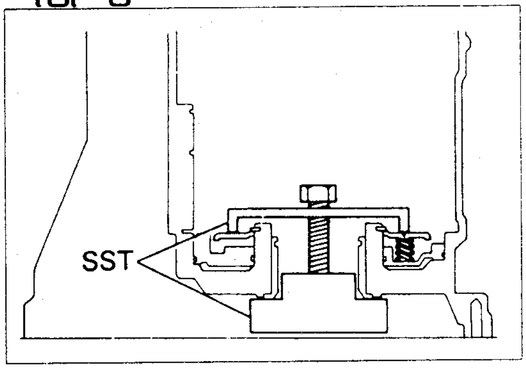


SECOND BRAKE DRUM, NO. 2 ONE WAY CLUTCH OUTER RACE နှင့် FIRST AND REVERSE BRAKE FLANGE တို့ကို ဖြုတ်ခြင်း



ST AND REVERSE BRAKE PISTON ကိုဖြုတ်ခြင်း

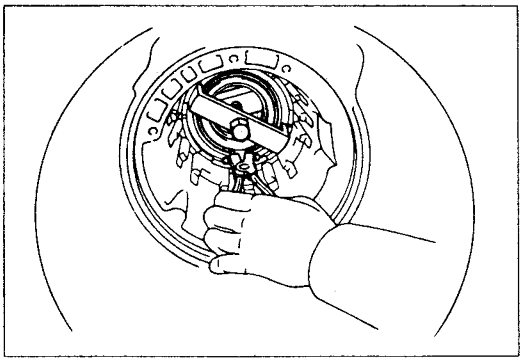
ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း SST (Special service tool) ကို နေသားတကျ တပ်ဆင်ပြီး return spring ကို ညီညာစွာ ဖိမိစေရန် ဘို့တိုင်ကို ဖြည်းညှင်းစွာတင်းကျပ်ပါ။



(b) Snap ring plier ကို အသုံးပြုပြီး snap ring ကို ဖြုတ်ပါ။

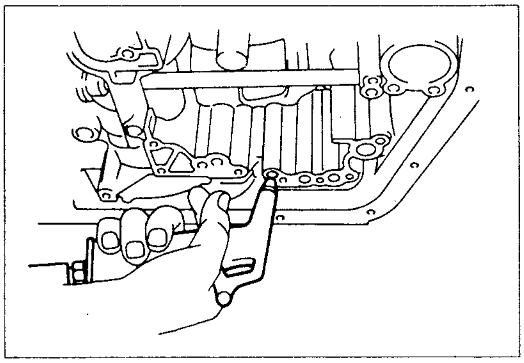
(c) SST ကို ဖယ်ရှားပါ။

(d) Case အတွင်းမှ return spring ကို ဖြုတ်ယူပါ။



(e) piston ကိုဖြုတ်ရန် ဖိအားမြင့်လေကို case (အိမ်)တွင်ရှိသောလမ်းကြောင်းအပေါက်သို့ သက်ရောက်စေပါ။
Note: ပစ်စတင်ကို မစောင်းစေရန် ကိုင်ထားပြီး လေပိုက်ဂန်းကို အပေါက်ဝမှ အနည်းငယ် ခွာ၍မှုတ်သွင်းပါ။

(f) piston ထွက်ခြင်းမရှိပါက needle nose plier ကိုအသုံးပြု၍ ထွက်အောင်ပြုလုပ်ပါ။



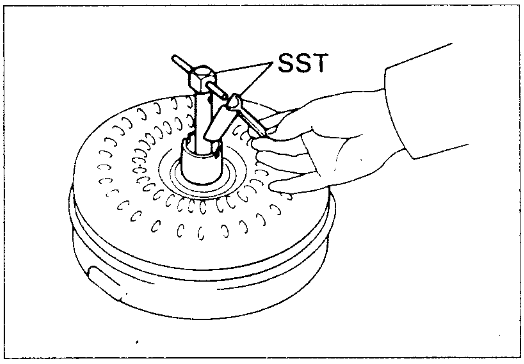
TORQUE CONVERTER

TORQUE CONVETER ကိုစစ်ဆေးခြင်း

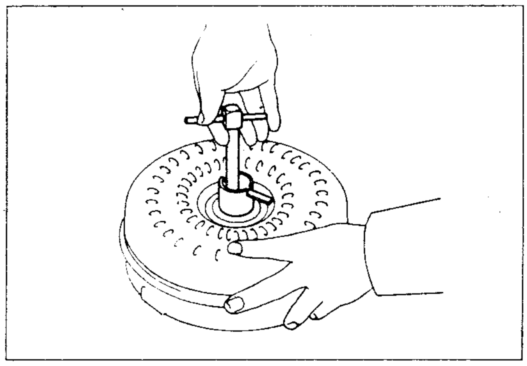
1. ONE-WAY CLUTCH ကို စစ်ဆေးပါ။

(a) one-way clutch ၏ inner race (အတွင်းကွင်း)အတွင်းသို့ SST ကိုထည့်သွင်းပါ။

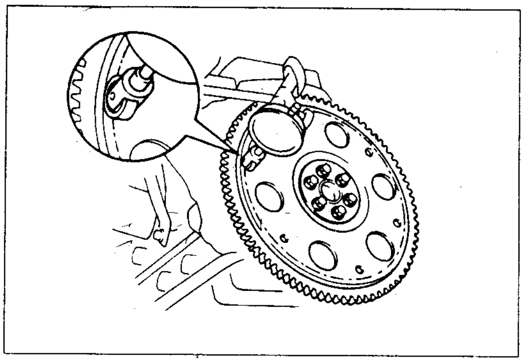
(b) နောက်ထပ် SST ကို Converter hub တွင်ရှိသော ချိုင့်နှင့် One-way clutch ၏ outer race တို့နှင့် နေရာတကျဖြစ်အောင် ထည့်သွင်းပါ။



(c) converter ၏ ထိုအနေအထားတွင် one-way clutch သည် နာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်လျှင် lock ဖြစ်နေပြီး နာရီလက်တံလည်ပါက လွတ်လပ်စွာလည်နိုင်ရမည်ဖြစ်သည်။
အကယ်၍ လိုအပ်လျှင် Converter ကို ဆေးကြောပြီး clutch ကို ပြန်စစ်ပါ။ Clutch မကောင်းလျှင် converter ကို အသစ်လဲပါ။



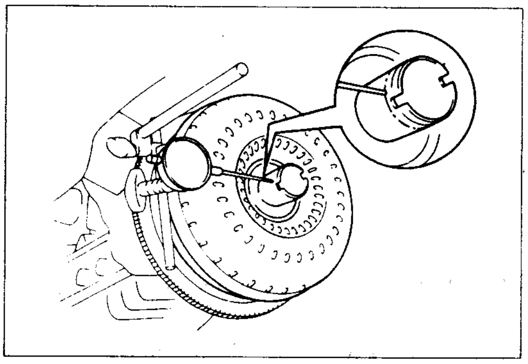
2. DRIVE PLATE ၏ Runout ကိုတိုင်းတာပြီး Ring gear ကို စစ်ဆေးပါ။



Dial indicator ကို တပ်ဆင်အထိုင်ချပြီး Drive plate runout ကို တိုင်းတာပါ။ runout ဖြစ်မှုသည် 0.20 mm (0.0079 in) ထက်ကျော်လွန်ခဲ့လျှင်လည်းကောင်း၊ Ring gear ပျက်စီးနေလျှင် လည်းကောင်း drive plate ကို အသစ်လဲပါ။ drive plate အသစ် တပ်ဆင်ပါက spacers များ၏ မျက်နှာပြင်အလှည့်ကို မှတ်သားပြီး bolt များကိုတင်းကျပ်ပါ။

သတ်မှတ်တင်းကျပ်အား : 650 km-cm (47 ft-lb, 64 N-m)

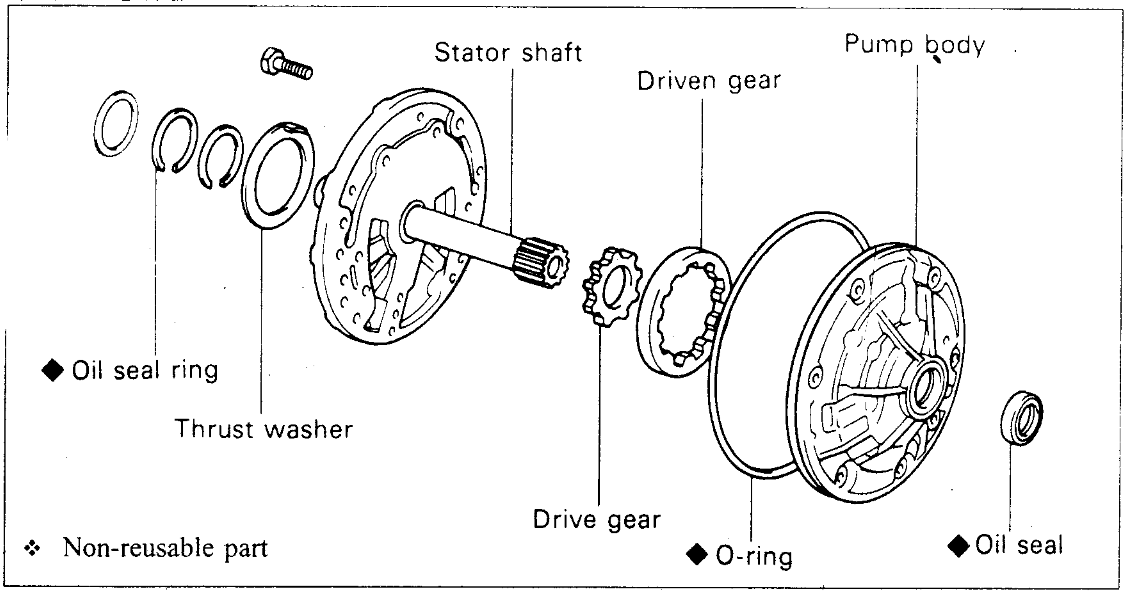
3. TORQUE CONVERTER SLEEVE ၏ Runout ကို တိုင်းတာပါ။



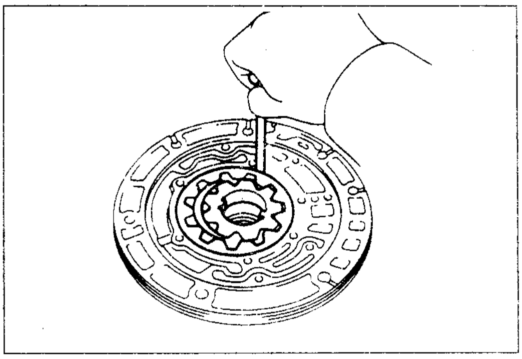
(a) Torque converter ကို drive plate တွင် ယာယီတပ်ဆင်ထားပြီး dial indicator ကို အထိုင်ချပါ။
runout ဖြစ်မှုသည် 0.30 mm (0.0118 in) ထက်ကျော်နေလျှင် မှန်ကန်စေရန် converter ၏ မျက်နှာပြင်အထိုင်ကို ပြန်ကြိုးစားပြုပြင်ကြည့်ပါ။ ထိုသို့ပြု၍ မရသော် torque converter ကို အသစ်လဲပါ။
မှန်ကန်သော တပ်ဆင်မှုရရှိစေနိုင်ရန် converter ၏အနေအထားကို မှတ်သားပါ။

(b) Torque converter ကို drive plate မှ ပြန်ဖြုတ်ပါ။

OIL PUMP

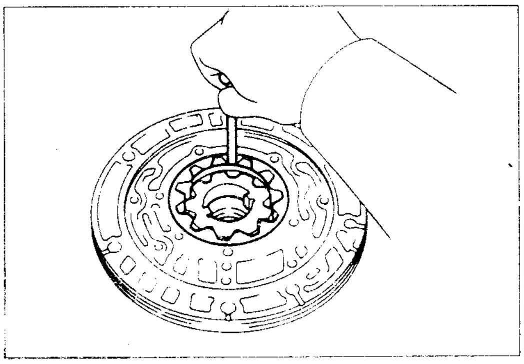


OIL PUMP ကို စစ်ဆေးခြင်း



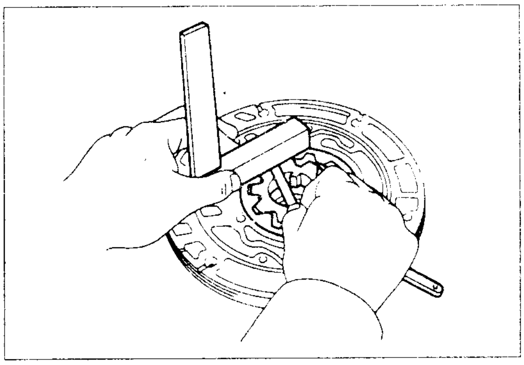
1. **Pump body နှင့် Driven gear တို့ အကြား Clearance ကို စစ်ဆေးခြင်း**

driven gear ကို body မျက်နှာပြင်တစ်ဖက်သို့ တွန်းကပ်လိုက်ပါ။
feeler gauge ကိုအသုံးပြုပြီး ကြားလွတ်ကို တိုင်းပါ။
standard clearance: 0.07 – 0.15 mm
(0.0028 – .0059 in)
maximum clearance : 0.3 mm (0.012 in)
အကယ်၍ ကြားလွတ်သည် maximum ထက်ကျော်နေလျှင် oil pump body subassembly ကို အသစ်လဲပါ။



2. **Pump body နှင့် Driven gear teeth တို့အကြား ကြားလွတ်တန်ဖိုးကိုတိုင်းပါ။**

driven gear teeth (အသွား) နှင့် pump body ၏ လခြမ်းကွေးသဏ္ဌာန်အစိတ်အပိုင်းတို့ အကြားရှိ ကြားလွတ်ကိုတိုင်းပါ။
standard clearance : 0.11 – 0.14 mm
(0.0043 – 0.0055 in)
maximum clearance :
0.3 mm (0.012 in)
ကြားလွတ်တန်ဖိုးသည် maximum ထက်ကျော်နေလျှင် oil pump body subassembly ကို အသစ်လဲပါ။



3. **ဂီယာနှစ်ခုလုံး၏ Side clearance ကို စစ်ပါ။**

square နှင့် feeler gauge တို့ကိုအသုံးပြုပြီး ဂီယာနှစ်ခုလုံး၏ side clearance ကိုတိုင်းပါ။
standard side clearance:
0.02 – 0.05 mm
(0.0008 – 0.0020 in)
maximum side clearance:
0.1 mm (0.004 in)

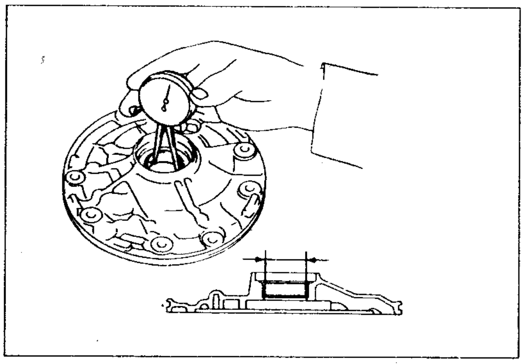
drive နှင့် driven gear တို့အတွက် မတူညီသောအထူသုံးမျိုးရှိသည်။

Mark	Thickness
A	9.440 – 9.456 mm (0.3717 – 0.3723 in)
B	9.456 – 9.474 mm (0.3723 – 0.3730 in)
C	9.474 – 9.490 mm (0.3730 – 0.3736 in)

အကယ်၍ အထူဆုံးဂီယာဖြင့် standard specification (စံသတ်မှတ်နှုန်း) side clearance အတွင်းမရရှိပါက oil pump body subassembly ကို အသစ်လဲရမည်။

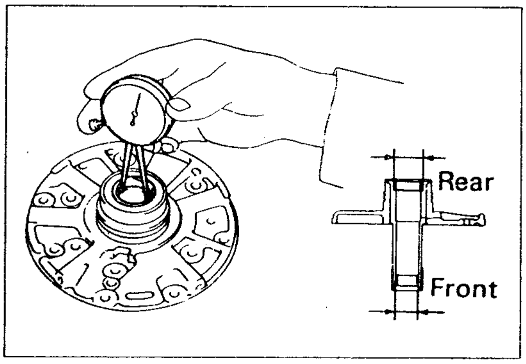
4. Oil pump body bushing ကို စစ်ပါ။

dial indicator ကိုအသုံးပြု၍ oil pump body bushing ၏ အတွင်းအချင်းကို တိုင်းပါ။
maximum inside diameter:
38.18 mm (1.5031 in)
အကယ်၍ maximum ထက်ကျော်နေလျှင် oil pump body subassembly ကို အသစ်လဲပါ။

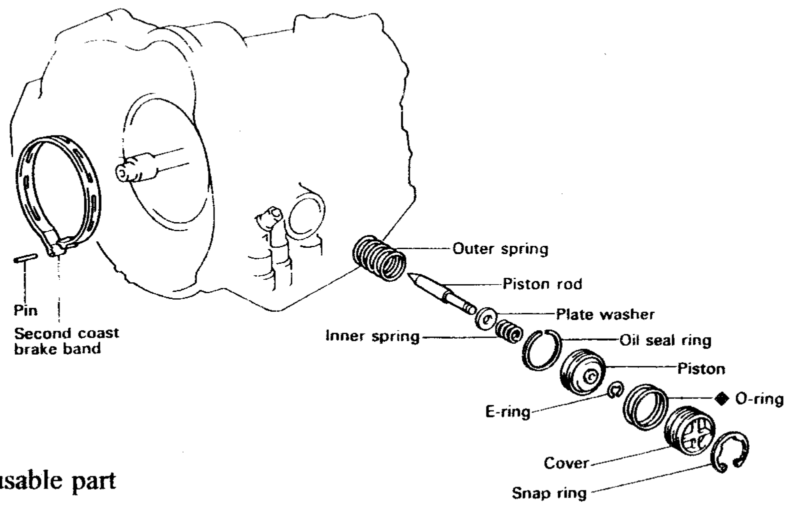


5. Stator shaft bushing ကို စစ်ပါ။

dial indicator ကိုအသုံးပြုပြီး stator shaft bushing ၏ အတွင်းအချင်းကိုတိုင်းပါ။
maximum inside diameter :
Front side- 21.57 mm (0.8492 in)
Rear side - 27.07 mm (1.0657 in)
အကယ်၍ maximum ထက်ကျော်နေလျှင် stator shaft ကို အသစ်လဲပါ။



SECOND COAST BRAKE

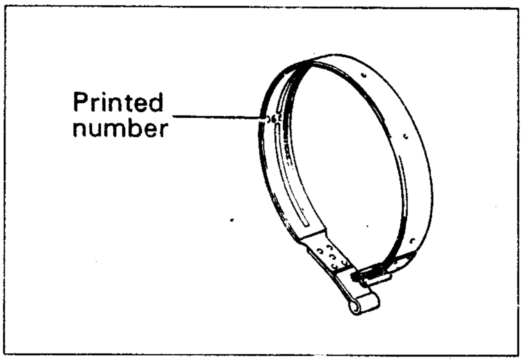


❖ Non-reusable part

SECOND COAST BRAKE COMPONENT ကို စစ်ဆေးခြင်း

Brake Band ကို စစ်ပါ။

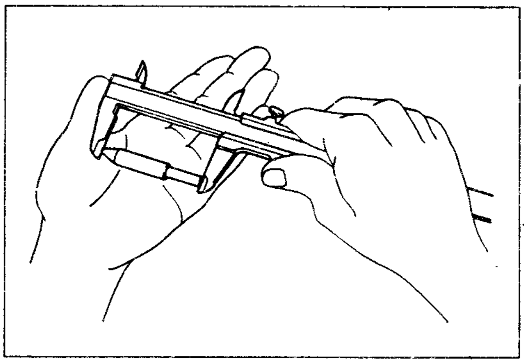
Brake Band လိုင်နင်ကွာခြင်း သို့မဟုတ် အရောင်ပျက်ခြင်း သို့မဟုတ် အကယ်၍ ပုံနှိပ်ဖော်ပြထားသောနံပါတ်များရှိရာ ညီညာသောအပိုင်းများ မမြင်သာအောင်ပျက်နေလျှင် brake band ကို အသစ်လဲပါ။



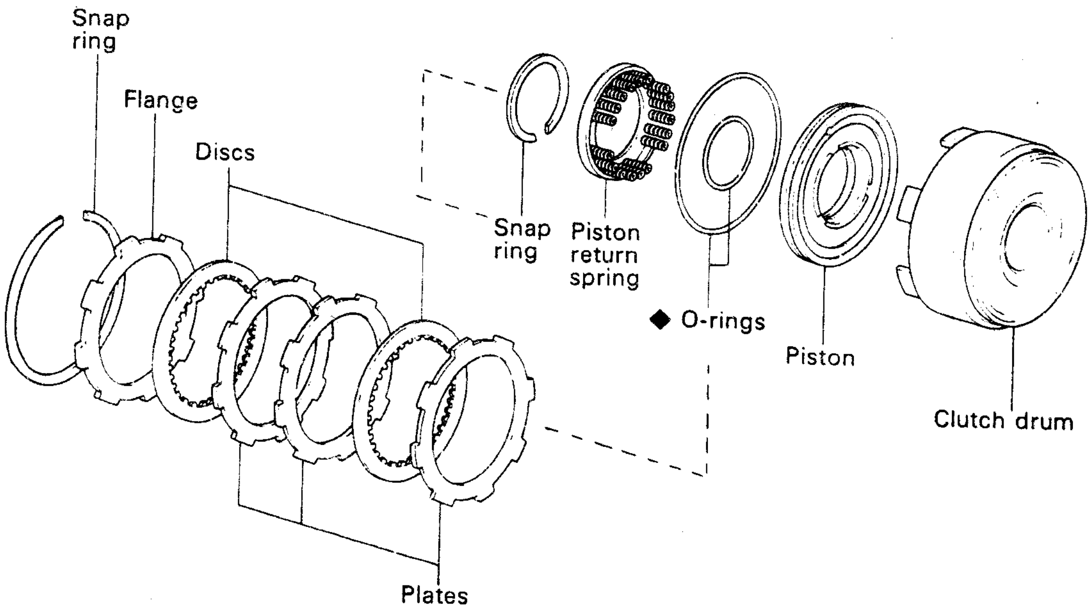
PISTON ROD ကို ရွေးချယ်ခြင်း

Brake Band တွင် ကောင်းမွန်သော်လည်း piston stroke မှာ သတ်မှတ်ချက်အတွင်းမရှိပါက ပို၍ရှည်သော piston rod ကို တပ်ဆင်ပါ။

Piston rod length
– 72.9 mm (2.870 in)
71.4 mm (2.811 in)

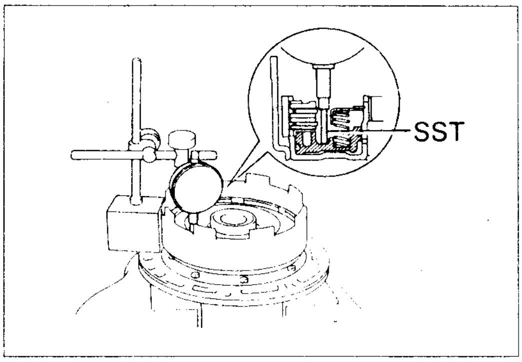


DIRECT CLUTCH



❖ Non-reusable part

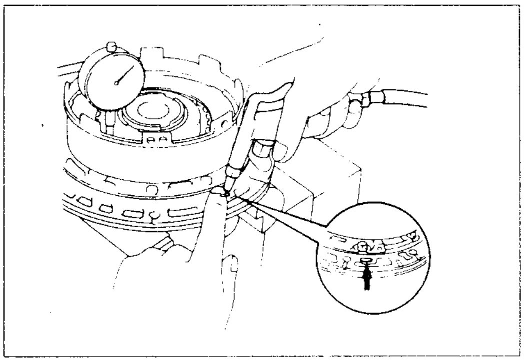
DIRECT CLUTCH အတွက် PISTON STROKE ကို စစ်ဆေးခြင်း



(a) oil pump ပေါ်သို့ direct clutch ကို တပ်ဆင်ပါ။

(b) dial indicatorကိုအသုံးပြုပြီး ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း လေဖိအား(4 – 8 kg/ cm^2)ကို ပေးခြင်း/ရပ်ခြင်း ပြုလုပ်ပေးကာ direct clutch piston stroke ကို တိုင်းပါ။

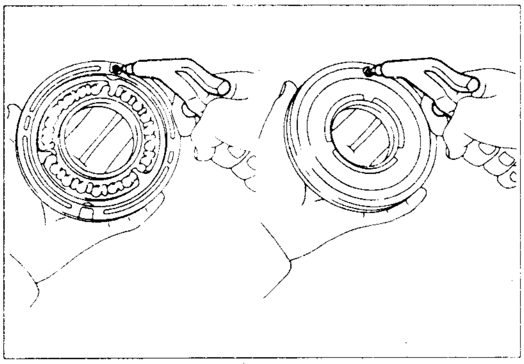
(c) Piston stroke:
1.37–1.70 mm (0.0539 – 0.0669 in)
Piston stroke သည် သတ်မှတ်ချက်အတိုင်း မရှိလျှင် နောက်ထပ် flange ကို ရွေးချယ်ပါ။



Note: flange အတွက် အထူနှစ်မျိုးရှိသည်။
Flange thickness:
3.00 mm (0.1181 in)
3.37 mm (0.1327 in)

DIRECT CLUTCH ကို စစ်ဆေးခြင်း

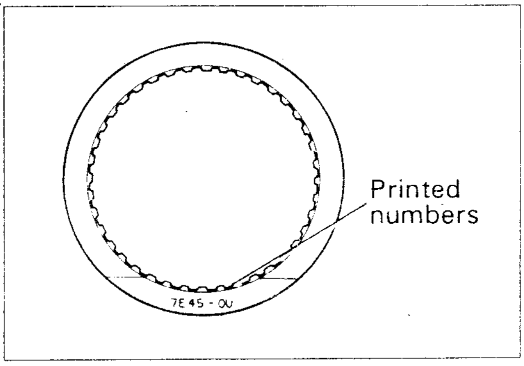
1. Clutch Piston ကို စစ်ဆေးပါ။



(a) Piston ကိုလှုပ်ရမ်းကြည့်ပြီး check ball လွတ်လပ်စွာလှုပ်ရှားမှု (free ဖြစ်မှု)ကို စစ်ဆေးပါ။

(b) ဖိအားနိမ့်လေကိုအသုံးပြုပြီး valve (ဗား)ယိုစိမ့်မှု ရှိ မရှိစမ်းပါ။

2. Discs, Plates နှင့် Flange တို့ကို စစ်ဆေးပါ။



disc များ၊ plates (ပလိတ်များ)၊ နှင့် Flange တို့ရှိ လျှောတိုက်ပွတ်စားရသော မျက်နှာပြင်များ ပွန်းစားခြင်းဖြစ်သည် သို့မဟုတ် လောင်ကျွမ်းခြင်းဖြစ်သည်ဆိုသည်ကို သိသာရန် စစ်ဆေးပါ။ လိုအပ်ပါက ၎င်းတို့ကို အသစ်လဲပါ။

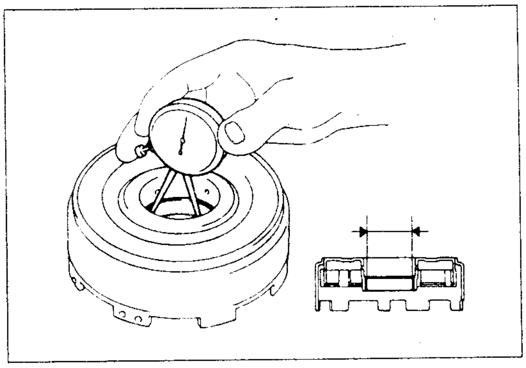
Notes:

- disc တွင်ရှိသော လိုင်နင်ကွာနေခြင်း သို့မဟုတ် အရောင်ပြောင်းနေခြင်း၊ နံပါတ်စာလုံးများ

ပျောက်ကွယ်သွားခြင်းတို့ဖြစ်ပါက disc အားလုံးကို အသစ်လဲပါ။

- disc များ အသစ်မတပ်ဆင်မီ အော်တိုဆီတွင် အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ခန့် စိမ်ထားပါ။

3. Direct Clutch Bushing ကို စစ်ပါ။



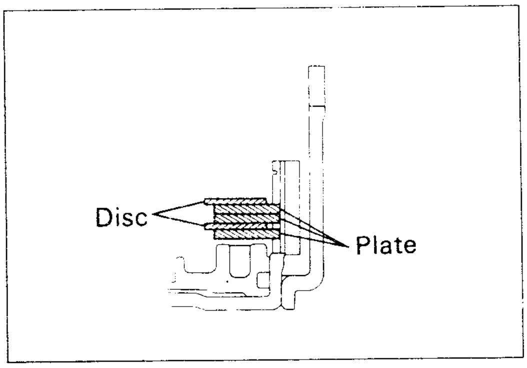
dial indicator ကိုအသုံးပြုပြီး direct clutch bushing ၏ အတွင်းအချင်းကို တိုင်းတာပါ။

maximum inside diameter:

47.07 mm (1.8531. in)

အကယ်၍ maximum တန်ဖိုးထက် ကျော်လွန်ခဲ့လျှင် direct clutch ကို အသစ်လဲပါ။

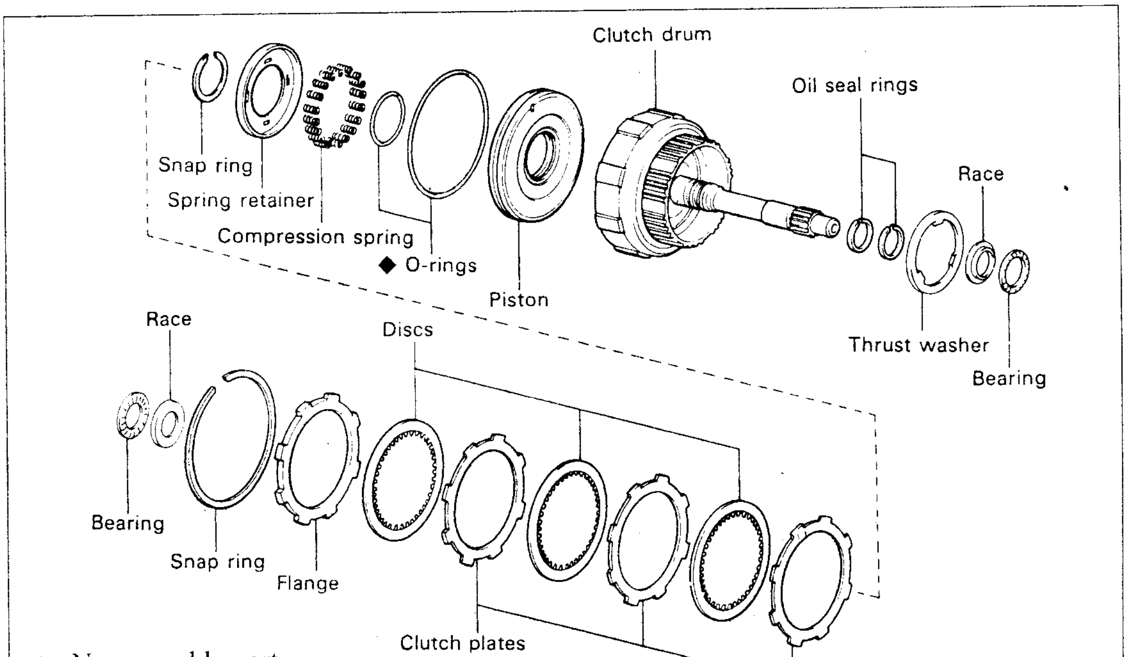
PLATES (ပလိတ်ပြားများ)နှင့် DISCS (ဒစ်များ)ကို တပ်ဆင်ခြင်း



(a) Plates နှင့် Disc တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။
တပ်ဆင်ပုံအစီအစဉ်:
P = plate, D = disc
P — D — P — P— D

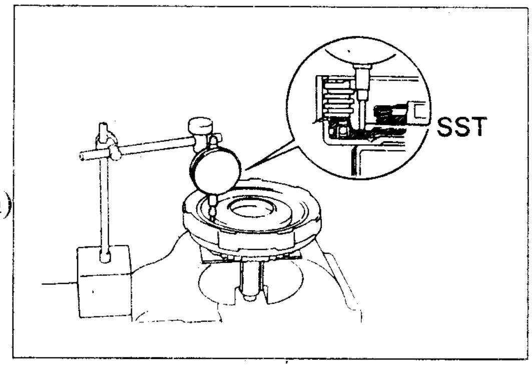
(b) Flange ၏ ပြားသောမျက်နှာပြင်ဘက်ကို အောက်ဘက်သို့မျက်နှာပြု၍ တပ်ဆင်ပါ။

FORWARD CLUTCH



❖ Non-reusable part

FORWARD CLUTCH ၏ piston stroke ကို တိုင်းတာခြင်း



dial indicator နှင့် လေဖိအား (4–8 kg/cm^2) 57–114 psi, 392 –785 KPa) ကို အသုံးပြု၍ clutch piston stroke ကိုတိုင်းပါ။

Piston stroke:

1.11 – 1.47 mm (0.0437 – 0.0579 in)

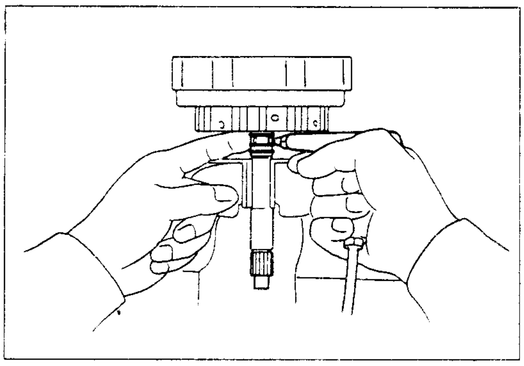
အကယ်၍ piston stroke သည် သတ်မှတ်သည့်အတိုင်းမရှိလျှင် နောက်ထပ် flange တစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။

Note: Flange အထူနှစ်မျိုးရှိသည်။

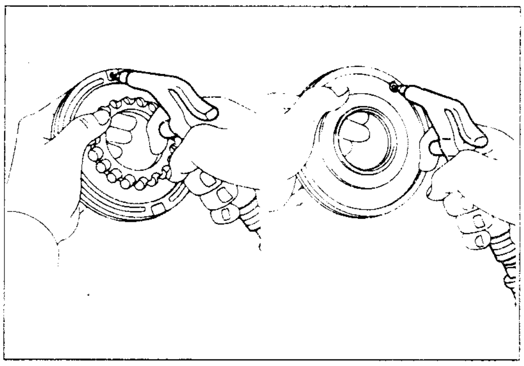
Flange thickness:

3.00 mm (0.1181 in)

3.37 mm (0.1327 in)



FORWARD CLUTCH ကို စစ်ဆေးခြင်း

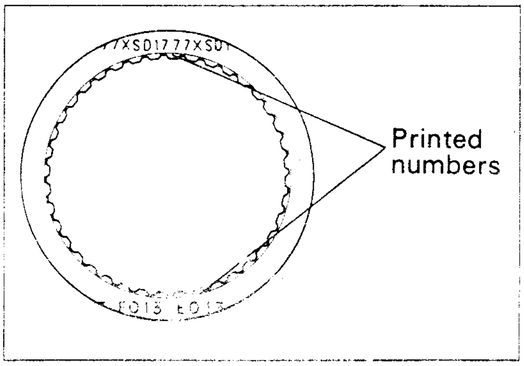


1. Clutch Piston ကို စစ်ဆေးပါ။

(a) Check ball လွတ်လပ်စွာ လှုပ်ရှားမှုကို piston ကို လှုပ်ကြည့်ခြင်းဖြင့် စမ်းသပ်ပါ။

(b) ဖိအားနိမ့်လေကိုအသုံးပြု၍ လေယိုစိမ့်မှုမရှိရန် စမ်းသပ်ပါ။

2. Discs (ဒစ်များ), Plates (ပလိတ်များ) နှင့် Flange (ဖလန်းချ်)တို့ကို စစ်ပါ။



၎င်းတို့တွင်ရှိသော လျှောတိုက်မျက်နှာပြင်များတွင် ပွန်းစားမှုဖြစ်သည်လား သို့မဟုတ် လောင်ကျွမ်းခြင်းဖြစ်သည်လားဆိုသည်ကို ကွဲပြားအောင်စစ်ပါ။ လိုအပ်ပါက အသစ်လဲပါ။

Note:

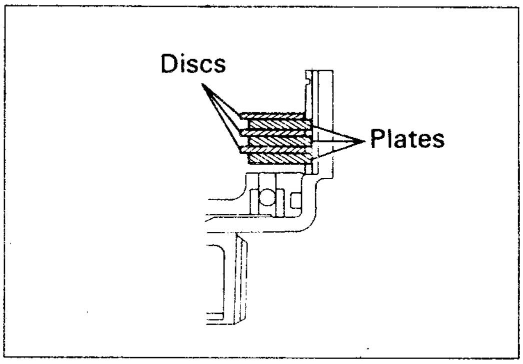
- disc တွင် လိုင်နင်များကွာနေခြင်း သို့မဟုတ် အရောင်ပြောင်းနေခြင်းဖြစ်နေလျှင် သို့မဟုတ် ရိုက်နှိပ်ထားသော နံပါတ်စာများ ပျောက်ကွယ်သွားလျှင် disc အားလုံးကို အသစ်လဲပါ။

- disc များကို အသစ်မလဲမီ အော်တိုဆီထဲ၌ အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ခန့် စိမ်ထားပါ။

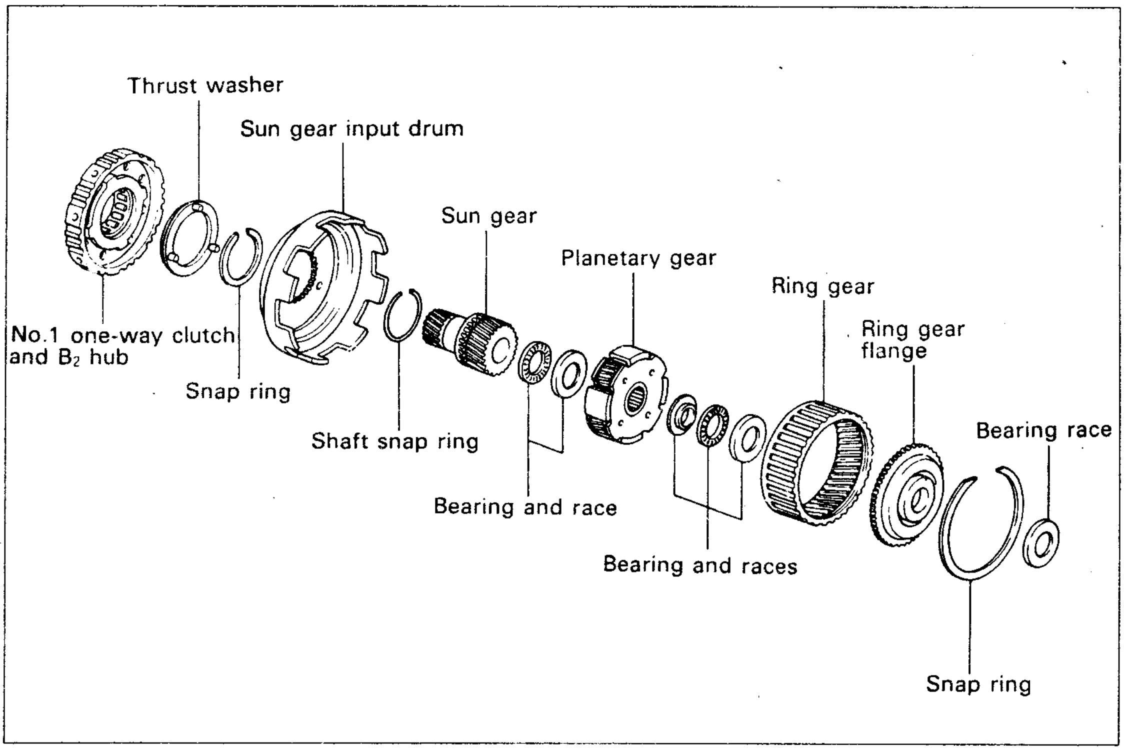
ပလိတ်များနှင့် ဒစ်များ တပ်ဆင်ခြင်း

(a) Plates နှင့် Disc များကို တပ်ဆင်ပါ။
တပ်ဆင်မှုအစီအစဉ်:
P = plate, D = disc
P — D — P — D — P — D

(b) Flange ၏ ပြားသောမျက်နှာပြင်ကို အောက်ဘက်သို့မျက်နှာမူ၍ တပ်ဆင်ပါ။

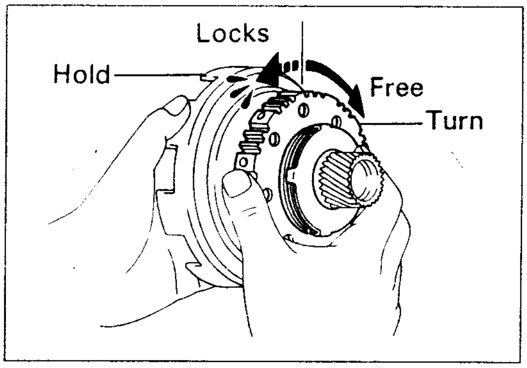


NO.1 ONE-WAY CLUTCH, FRONT PLANETARY GEAR



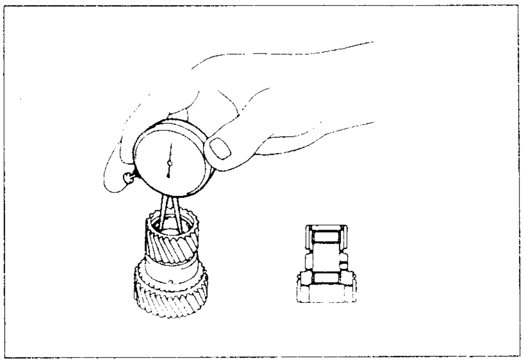
NO. 1 ONE-WAY CLUTCH ကို စစ်ဆေးခြင်း

Sun gear ကိုကိုင်ထားပြီး hub ကိုလှည့်ပါ။ hub သည် clockwise လှည့်လျှင် လွတ်လပ်စွာလည်နိုင်ရမည်ဖြစ်ပြီး counter clockwise လှည့်သောအခါ lock ဖြစ်ရမည်ဖြစ်သည်။



SUN GEAR ကို စစ်ဆေးခြင်း

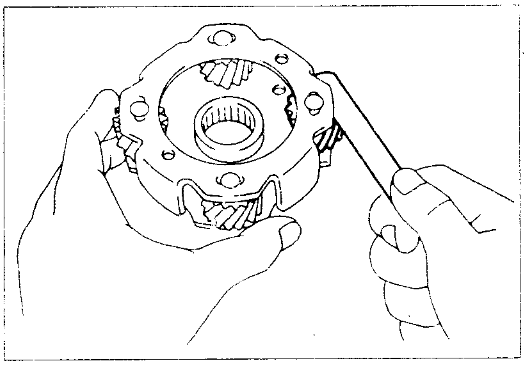
Sun gear flange bushing ကို စစ်ဆေးပါ။



dial indicator ကို အသုံးပြုပြီး sun gear ၏ အတွင်းအချင်းကို တိုင်းပါ။
Standard inside diameter:
22.025 – 22.046 mm (0.8671 – 0.8680 in)
maximum diameter:
22.096 mm (0.8699 in)

FRONT PLANETARY GEAR ကို စစ်ဆေးခြင်း

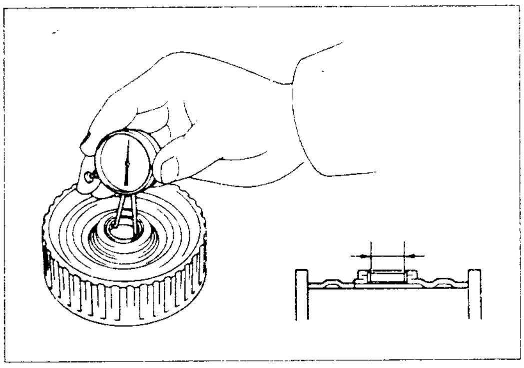
Planetary Pinion Gear ၏ thrust clearance ကို တိုင်းတာပါ။



feeler gauge ကို အသုံးပြုပြီး planetary pinion gear ၏ thrust clearance ကို တိုင်းတာပါ။
Standard clearance:
0.2 – 0.5 mm (0.008 – 0.020 in)
maximum clearance:
0.5 mm (0.020 in)

အကယ်၍ clearance သည် maximum တန်ဖိုးထက် ကျော်လွန်နေလျှင် planetary gear assembly ကို အသစ်လဲပါ။

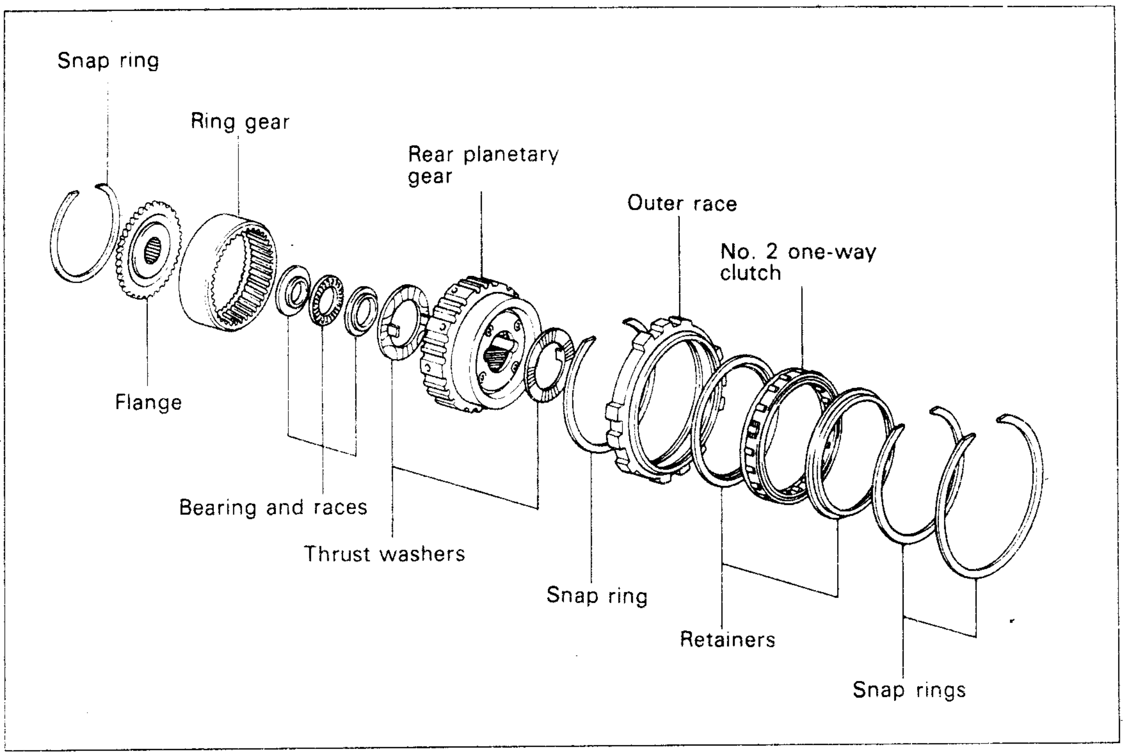
Planetary Ring Gear ကို စစ်ဆေးခြင်း



1. **Ring gear flange bushing ကို စစ်ပါ။**

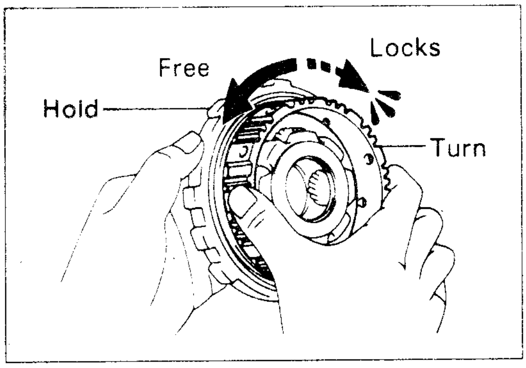
   dial indicator ကိုအသုံးပြုပြီး flange bushing ၏ အတွင်းအချင်းကို တိုင်းတာပါ။
   Standard inside diameter:
   19.025 – 19.050 mm
   (0.7490 – 0.75 in)
   အကယ်၍ maximum တန်ဖိုးထက်ကျော်နေလျှင် flange ကို အသစ်လဲပါ။

NO. 2 ONE-WAY CLUTCH, REAR PLANETARY GEAR



NO. 2 ONE-WAY CLUTCH ကို စစ်ဆေးခြင်း

Outer race (အပြင်ကွင်း)ကိုကိုင်ထားပြီး hub ကိုလှည့်ပါ။ hub ကို Counter clockwise လှည့်လျှင် လွတ်လပ်စွာလည်ပြီး clockwise ဖြစ်ပါက lock ဖြစ်ရမည်ဖြစ်သည်။



REAR PLANETARY GEAR ကို စစ်ဆေးခြင်း

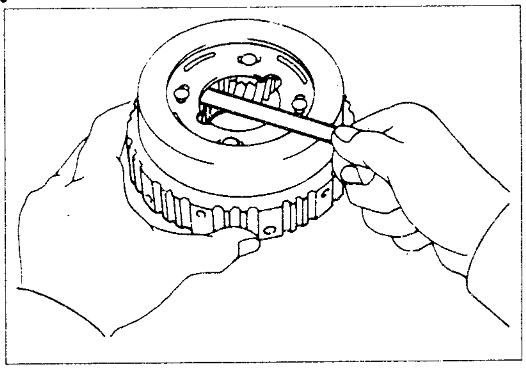
Planetary Pinion Gear ၏ thrust clearance ကို တိုင်းတာပါ။

feeler gauge ကိုအသုံးပြုပြီး planetary pinion gear ၏ thrust clearance ကို တိုင်းပါ။

Standard clearance:

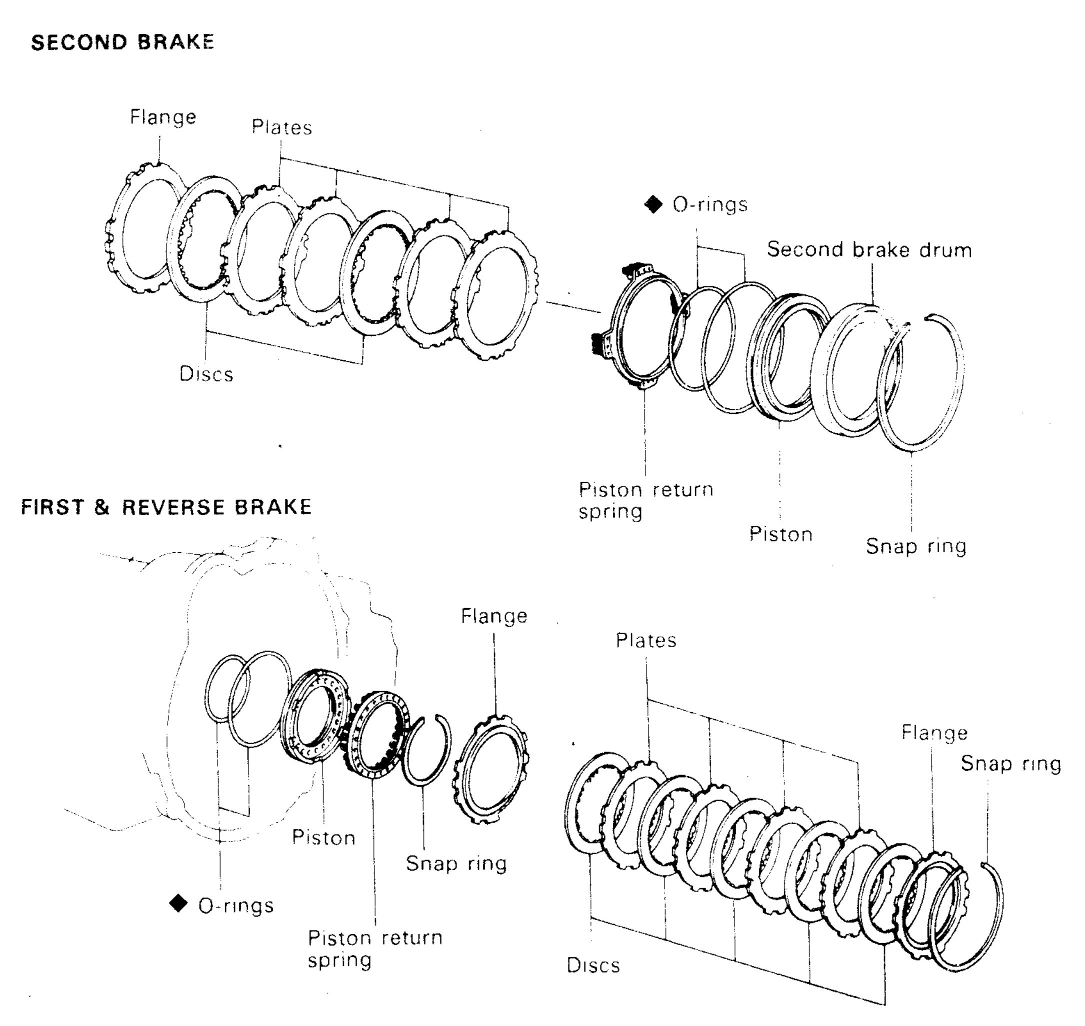
0.2 – 0.5 mm (0.008 – 0.020 in)

maximum clearance: 0.5 mm (0.020 in)



အကယ်၍ maximum တန်ဖိုးထက်ကျော်လွန်နေလျှင် planetary gear assembly ကို အသစ်လဲပါ။

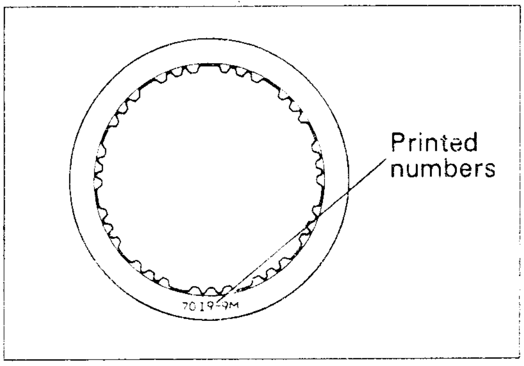
SECOND BRAKE, FIRST & REVERSE BRAKE



❖ Non-reusable part

SECOND BRAKE နှင့် FIRST & REVERSE BRAKE တို့ကို စစ်ဆေးခြင်း

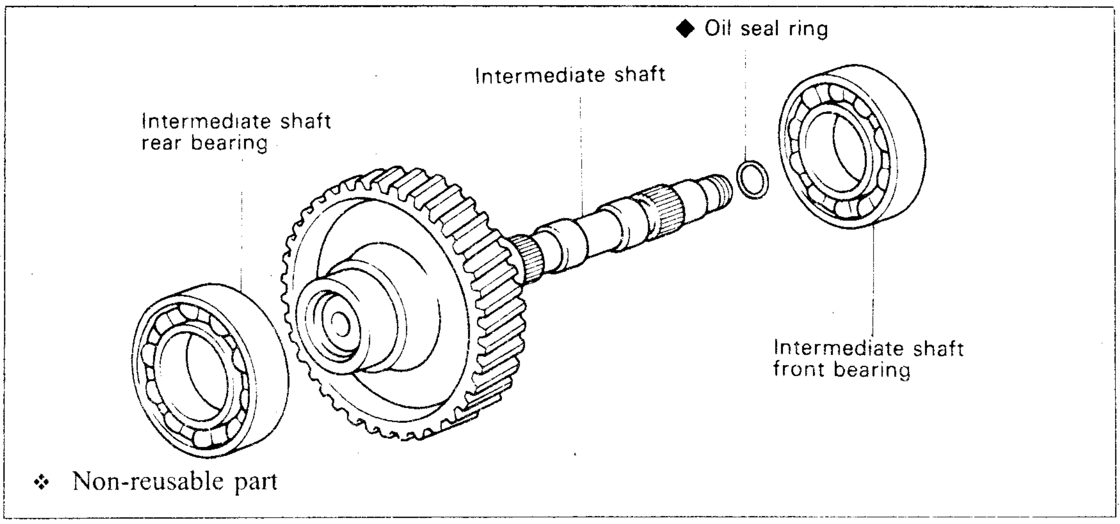
disc များ၊ plate များနှင့် flange တို့ရှိ ပွန်းစားပွတ်တိုက်ရာမျက်နှာပြင်များတွင် ပွန်းစားခြင်း ဖြစ်သည်။ သို့မဟုတ် လောင်ကျွမ်းခြင်းဖြစ်သည်ကိုသိရန် စစ်ဆေးပါ။ လိုအပ်ပါက အသစ်လဲပါ။



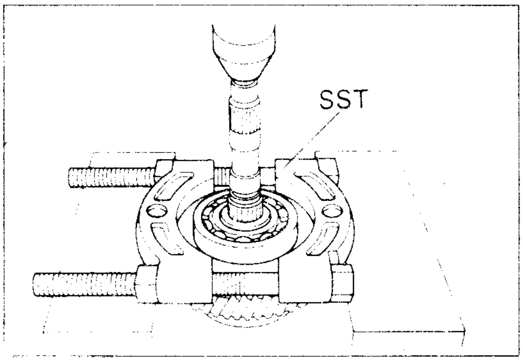
Note:

- disc တွင် လိုင်နင်များကွာနေခြင်း သို့မဟုတ် အရောင်ပျက်နေခြင်း သို့မဟုတ် ရိုက်နှိပ်ထားသော နံပါတ်စာများ ပျက်နေခြင်း ဖြစ်ပါက disc အားလုံး အသစ်လဲပါ။
- disc အသစ်မလဲလှယ်မီ ၎င်းတို့ကို အော်တိုဆီအတွင်း အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ခန့် စိမ်ထားပါ။

INTERMEDIATE SHAFT

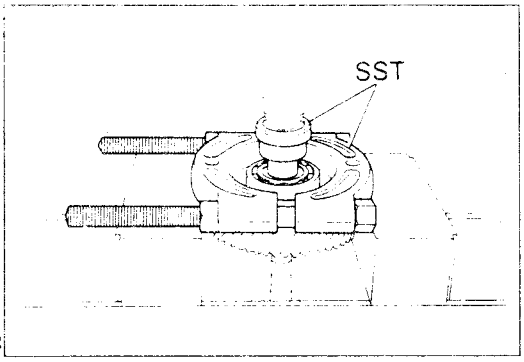


INTERMEDIATE SHAFT ကို ဖြုတ်ခြင်း



1. **Intermediate shaft ၏ ရှေ့ဝိုင်းဘယ်ရင် (Front Bearing) ကို ဖြုတ်ပါ။**

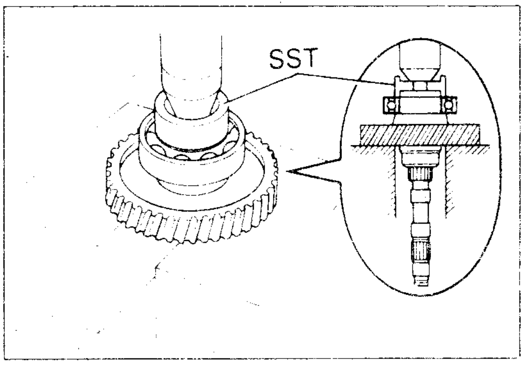
   SST ကိုအသုံးပြုပြီး Bearing ကို ဖိထုတ်ပါ။



2. **Intermediate shaft ၏ နောက်ဝိုင်းဘယ်ရင် (Rear Bearing) ကို ဖြုတ်ပါ။**

   SST ကိုအသုံးပြု၍ Bearing ကို ဖိထုတ်ပါ။

INTERMEDIATE SHAFT ကို တပ်ဆင်ခြင်း

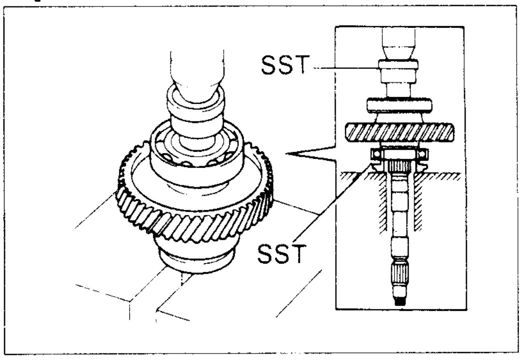


1. **Intermediate shaft ၏ Rear Bearing ကို တပ်ဆင်ပါ။**

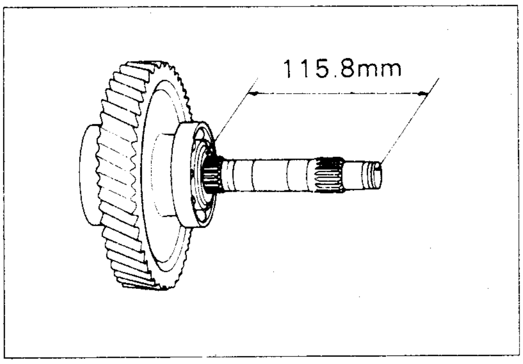
   SST ကိုအသုံးပြု၍ ဘယ်ရင်အသစ်ကို ဖိသွင်း တပ်ဆင်ပါ။

2. Intermediate shaft ၏ Front Bearing ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) SST ကိုအသုံးပြု၍ ဘယ်ရင်အသစ်ကို ဖိသွင်းတပ်ဆင်ပါ။



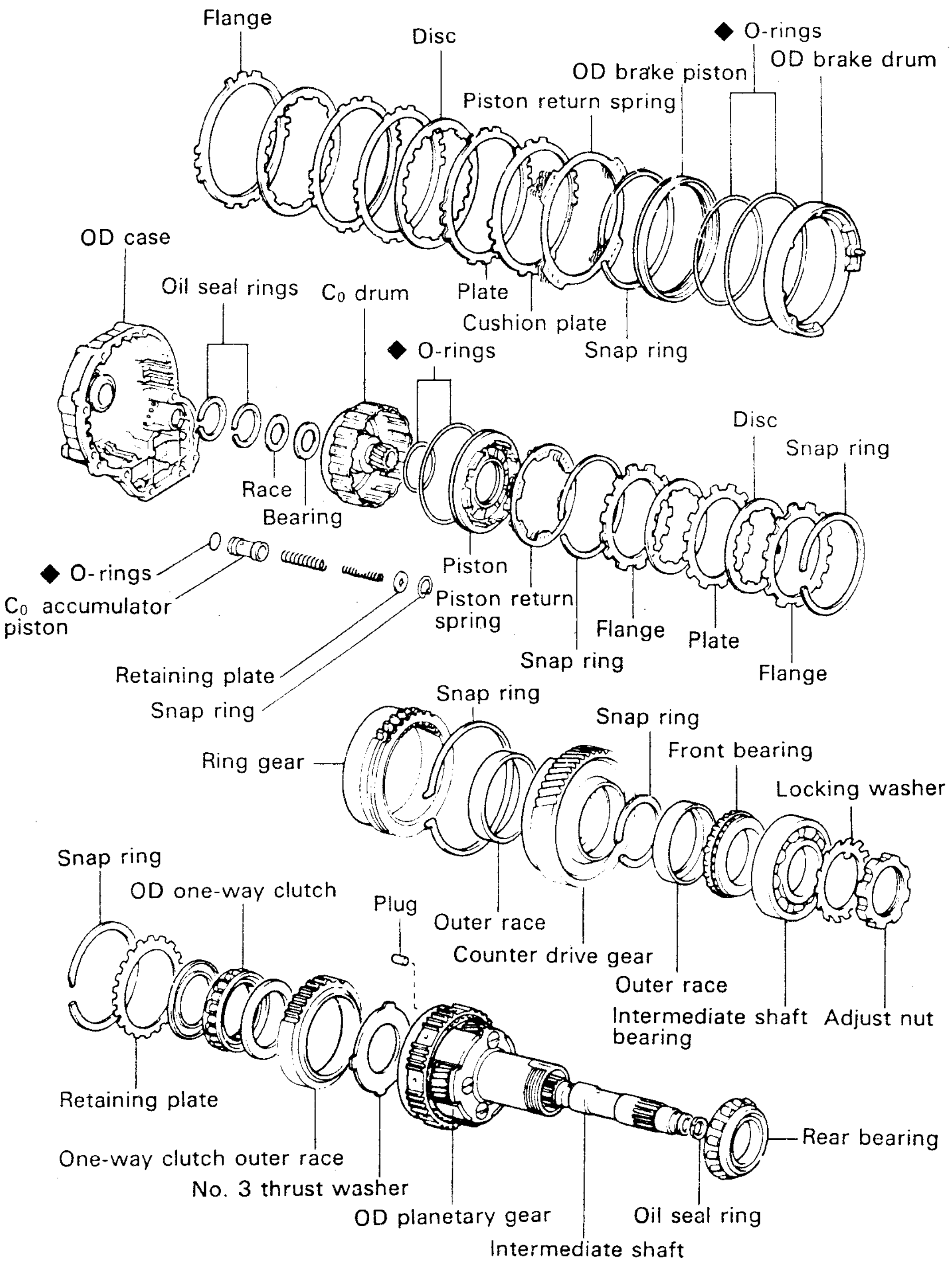
(b) gear flange အစွန်းနှင့် Intermediate shaft အစွန်တို့၏အကွာအဝေးမှာ 115.8 mm (4.559 in) ရှိရမည်။ စစ်ဆေးပါ။



မင်းသိန်း (စက်မှု) ၏ ထွက်ရှိပြီးသောစာအုပ်များ

- ✪ မော်တော်ယာဉ် အခြေခံလေအေးပေးစနစ်နှင့် လေပူပေးစနစ်
- ✪ အီလက်ထရောနစ် လောင်စာဆီ ပန်းသွင်းမှုစနစ် (E F I System)
- ✪ ဒီဇယ် အင်ဂျင်ရှင်းပန့်
- ✪ ကာဘရိုက်တာနှင့်အိပ်ဇောငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုထိန်းချုပ်ခြင်း
- ✪ ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာအခြေခံနည်းပညာများ (အလုပ်ရုံလက်စွဲ)
- ✪ ရိုးရိုးဂီယာ၊ အော်တိုဂီယာနှင့် E C T

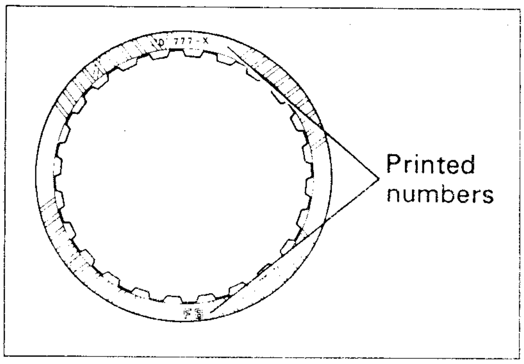
OVERDRIVE UNIT



◆ Non-reusable part

OVERDRIVE BRAKE ကို စစ်ဆေးခြင်း

Discs, Plates နှင့် Flange တို့ကို စစ်ဆေးပါ။



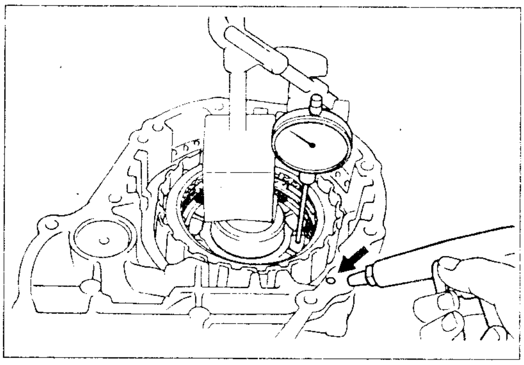
၎င်းတို့၏လျှောတိုက်ပွတ်စား မျက်နှာပြင်များတွင် ပွန်းစားမှုဖြစ်သည်လား သို့မဟုတ် လောင်ကျွမ်းမှုဖြစ်သည်လားဆိုသည်ကို စစ်ပါ။ လိုအပ်ပါက အသစ်လဲပါ။

Note:

- disc တွင် လိုင်နင်ကွာနေခြင်း(သို့) အရောင်ပျက်ခြင်း (သို့) ရိုက်နှိပ်ထားသော နံပါတ်များ ပျက်ပြယ်ခြင်းတို့ဖြစ်ပါက disc အားလုံးကို အသစ်လဲပါ။
- disc အသစ်များကို မတပ်ဆင်မီ အော်တိုဆီအကွင်း အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ခန့် စိမ်ထားပါ။

OVER DRIVE DIRECT CLUTCH ကို စစ်ဆေးခြင်း

1. Piston stroke ကို တိုင်းတာပါ။

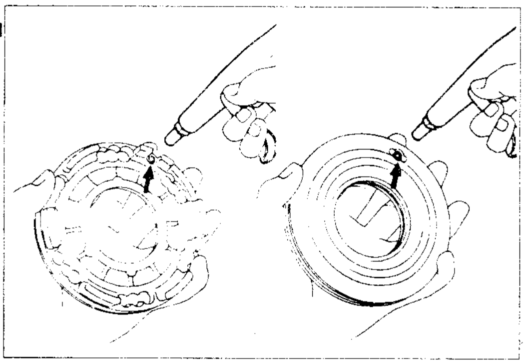


dial indicator ကိုအသုံးပြုပြီး လေဖိအား (4-8 kg/cm^2, 57-114 psi, (or) 392-785Kpa) ကို ဖိသွင်းလိုက်/လျှော့လိုက်ပြုလုပ်ကာ piston stroke ကို တိုင်းတာပါ။

Piston stroke:

1.21 – 1.91mm (0.0476 – 0.0752 in)

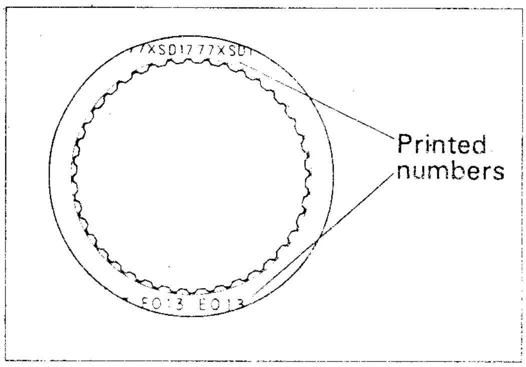
2. Over drive direct clutch ကို စစ်ဆေးပါ။



(a) Check ball လွတ်လပ်စွာလှုပ်ရှားနိုင်မှုကို ပစ်စတင်အားလှုပ်ကြည့်ခြင်းအားဖြင့် စမ်းသပ်ပါ။

(b) လေဖိအားနိမ့်ကိုအသုံးပြုကာ ဗားယိုစိမ့်မှု ရှိ/မရှိ စမ်းပါ။

3. Discs, Plates နှင့် Flange တို့ကို စစ်ပါ။



၎င်းတို့၏ လျှောတိုက်ပွတ်စားမျက်နှာပြင်များတွင် ပွန်းစားမှုဖြစ်သည်လား သို့မဟုတ် လောင်ကျွမ်းမှုဖြစ်သည်လားဆိုသည်ကို စစ်ပါ။ လိုအပ်ပါက အသစ်လဲပါ။

Note:

- disc တွင် လိုင်နာကွာခြင်း သို့မဟုတ် အရောင်ပျက်ခြင်း သို့မဟုတ် ရိုက်နှိပ်စာလုံးများ

ပျက်ပြယ်ခြင်းတို့ဖြစ်ပါက disc အားလုံးကို အသစ်လဲပါ။

- disc အသစ်တို့ကို မတပ်ဆင်မီ အော်တိုဆီတွင် အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ခန့် စိမ်ပါ။

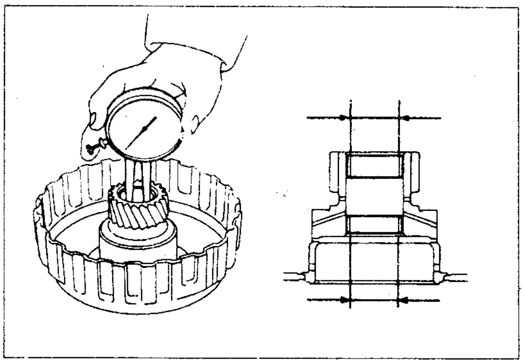
4. Direct Clutch Bushing ကို စစ်ဆေးပါ။

dial indicator ကိုအသုံးပြုပြီး direct clutch bushing နှစ်ခု၏အတွင်းအချင်း(diameter)ကို တိုင်းတာပါ။

maximum inside diameter:

22.09 mm (0.8697 in)

အကယ်၍ maximum တန်ဖိုးထက်ကျော်လွန်နေလျှင် direct clutch drum ကို အသစ်လဲပါ။



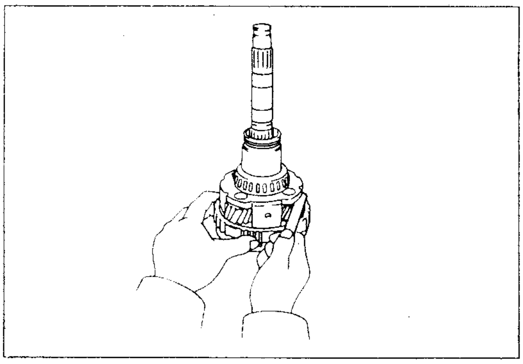
OVERDRIVE PLANETARY GEAR ကို စစ်ဆေးခြင်း

Planetary Pinion Gear ၏ thrust clearance ကို တိုင်းတာပါ။

Feeler gauge ကိုအသုံးပြုပြီး planetary pinion gear ၏ thrust clearance ကို တိုင်းတာပါ။

Standard clearance:

0.20 – 0.5 mm (0.0079 – 0.0197 in)

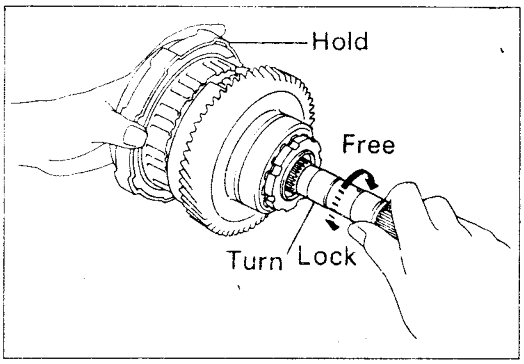


OVERDRIVE ONE-WAY CLUTCH ကို စစ်ဆေးခြင်း

(a) overdrive gear ကို clockwise လှည့်နေစဉ် one-way clutch အတွင်းသို့ overdrive direct clutch ကို တပ်ဆင်ပါ။

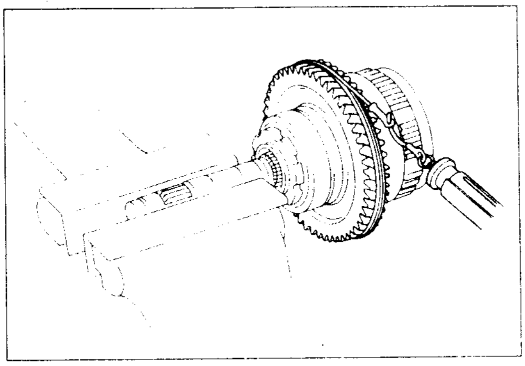
(b) overdrive direct clutch ကို ကိုင်ထားပြီး intermediate shaft ကိုလှည့်ပါ။ clockwise လှည့်လျှင် free ဖြစ်ရမည်ဖြစ်ပြီး counterclockwise လှည့်လျှင် lock ဖြစ်ရမည်။

(c) overdrive direct clutch ကို ပြန်ဖြုတ်ပါ။



COUNTER DRIVE GEAR ကို စစ်ဆေးခြင်း

1. Counter drive gear preload ကို စစ်ဆေးပါ။



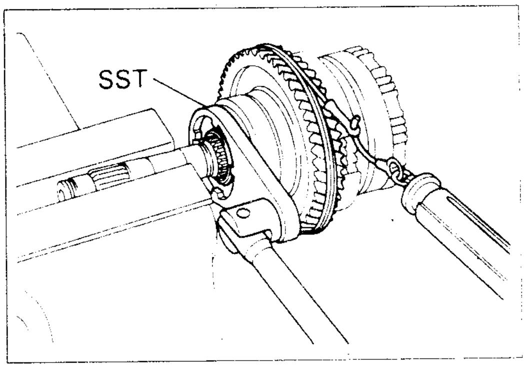
(a) Intermediate shaft ကို Vice တွင်ပျော့သော ဂျော (soft jaw) နှင့် ဖမ်းညှပ်ထားပါ။

(b) tension gauge ကို အသုံးပြုပြီး ဂီယာစတင်လည်ပတ်သည့်အခိုက်တွင်ရှိသော Preload ကို တိုင်းတာပါ။

PreLoad : 920 – 1,530 g
(2.0 – 3.4 lb, 9 – 15 N)

Note: Preload ကို မတိုင်းတာမီ Counter drive gear ကို ဘယ်လှည့်/ညာလှည့် အခါခါပြုလုပ်ပေးပါ။

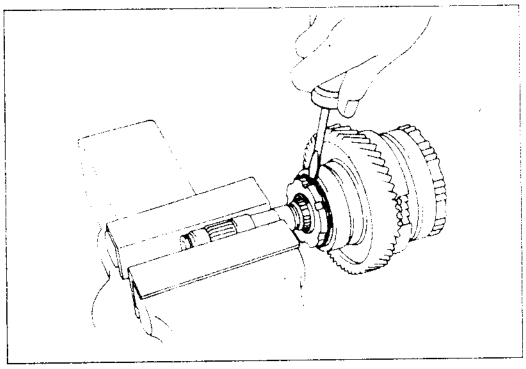
2. Counter drive gear ၏ preload ကို ချိန်ညှိပါ။



(a) shaft ကို Vice တွင် ညှပ်ဖမ်းထားစဉ် adjusting nut အတွင်းသို့ SST ကို ထည့်သွင်းပါ။

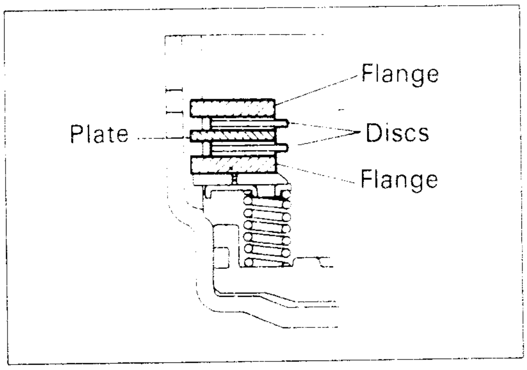
(b) tension gauge တွင် အောက်ပါ starting load တန်ဖိုးရရှိသည့်တိုင်အောင် adjusting nut ကို တင်းကျပ်ပါ။

starting preload:920 – 1,530 g
(2.0 – 3.4 lb, 9 – 15 N)



Note: Preload ကို မတိုင်းတာမီ Counter drive gear ကို ဘယ်/ညာ အခါခါလှည့်ပါ။

(c) adjusting nut ကို locking washer ၏ tab တစ်ခုနှင့် lock ပြုလုပ်ပါ။ locking washer tab ကို adjusting nut groove နှင့်ညီသည်အထိ ကွေးပါ။



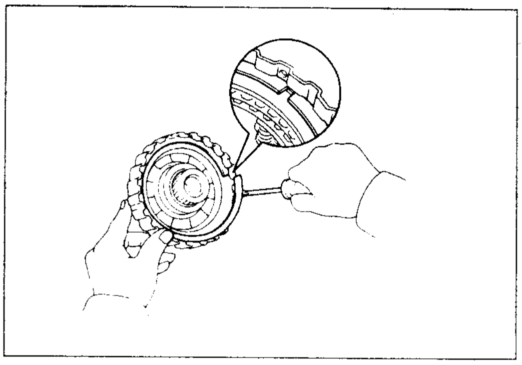
OVERDRIVE UNIT ကို ပြန်တပ်ခြင်း

1. Over Drive Direct Clutch ရှိ Plate, Disc, နှင့် Flange တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

တပ်ဆင်ရမည့်အစီအစဉ်:
P = Plate, D = disc, F = flanges
F – D – P – D – F

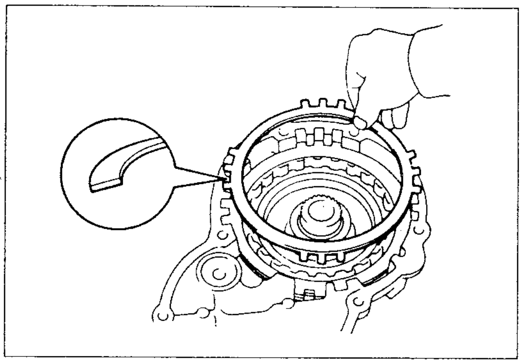
2. Snap Ring ကို တပ်ဆင်ပါ။

Snap ring ၏ end gap ကို clutch drum ရှိ groove နှင့် တည့်တည့်မကျစေရန် ဂရုစိုက်ပါ။

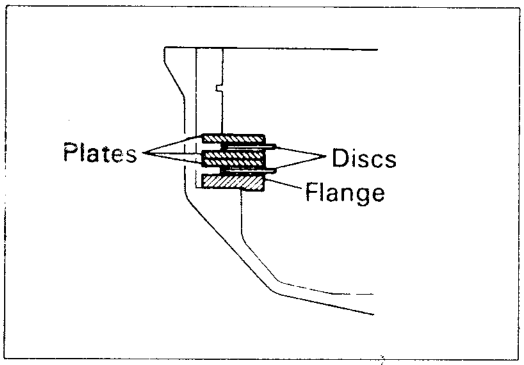


3. Overdrive Brake ရှိ Plate, disc နှင့် Flange တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) rounded end (အနားသပ်ထားသောဘက်)ကို အပေါ်ဘက်တွင်ထားပြီး Cushion plate ကို တပ်ဆင်ပါ။

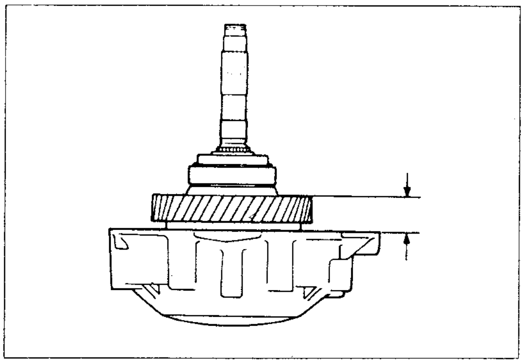


(b) တပ်ဆင်ပုံအစီအစဉ်:
P = Plate, D = disc, F = flanges
F – D – P – P – D – P

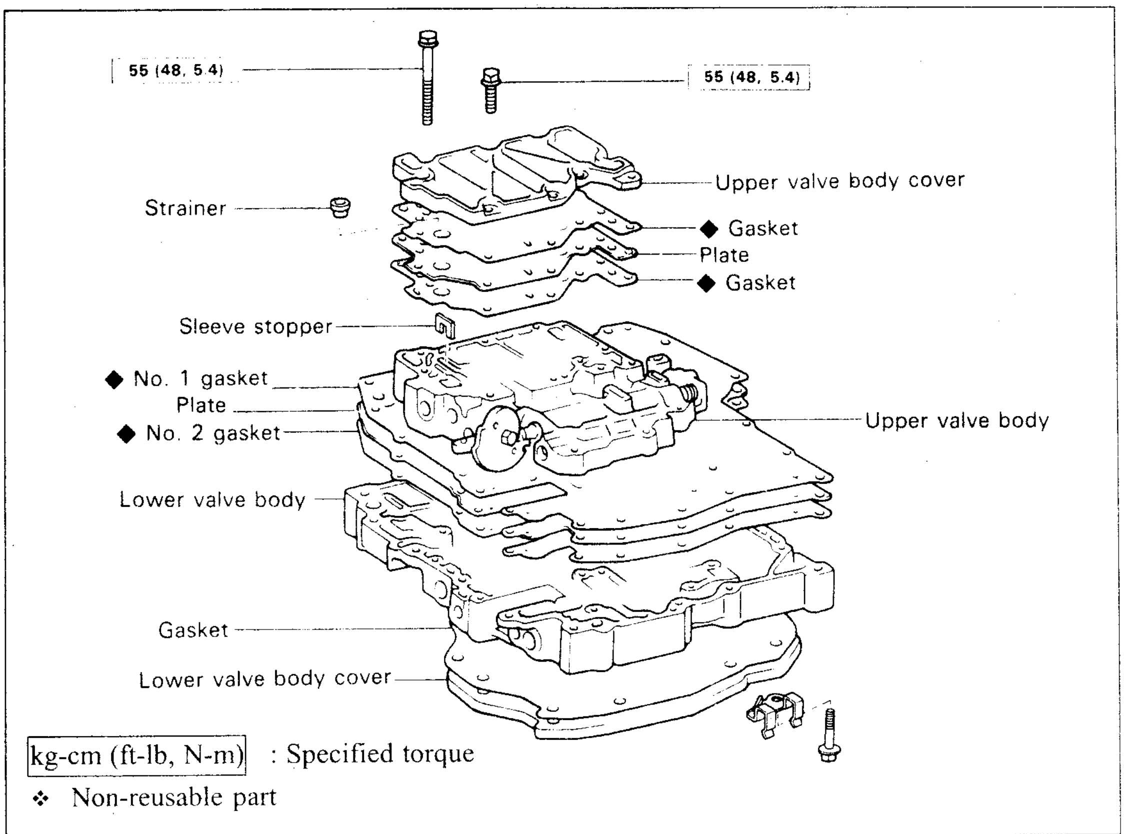


4. Overdrive Gear Assembly ကို Case (အိမ်)အတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။

Overdrive gear ကို clockwise လှည့်နေစဉ်အတွင်း overdrive gear assembly ကို အိမ် (case) အတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။ နေသားတကျပြင်ဆင်၍ တပ်ဆင်ပြီးလျှင် ၎င်းတို့အတွင်း clearance မှာ 24 mm (0.94 in) ရှိသင့်သည်။

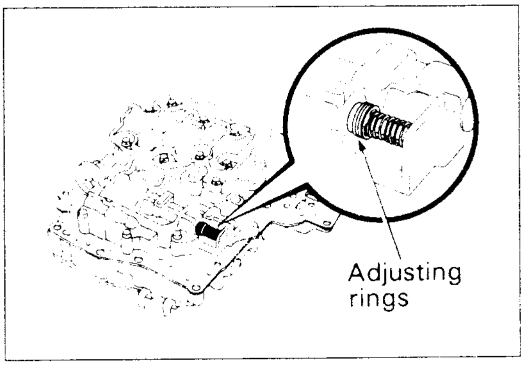


VALVE BODY



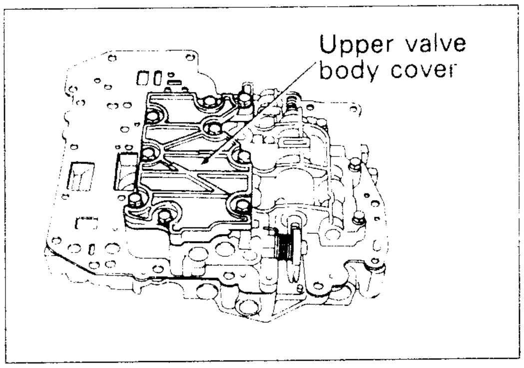
VALVE BODY ကို ဖြုတ်ခြင်း

Adjusting Rings (ချိန်ညှိကွင်းများ)ကို ရေတွက်ခြင်း



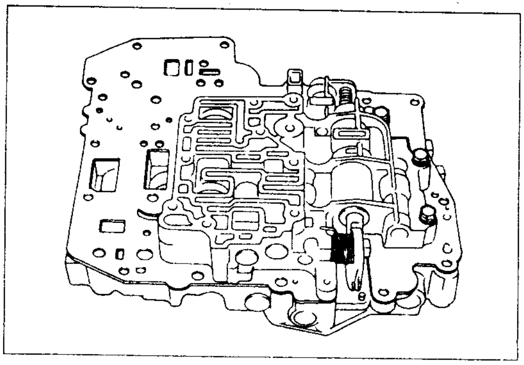
Valve body ကို မဖြုတ်မီ adjusting ring များကို ရေတွက်ပါ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းကွင်း အရေအတွက်သည် throttle pressure ကို ပြောင်းလဲစေနိုင်၍ဖြစ်သည်။ အချို့သော valve body များတွင် adjusting ring မပါရှိချေ။

အပေါ်ဗားဘော်ဒီနှင့် အောက်ဘက်ဗားဘော်ဒီတို့ကို ဖြုတ်ခြင်း

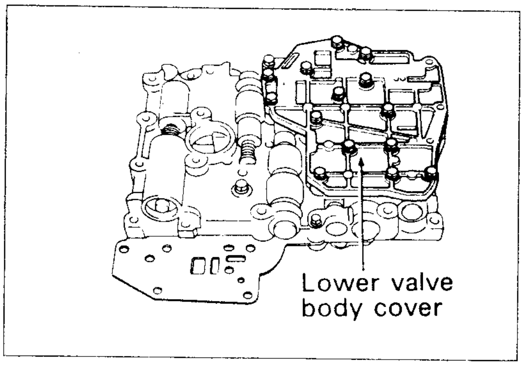


(a) ဘို့ကိုးလုံးကိုလျှော့ပြီး အထက်ဗားဘော်ဒီအဖုံး (upper valve body cover) ကိုဖြုတ်ပါ။

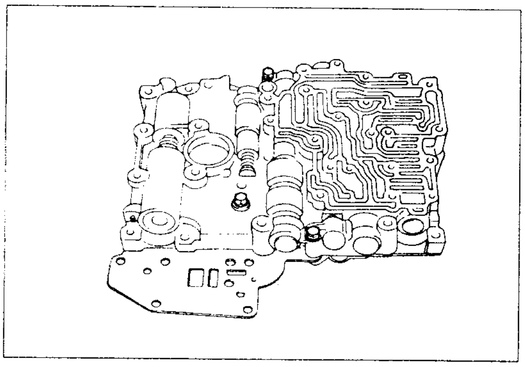
(b) ဘို့ (bolt) သုံးလုံးကို ဖြုတ်ပါ။



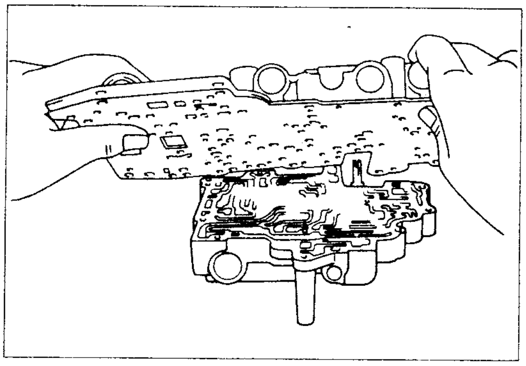
(c) ဘို့ ၁၄ လုံးကိုဖြုတ်ပြီး lower valve body cover ကိုဖြုတ်ပါ။



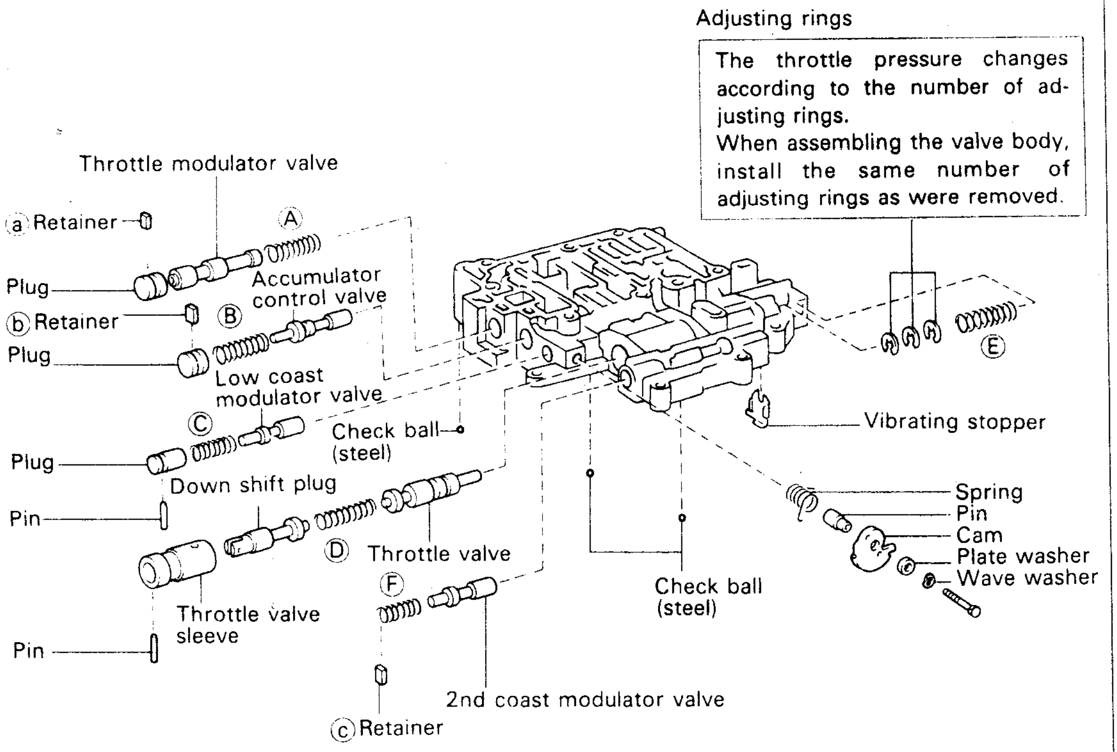
(d) ဘို့ ၃ လုံးကို ဖြုတ်ပါ။

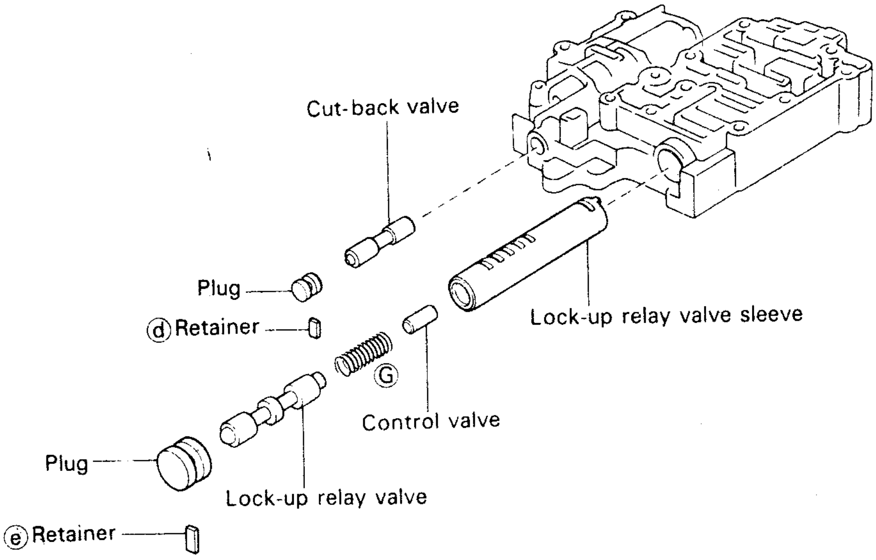


(e) lower valve body မှ plate ကိုကိုင်ပြီး မ,ယူပါ။
Note: check ball များထွက်ကျခြင်းမရှိအောင် အထူးဂရုပြုပါ။



UPPER VALVE BODY

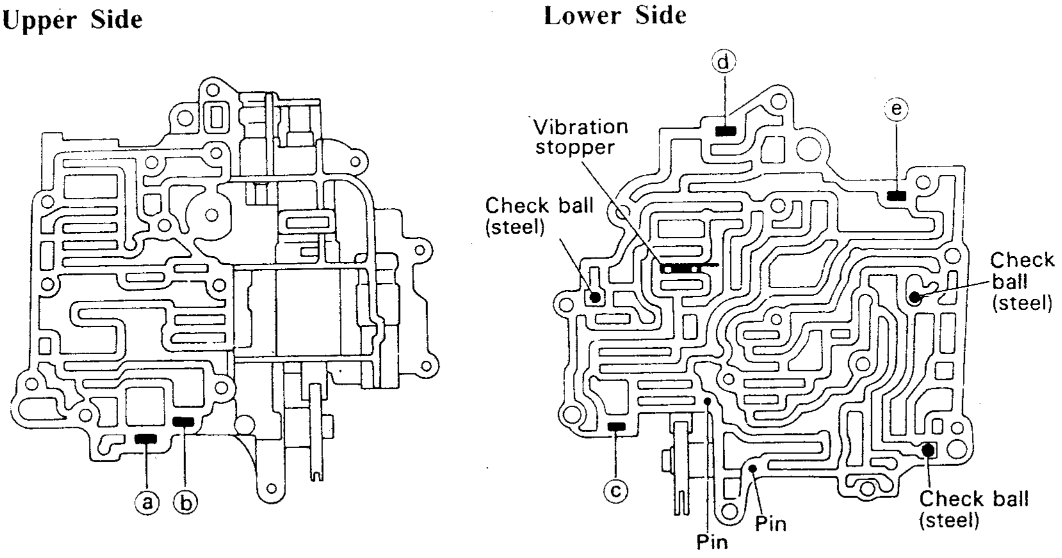




VALVE BODY SPRINGS (ဗားဘော်ဒီစပရင်များ)၏ သတ်မှတ်ချက်များ

SPRING		FREE LENGTH mm (in.)	COIL OUTER DIAMETER mm (in.)	NUMBER OF COILS
Ⓐ	Throttle Modulator Valve Spring	21.70 (0.8543)	9.50 (0.3740)	9.5
Ⓑ	Accumulator Control Valve Spring	28.06 (1.1047)	10.60 (0.4173)	13.0
Ⓒ	Low Coast Modulator Valve Spring	23.40 (0.9213)	7.90 (0.3110)	11.5
Ⓓ	Down-shift Plug Spring	29.76 (1.1717)	8.73 (0.3437)	13.5
Ⓔ	Throttle Valve Spring	30.70 (1.2087)	9.20 (0.3622)	9.5
Ⓕ	2nd Coast Modulator Valve Spring	20.93 (0.8240)	8.50 (0.3346)	10.0
Ⓖ	Lock-up Relay Valve Spring	26.56 (1.0457)	10.20 (0.4016)	11.5

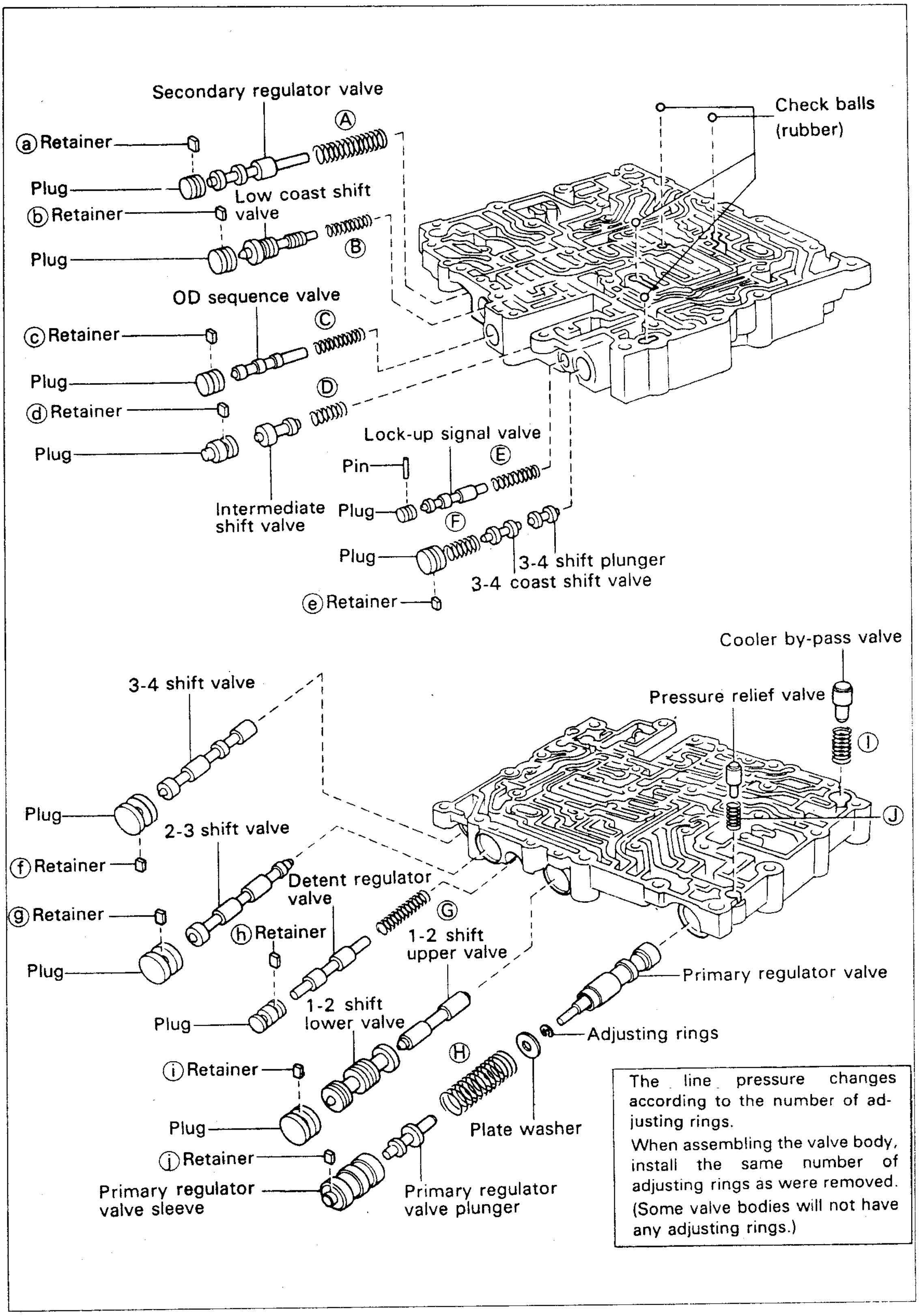
RETAINERS, PINS, VIBRATION STOPPER နှင့် CHECK BALL တို့၏ တည်နေရာ



mm (in.)

RETAINER		HEIGHT	WIDTH	THICKNESS
ⓐ	Throttle modulator valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓑ	Accumulator control valve	11.5 (0.453)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓒ	2nd coast modulator valve	15.0 (0.591)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓓ	Cut-back valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓔ	Lock-up relay valve	15.0 (0.591)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)

LOWER VALVE BODY



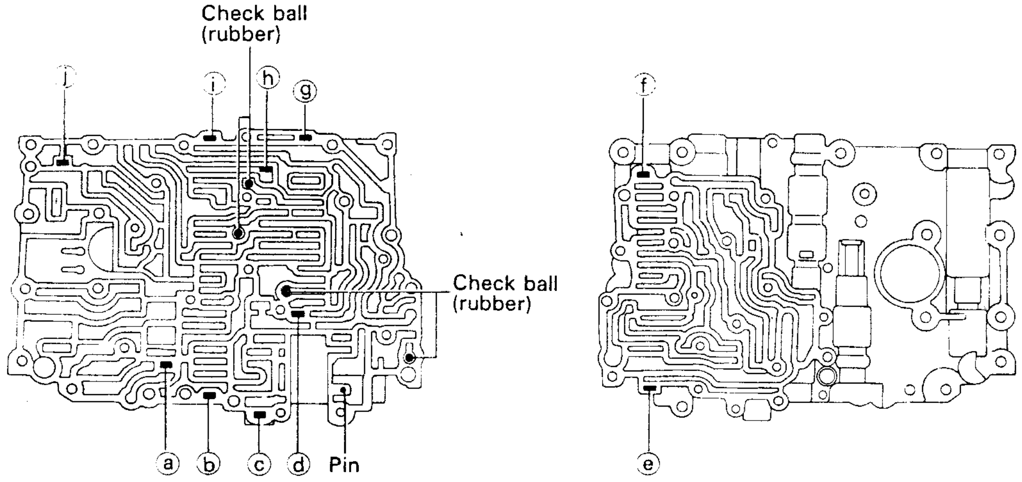
The line pressure changes according to the number of adjusting rings.
When assembling the valve body, install the same number of adjusting rings as were removed.
(Some valve bodies will not have any adjusting rings.)

Valve Body Springs (ဗားဘော်ဒီစပရင်များ)၏ သတ်မှတ်ချက်များ

	SPRING	FREE LENGTH mm (in.)	COIL OUTER DIAMETER mm (in.)	NUMBER OF COILS
Ⓐ	Secondary Regulator Valve Spring	43.60 (1.7165)	10.90 (0.4291)	11.5
Ⓑ	1-2 Shift Valve Spring	27.17 (1.0697)	6.39 (0.2516)	15.5
Ⓒ	OD Sequence Valve Spring	30.90 (1.2165)	7.00 (0.2755)	18.5
Ⓓ	2-3 Shift Valve Spring	27.74 (1.0921)	8.30 (0.3268)	11.0
Ⓔ	Lock-up Signal Valve Spring	38.65 (1.5217)	8.15 (0.3209)	15.25
Ⓕ	3-4 Coast Shift Valve Spring	21.10 (0.8307)	10.90 (0.4291)	8.5
Ⓖ	Detent Regulator Valve Spring	30.64 (1.2063)	7.90 (0.3110)	12.5
Ⓗ	Primary Regulator Valve Spring	66.65 (2.6240)	18.60 (0.7323)	12.5
Ⓘ	Cooler By-pass Valve Spring	19.90 (0.7835)	11.00 (0.4331)	8.5
Ⓙ	Pressure Relief Valve Spring	11.20 (0.4409)	6.40 (0.2520)	7.5

RETAINERS, PINS နှင့် CHECK BALL တို့၏ တည်နေရာ

Upper Side **Lower Side**

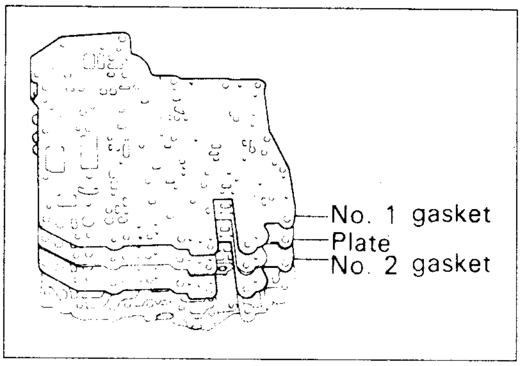


mm (in.)

	RETAINER	HEIGHT	WIDTH	THICKNESS
ⓐ	Secondary regulator valve	11.5 (0.453)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓑ	Low coast shift valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓒ	OD sequence valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓓ	Intermediate shift valve	11.5 (0.453)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓔ	3-4 coast shift valve	6.0 (0.236)	8.0 (0.315)	3.2 (0.126)
ⓕ	3-4 shift valve	6.0 (0.236)	8.0 (0.315)	3.2 (0.126)
ⓖ	2-3 shift valve	6.0 (0.236)	8.0 (0.315)	3.2 (0.126)
ⓗ	Detent regulator valve	11.5 (0.453)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓘ	1-2 shift lower valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
ⓙ	Primary regulator valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)

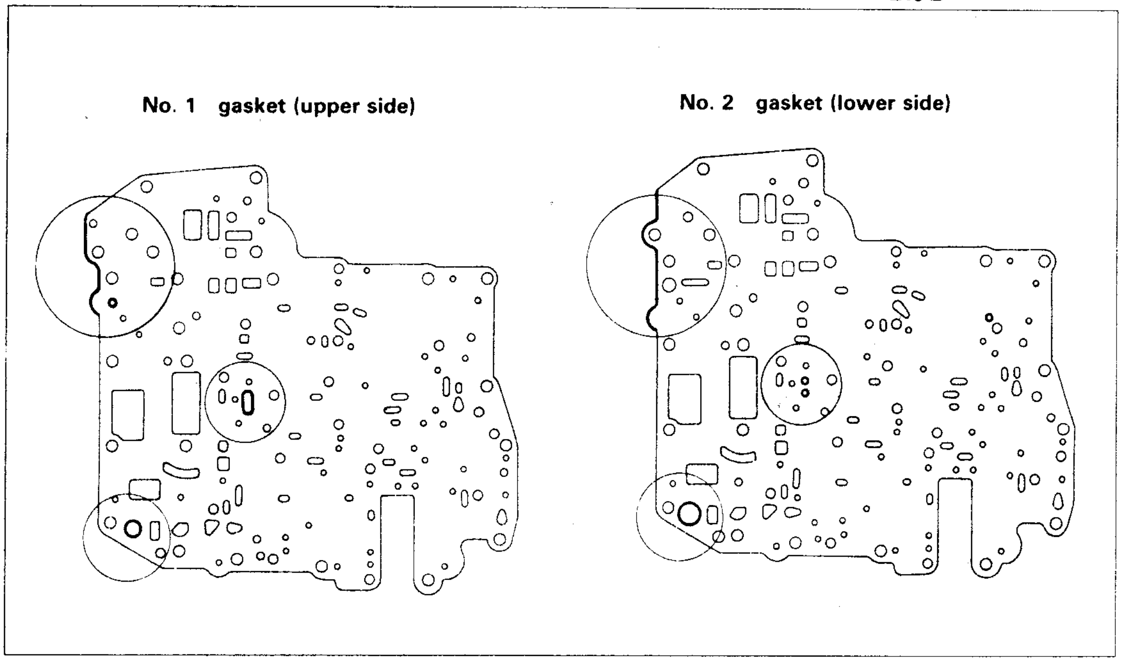
VALVE BODY ကို တပ်ဆင်ဖွဲ့စည်းခြင်း

1. Lower Valve Body-တွင် Plates နှင့် gasket အသစ်တို့ကို နေရာချတပ်ဆင်ပါ။

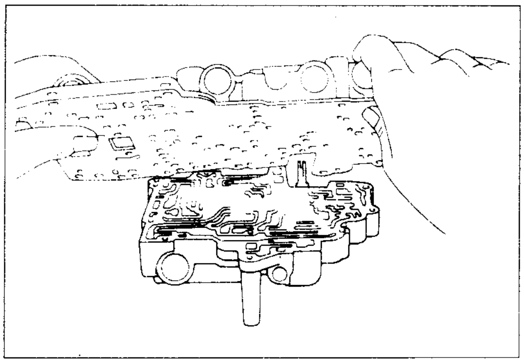


Lower Valve Body တွင် No. 2 ဂက်စကက်အသစ်နှင့် plate (ပလိတ်)တို့ကို နေရာချပြီးနောက် No.1 ဂက်စကက်အသစ်ကို နေရာချတပ်ဆင်ပါ။

Note: No.1 နှင့် No.2 ဂက်စကက်တို့၏ ပုံသဏ္ဍာန်မှာ ဆင်တူနေ၍ ၎င်းတို့ကို ခွဲခြားနိုင်ရန် အောက်တွင် ဖော်ပြထားသော မတူညီချက်ကို သတိပြုခွဲခြားပါ။



2. Plate နှင့် ဂက်စကက်တို့ပါရှိသော Lower valve body ကို upper valve body အပေါ်တွင် နေရာချပါ။

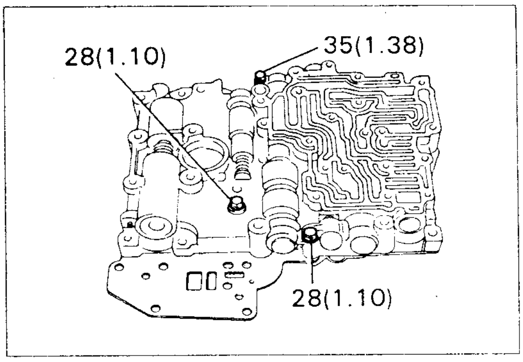


Lower Valve Body ကို gasket နှင့် plate တို့ ကွဲကွာမသွားစေရန် သေချာစွာကိုင်ပါ။ ဘိုတိုင် အပေါက်များနှင့် gasket, plate တို့ကို တစ်ပေါက်စီ သေချာစွာတည့်ပါစေ။

3. Lower Valve Body တွင် ဘို့တိုင်များတပ်ပြီး လက်တင်းကျပ်အားဖြင့် တပ်ဆင်ပါ။

ဘို့တိုင် ၃ ခုကို လက်တင်းအားဖြင့် တင်းကျပ် တပ်ဆင်ပါ။

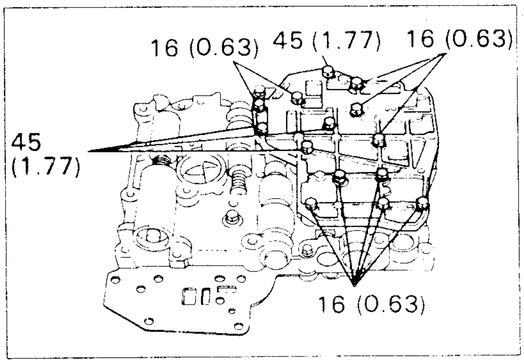
Note: ဘို့တိုင်များ၏အရှည်များကို ပုံတွင် [mm (in)] ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



4. Lower Valve Body Cover ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) gasket အသစ်ပေါ်တွင် lower valve body cover ကို တပ်ဆင်ပါ။

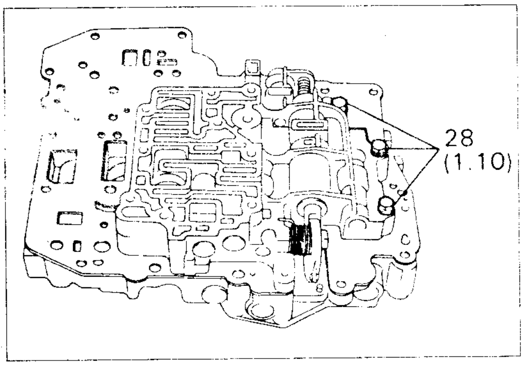
(b) ဘို့တိုင် 14 ချောင်းကို လက်ဖြင့်တင်းကျပ်ပါ။
Note: bolt တိုင်တစ်ခုစီ၏အရှည်ကို ပုံတွင် [mm (in)] ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



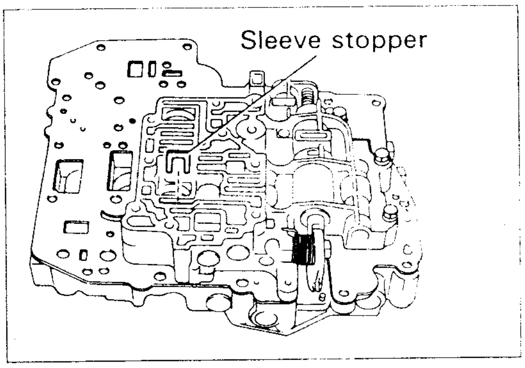
5. Upper Valve Body တွင် လက်တင်းကျပ်အားဖြင့် ဘို့တိုင်များ တပ်ဆင်ပါ။

ဘို့တိုင်သုံးချောင်းကို လက်တင်းအားဖြင့် တပ်ပါ။

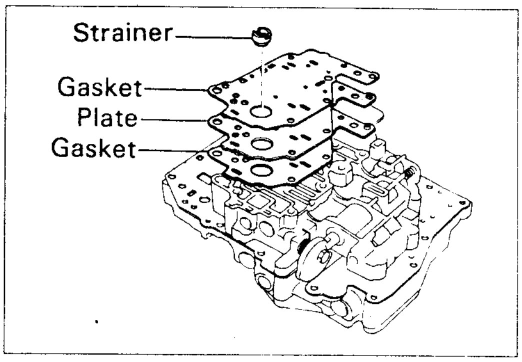
Note: bolt တိုင်တစ်ခုစီ၏အရှည်ကို ပုံတွင် [mm (in)] ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



6. Sleeve Stopper ကို တပ်ဆင်ပါ။



7. Upper Valve Body Cover Gaskets, Plate နှင့် throttle modulator Oil Strainer တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

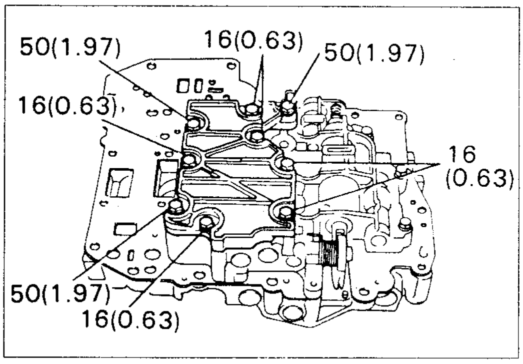


(a) gasket အသစ်နှင့် plate တို့ကိုတပ်ဆင်ပြီး နောက် နောက်ထပ် gasket အသစ်ကိုတပ်ဆင်ပါ။

Note: gasket နှစ်ခုလုံးမှာတူညီကြသည်။

(b) gasket များအတွင်း Oil strainer ကို တပ်ဆင်ပါ။

8. Upper Valve Body Cover ကို တပ်ဆင်ပါ။



(a) Upper Valve Body Cover ကို နေရာချပါ။

(b) ဘို့ 9 လုံးကို လက်ဖြင့်တင်းကျပ်တပ်ဆင်ပါ။
Note: ဘို့တိုင်တစ်ခုစီ၏အရှည်ကို ပုံတွင် [mm (in)] ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

9. Upper နှင့် Lower Valve Body ရှိ ဘို့တိုင်များကို တင်းကျပ်ပါ။

Torque (တင်းကျပ်အား) :
55 kg – cm (48 in-lb, 54 N-m)

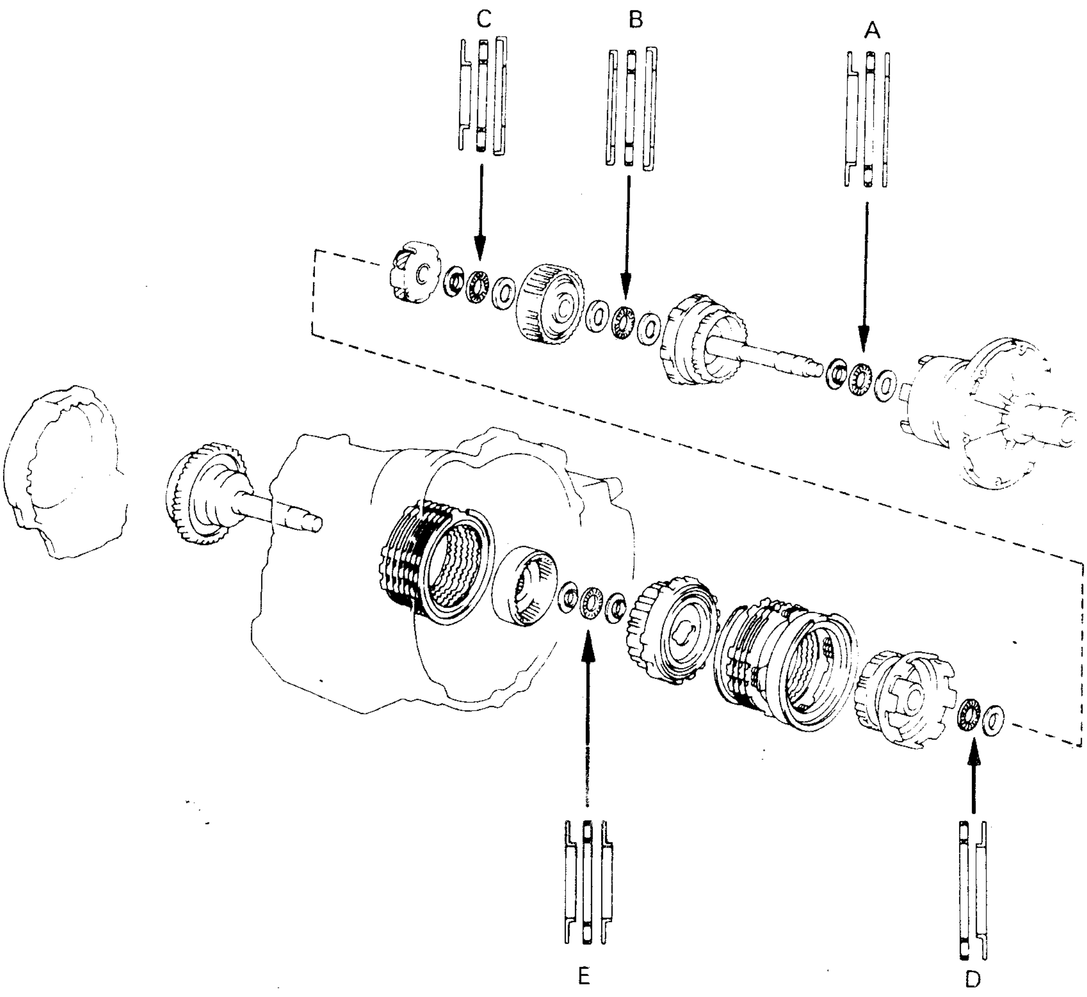
ဦးအုန်းမြင့် (ဒီဇယ်)

ဒီဇယ်ဆီပံ့စနစ်များ

ပန့်–နော်ဇယ်–ဂါဗာနာ

ဤစာအုပ်တွင် *American Bosch, Robert Bosch, CAV-SIMMS, Roosa, Cummins, Detroit* နှင့် *Caterpillar* ကုမ္ပဏီများမှထုတ်လုပ်သောပန့်များ၊ နော်ဇယ်များနှင့် *Governor* များ အကြောင်းကို ပြည့်စုံစွာဖော်ပြထားပါသည်။ ပါဝင်သောအစိတ် အပိုင်းများ၏ တည်ဆောက်ပုံ၊ အလုပ်လုပ်ပုံ၊ ချိန်ညှိခြင်း၊ ဖြုတ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်း၊ စမ်းသပ်ခြင်းနှင့်အပြစ်ရှာဖွေခြင်းတို့ကို အသေးစိတ်ဖော်ပြ ထားပါသည်။

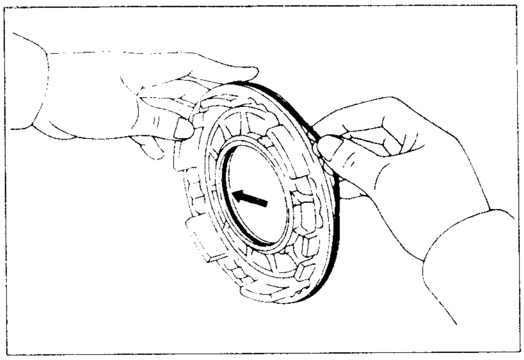
THRUST BEARING AND BEARING RACES



mm (in.)

		A	B	C	D	E
Front Bearing Race	Outer Diameter	43.0 (1.693)	37.9 (1.492)	←	45.0 (1.772)	37.3 (1.469)
	Inner Diameter	30.5 (1.201)	22.0 (0.866)	←	28.0 (1.102)	24.1 (0.949)
Thrust Bearing	Outer Diameter	42.0 (1.654)	36.1 (1.421)	←	45.0 (1.772)	37.6 (1.480)
	Inner Diameter	28.9 (1.138)	22.2 (0.874)	←	30.0 (1.181)	24.0 (0.974)
Rear Bearing Race	Outer Diameter	42.0 (1.654)	35.7 (1.406)	35.0 (1.378)	—	37.6 (1.480)
	Inner Diameter	27.1 (1.067)	23.0 (0.906)	19.0 (0.748)	—	22.2 (0.874)

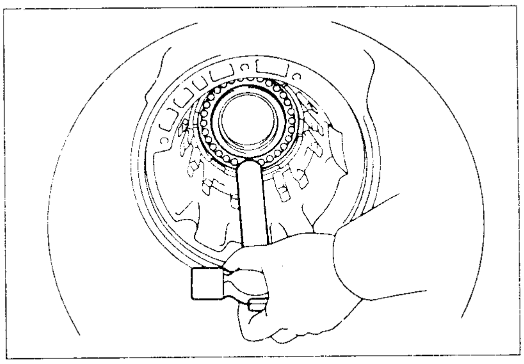
ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများကို တပ်ဆင်ခြင်း



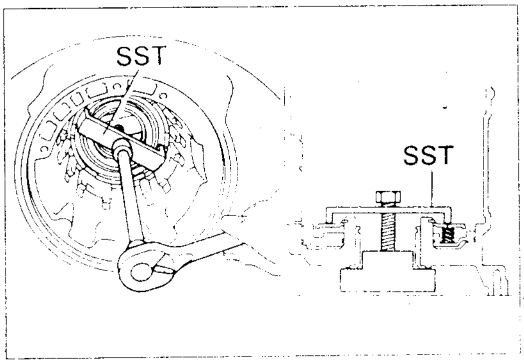
1. First and Reverse Bruke Piston ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) O-ring (အိုရင်း)အသစ်ကို အော်တိုဆီဖြင့် သုတ်လိမ်းပါ။

(b) ပစ္စတင်တွင် O-ring နှစ်ခုတပ်ဆင်ပါ။

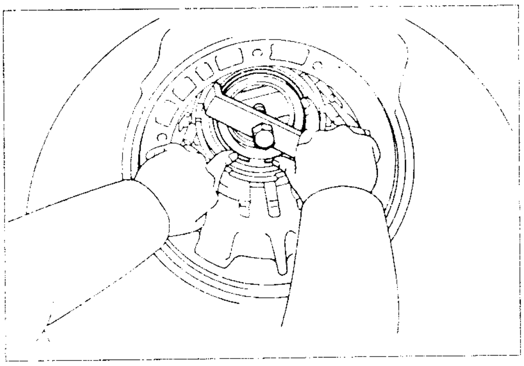


(c) စပရင်အထိုင်ကို အပေါ်ဘက်တွင်ထားရှိပြီး ပစ္စတင်ကို Case (အိမ်)တွင်ရှိသော အပေါက်အတွင်းသို့ တွန်းထည့်ပါ။



(d) ပစ္စတင်ပေါ်သို့ return spring နှင့် Snap Ring တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

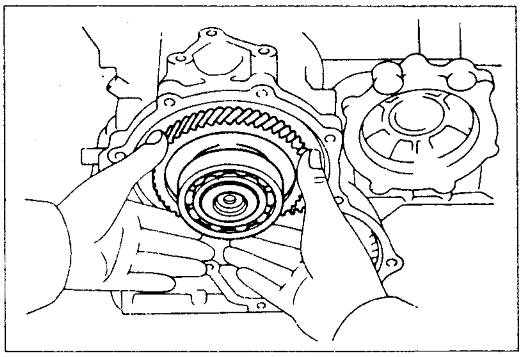
(e) SST ကို အနေအထားမှန်အသုံးပြု၍ ဘို့တိုင်ကို ဖြည်းဖြည်းမှန်မှန် ကင်းကျပ်ခြင်းဖြင့် စပရင်ကို ညီညာစွာ ဖိညှစ်စေပါ။



(f) Snap ring ကို တပ်ဆင်ပြီး သေချာကျနစွာ နေရာယူမှုရှိရန် မျက်မြင်အားဖြင့် စစ်ဆေးပြီး ဗဟို ကျစေရန် Spring retainer ပေါ်ရှိ lug (အနားစွန်း)သုံးခုဖြင့် ပြုလုပ်ပါ။

(g) SST ကို ဖြုတ်ပါ။

2. Intermediate shaft (A 131 L) ကို တပ်ဆင်ပါ။



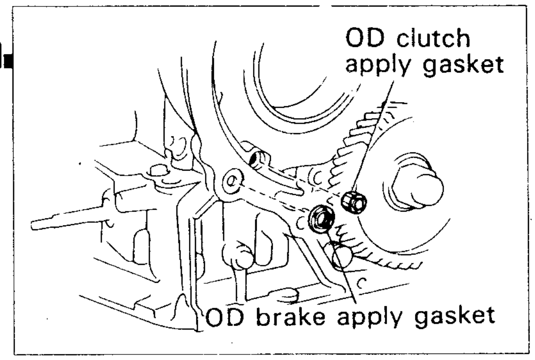
(a) Case အတွင်းသို့ Intermediate Shaft ကို တပ်ဆင်ပါ။

(b) gasket အသစ်နှင့် နောက်ဘက်အဖုံးကို တပ်ဆင်ပါ။

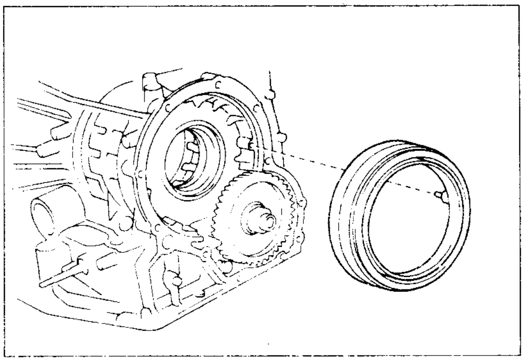
Torque (တင်းကျပ်အား) :

250 kg – cm (18 ft-lb, 25 N-m)

3. Overdrive Unit (A 140 L) ကို တပ်ဆင်ပါ။

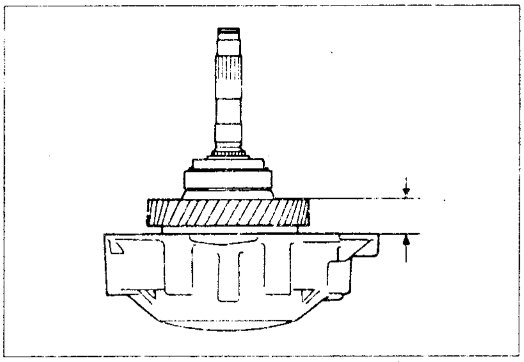


(a) Overdrive Brake apply gasket နှင့် Overdrive Clutch apply gasket တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။



(b) Case အတွင်းသို့ overdrive brake drum ကို တပ်ဆင်ပါ။

(c) Case အပေါ်သို့ case gasket အသစ်ကို တပ်ဆင်ပါ။



(d) Case ၏အပေါ်ဘက်မျက်နှာပြင်မှ Counter drive gear ၏အပေါ်ဘက်မျက်နှာပြင်သို့ အကွာ အဝေးကို 24 mm (0.94 in) ခန့် ရှိစေရမည်။

(e) gasket အသစ်နှင့် rear cover ကို case တွင် တပ်ဆင်ပါ။

Torque (တင်းကျပ်အား) :

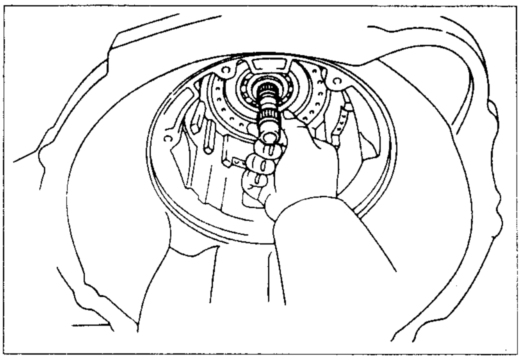
250 kg – cm (18 ft-lb, 25 N-m)

4. Intermediate Shaft ၏ end play ကို စစ်ဆေးပါ။

(a) Intermediate Shaft တွင် ဝင်ရိုးလားရာ အတိုင်း thrust play ရှိနေစေရန် သေချာစွာ စစ်ပါ။

Thrust Play : 0.49 – 1.51 mm
(0.0193 – 0.0594 in)

အကယ်၍ thrust play မှာ သတ်မှတ်ချက် အတွင်းမရှိပါက Intermediate shaft ၏ တပ်ဆင်မှု ကို ပြန်စစ်ပါ။



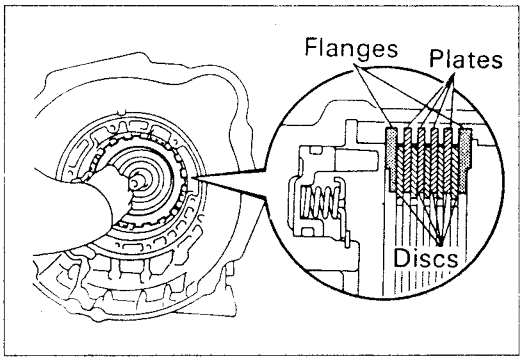
(b) ၎င်း Intermediate shaft ကို ချောမွေ့စွာလည်ပတ်ခြင်းရှိစေရန် စစ်ပါ။

5. First and Reverse Brake အတွက် disc နှင့် plate တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) အပြားမျက်နှာပြင်ကို oil pump ဘက်သို့ မျက်နှာမူပြီး inner flange ကို တပ်ဆင်ပါ။

(b) disc များနှင့် plate များကို တပ်ဆင်ပါ။
တပ်ဆင်မှုအစီအစဉ်မှာ:
P = Plate, D = disc
D – P – D – P – D – P – D – P – D

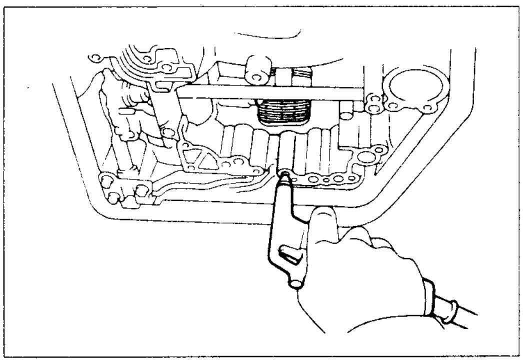
(c) အပြားမျက်နှာပြင်ကို piston ဘက်သို့ မျက်နှာမူပြီး outer flange ကို တပ်ဆင်ပါ။



(d) Snap ring ကိုတပ်ဆင်ပါ။
Snap ring ၏ အဆုံးသတ်အဟ (gap) ကို မည်သည့်အဖြတ်အတောက်နှင့်မျှ မတည့်စေရန် ဂရုစိုက်ပါ။

6. First and Reverse Brake ၏လုပ်ဆောင်ချက်ကို စစ်ဆေးပါ။

လေဖိအားကို ဆီပေါက်အတွင်းသို့ ထိုးကြည့်လျှင် ပစ္စတင်ရွေ့လျားရမည်။



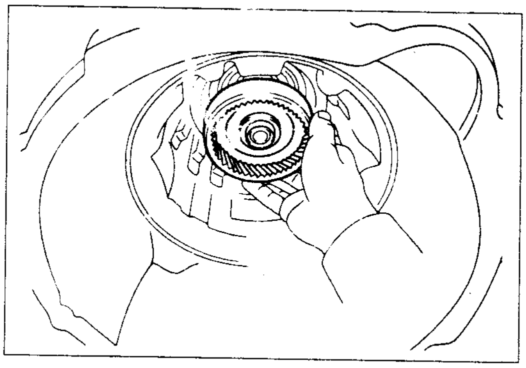
7. Case အတွင်းသို့ Rear Planetary Gear ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) Bearing နှင့် races များကို petroleum jelly ဖြင့် ခပ်ပါးပါးသုတ်လိမ်းပြီး ၎င်းတို့ကို rear ring gear အပေါ်သို့ တပ်ဆင်ပါ။

Bearing and races

mm (in)

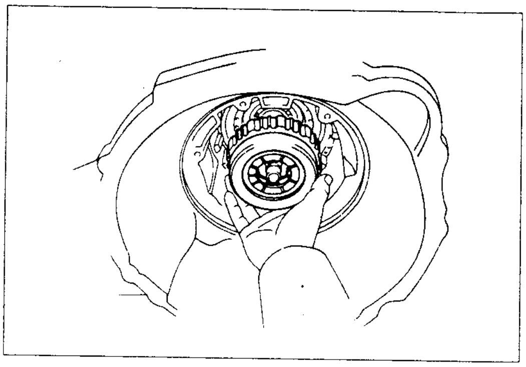
	Outer Diameter	Inner Diameter
Front Race	37.3 (1.469)	24.1 (0.949)
Bearing	37.6 (1.480)	24.0 (0.945)
Rear Race	37.6 (1.480)	22.2 (0.874)



(b) rear ring gear ကို Case အတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။

(c) frist and reverse brake အတွင်း disc များ၏ spline များကို ထည့်ယူပါ။

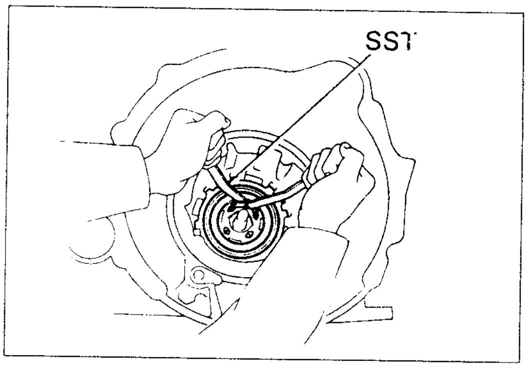
(d) planetary carrier ၏ spline များနှင့် disc ၏ spline များကို ထည့်ယူပြီး planetary gear ကို first and reverse brake disc များအတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။



8. No. 2 one-way clutch ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) one-way clutch ကို shiny side အား အပေါ်ဘက်သို့ထားပြီး နေရာချပါ။

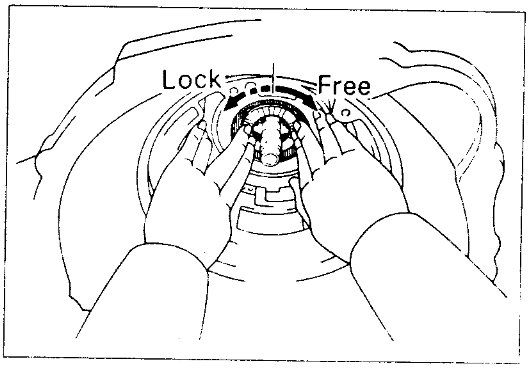
(b) Planetary gear ကို SST ဖြင့် clockwise လှည့်ပေးနေစဉ်အတွင်း one-way clutch ကို inner race ပေါ်သို့ တပ်ဆင်ပါ။



(c) thrust washer ကို petroleum jelly (အမဲဆီပါးပါး) သုတ်လိမ်းပြီး planetary gear ပေါ်သို့ တပ်ဆင်ပါ။

(d) one-way clutch ၏ လုပ်ဆောင်မှုကို စစ်ဆေးပါ။

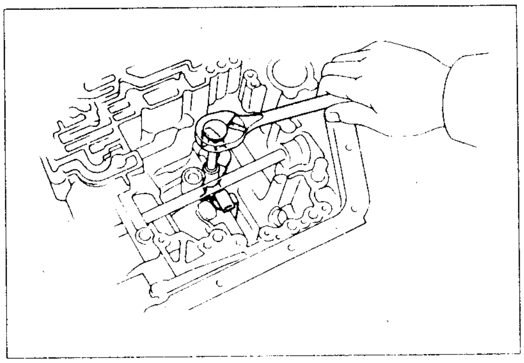
planetary carrier ကိုလှည့်ပါ။ Carrier သည် clockwise တွင် လွပ်လပ်စွာလည်ပြီး counter clockwise တွင် lock ဖြစ်ရမည်။



(e) Snap ring ကို တပ်ဆင်ပါ။
Snap ring ၏အဆုံးသတ်အဟ (gap) ကို မည်သည့်အဖြတ်အတောက်နှင့်မျှတည့်မနေအောင် ဂရုပြုပါ။

9. Second Coast Brake Band Guides တို့ကို တပ်ပါ။

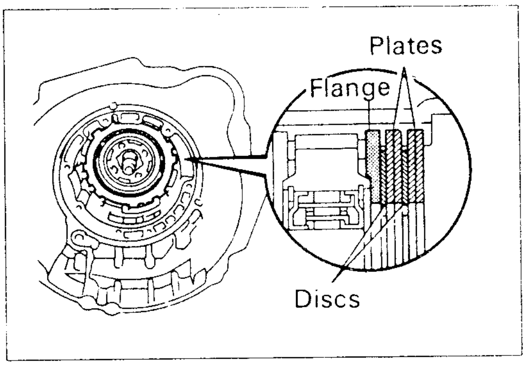
Band Guide နှစ်ခုကို တပ်ဆင်ပါ။



10. Second Brake ကို တပ်ဆင်ပါ။

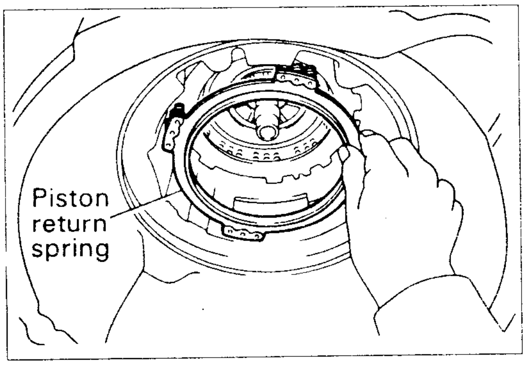
(a) flange ကို မျက်နှာပြင်အပြားအား oil pump ဘက်သို့ထားပြီး တပ်ပါ။

(b) disc နှင့် plate တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။
တပ်ဆင်မှုအစီအစဉ်မှာ:
P = Plate, D = disc
D – P – P – D – P – P



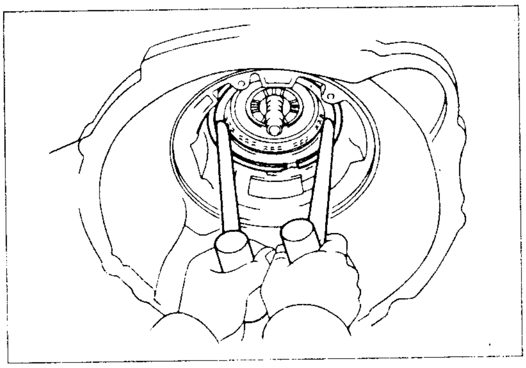
(c) piston return spring ကို တပ်ဆင်ပါ။

(d) Second Brake Drum ကို တပ်ဆင်ပါ။
Drum ရှိ groove (မြောင်း)များကို bolt များနှင့်တည့်အောင်ပြုပြီး Drum ကို Case အတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။

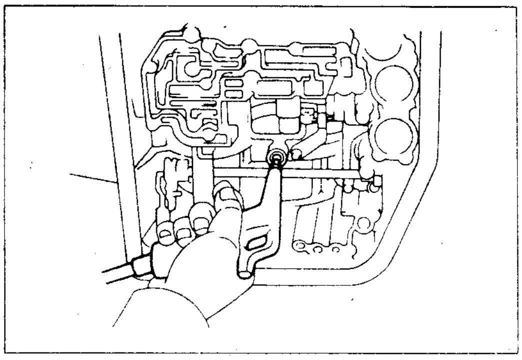


(e) Snap ring ကို တပ်ဆင်ပါ။

- Snap ring ကို Case အတွင်းသို့ထည့်ပြီး groove အတွင်းသို့ နေသားတကျဖြစ်စေပါ။
- Piston ၏ Return spring ကို တူရိုးနှစ်ခုဖြင့် ဖိညှစ်ထားပြီး Snap ring ကို Groove အတွင်းသို့ ထည့်ရမည်။
- Snap ring ၏အဆုံးသတ်အဟ (gap) ကို မည်သည့်အဖြတ်အတောက်နှင့်မျှ တည့်တည့် မကျစေရပါ။

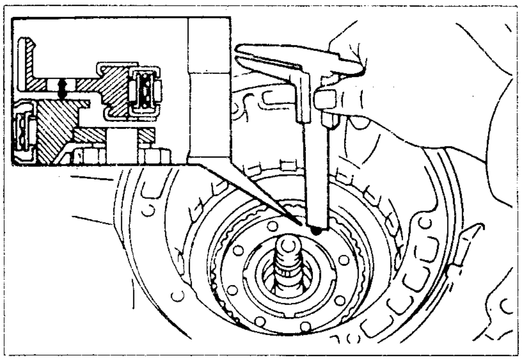


11. Second Brake ၏ လုပ်ဆောင်ချက်ကို စစ်ပါ။



လေဖိအားကို ဆီပေါက်အတွင်းသို့ရောက်စေပြီး ဂက်စကက်ရွေ့လျားမှုရှိရမည့် အခြေအနေကို စစ်ဆေးပါ။

12. No.1 one-way clutch နှင့် Second Brake Hub ကို တပ်ဆင်ပါ။



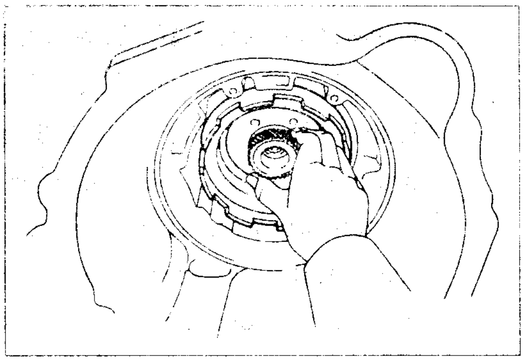
(a) 2nd brake တွင် disc များ၏ spline များကို တည့်စေပါ။

(b) hub ၏ splines နှင့် discs ၏ splines ကိုတည့်စေပြီး hub ကို 2nd brake discs တွင် တပ်ဆင်ပါ။

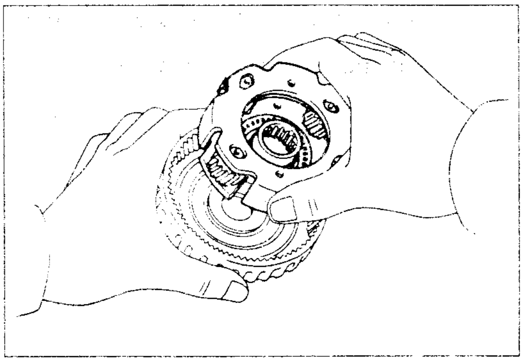
(c) 2nd brake hub ၏မျက်နှာပြင်နှင့် rear planetary gear မျက်နှာပြင်တို့အကြား ကွာဟမှုကို တိုင်းတာစစ်ဆေးပါ။

Clearance : Approx . 5 mm (0.20 in)

13. Front Planetary Gear Carrier ကို တပ်ဆင်ပါ။



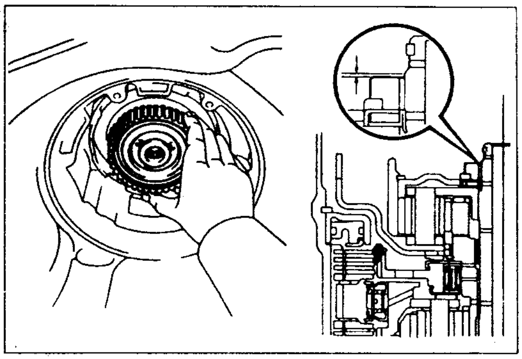
(a) Sun Gear ကို clockwise လှည့်ပြီး one-way clutch အတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။



(b) ဘယ်ရင်များ ကွင်း(အတွင်း၊ အပြင်)များကို petroleum jelly ပါးပါးသုတ်လိမ်းပြီး ၎င်းတို့ကို ring gear နှင့် planetary gear carrier တို့ပေါ်သို့ တပ်ဆင်ပါ။

(c) planetary gear carrier ကို ring gear အပေါ်သို့ တပ်ဆင်ပါ။

d) Planetary gear assembly ကို Sun gear ပေါ်သို့ တပ်ဆင်ပါ။ အကယ်၍ planetary gear နှင့် အခြားသောအစိတ်အပိုင်းများ Case အတွင်း၌ မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်မှုဖြစ်လျှင် bushing ၏ အဆုံးသတ်အစွန်းသည် intermediate shaft ပခုံးသား(shoulder) ၏အောက်တွင်ရှိနေမည် ဖြစ်သည်။



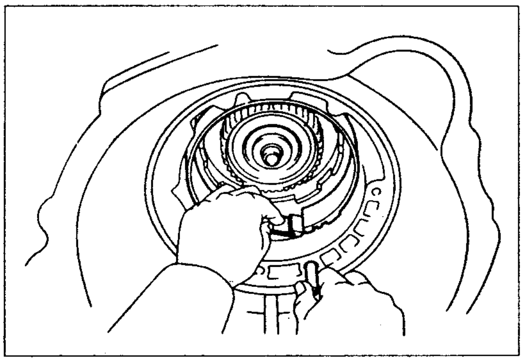
) race ကို petroleum jelly ဖြင့် ပါးပါးသုတ်လိမ်းပြီး ring gear flange တွင် တပ်ဆင်ပါ။

) Intermediate shaft oil seal ring (ဆီလုံကွင်း)ကို တပ်ဆင်ပါ။

'. **Second Coast Brake Band ကို တပ်ဆင်ပါ။**

) band ကို case အတွင်း နေရာချတပ်ဆင်ပါ။

ဆီပန့်တပ်ဆင်သော ဘို့တိုင်အပေါက်မှနေ၍ pin ကို ထိုးသွင်းတပ်ဆင်ပါ။

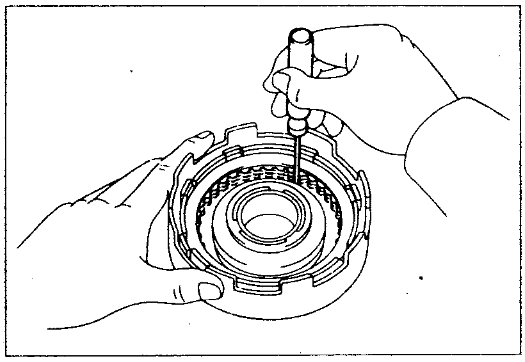


Forward Clutch နှင့် Direct Clutch ကို တပ်ဆင်ပါ။

ဘယ်ရင်များနှင့် races (ကွင်း)များကို petroleum jelly ဖြင့် ပါးပါးသုတ်လိမ်းပြီး clutch drum ၏ နှစ်ဖက်လုံးတွင် တပ်ဆင်ပါ။

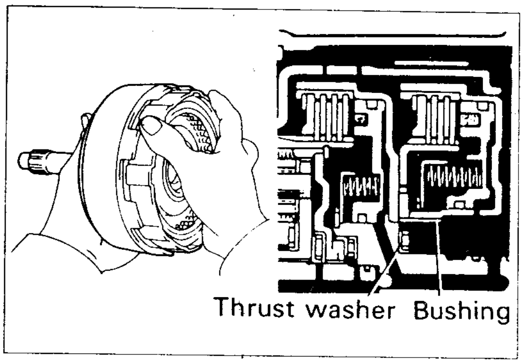
Clutch drum thrust washer ကို petroleum jelly ပါးပါးသုတ်လိမ်းပြီး ဆီလမ်းကြောင်းကို အပေါ်ဘက်သို့ထားကာ direct clutch drum သို့ တပ်ဆင်ပါ။

Direct clutch တွင်ရှိသော disc များ၏ splines များကို တည့်စေပါ။



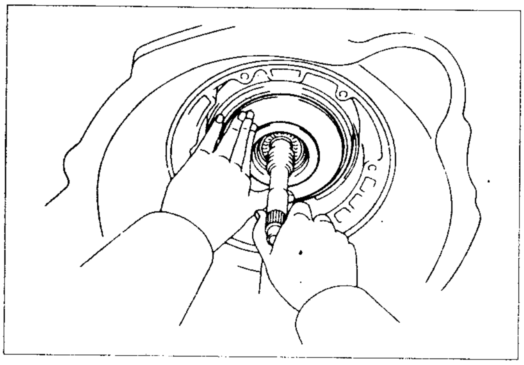
(d) Clutch drum (သို့မဟုတ်) forward clutch ကိုလှည့်ပြီး hub ကို direct clutch ၏ spline များနှင့် ဆက်စပ်တပ်ဆင်ပါ။

(e) disc များ၏ spline များနှင့် hub တို့ မှန်ကန်စွာ ဆက်စပ်မှုဖြစ်နေလျှင် bushing ၏ အဆုံးနှင့် forward clutch ၏မျက်နှာပြင်တို့မှာ ညီနေမည်ဖြစ်သည်။

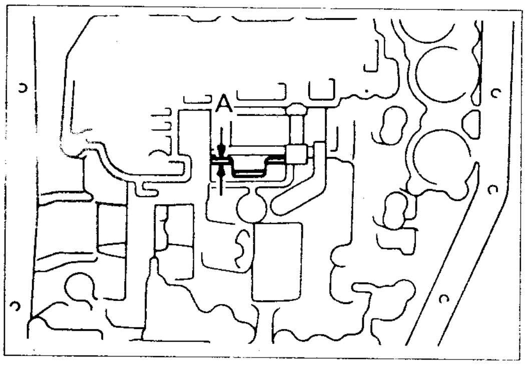


(f) Direct clutch နှင့် forward clutch တို့ကို case အတွင်းသို့ နေရာချတပ်ဆင်ပါ။

(g) Front planetary ring gear နှင့် disc များ တည့်စေရန် forward clutch ကိုလှည့်ပါ။



(h) ပုံတွင်ပြထားသည့်အညွှန်း A နှင့် B တို့အကြား ကွာဟမှု (clearance) ကို စစ်ဆေးတိုင်းတာပါ။
Clearance :
Approx . 3 mm (0.118 in)

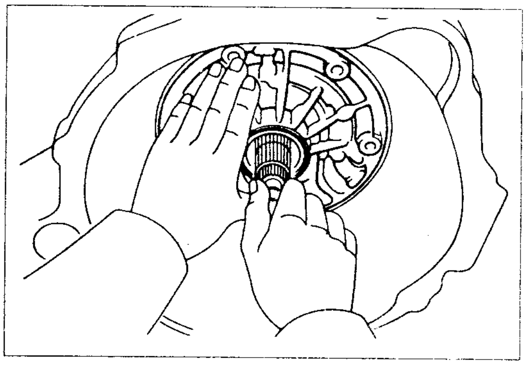


16. Oil Pump ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) Race (ကွင်း)ကို Petroleum jelly ဖြင့်ပါးပါးသုတ်လိမ်းပြီး stator shaft သို့ တပ်ဆင်ပါ။

(b) O-ring အသစ်ကို အော်တိုဆီသုတ်လိမ်းပြီး oil pump သို့ တပ်ဆင်ပါ။

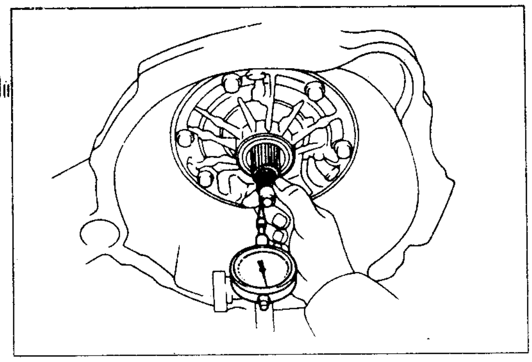
(c) Input shaft ကိုကိုင်ထားပြီး direct clutch drum ကိုဖြတ်သန်းလျက် oil seal ring ကို stator shaft ပေါ်တွင် လျှောတိုက်စေရန်အတွက် oil pump body ကို ဖြည်းညှင်းစွာ ဖိသွင်းပါ။



Caution :
oil pump ကို လွန်စွာဖိတွန်းခြင်းမပြုရပါ။ oil seal ring သည် direct clutch drum တွင် ကပ်ညှိခြင်းဖြစ်သွားနိုင်သည်။

(d) bolt 7 ချောင်းကို တပ်ဆင်တင်းကျပ်ပါ။
Torque (တင်းကျပ်အား) : 225 kg – cm (16 ft-lb, 22 N-m)

17. Input Shaft Thrust Play ကို တပ်ဆင်ပါ။



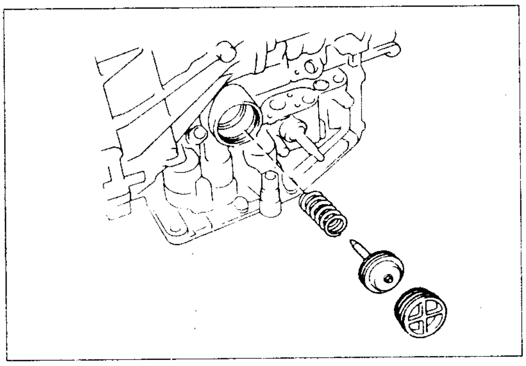
Thrust play ကို dial guage ဖြင့်တိုင်းတာပါ။
Thrust play :
0.3 – 0.9 mm (0.012 – 0.035 in)
Note :
Stator shaft ၏အဆုံး (end) အတွက် race ၏ အထူနှစ်မျိုးရှိသည်။ လိုအပ်လျှင်ထူသော race ကို တပ်ဆင်ပါ။

Race Thickness : 0.8 mm (0.031 in)
1.4 mm (0.055 in)

18. Input Shaft ၏ လည်ပတ်မှုကို စစ်ဆေးပါ။

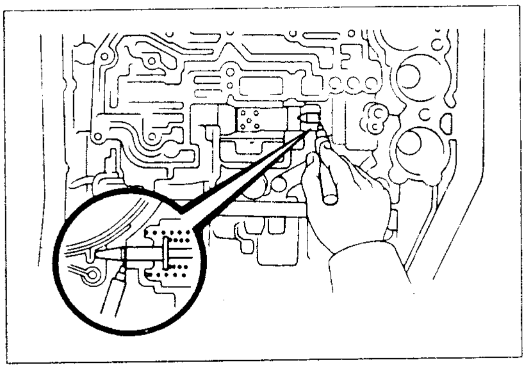
Input shaft ၏ချောမွေ့စွာလည်ပတ်မှုကို စစ်ဆေးပါ။

19. Second Coast Brake Piston ကို တပ်ဆင်ပါ။



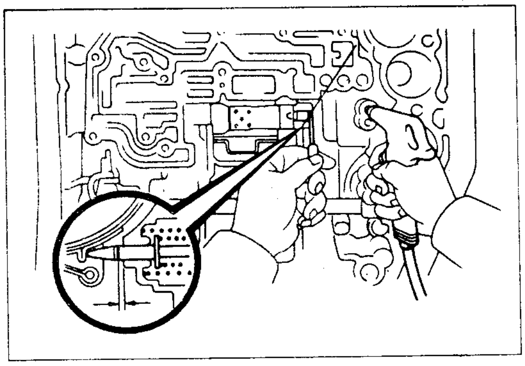
(a) O-ring အသစ်ကို အော်တိုဆီဖြင့် သုတ်လိမ်းပြီး cover တွင် တပ်ဆင်ပါ။
(b) Outer spring ကို piston နှင့်တပ်ဆင်ပါ။
(c) cover ကို bore အတွင်းသို့ နေရာချ တပ်ဆင်ပါ။
(d) SST ကိုအသုံးပြုပြီး Cover ကို ဖိတွန်းစဉ် snap ring ကို တပ်ဆင်ပါ။
(e) piston rod ရှေ့ဘက်ထိပ်နှင့် second brake band ၏ Center (ဗဟို)တို့ ထိတွေ့မှုကို စစ်ဆေးပါ။

20. Second Coast Brake Piston ၏ stroke ကို စစ်ဆေးပါ။



(a) Piston rod အပေါ်ရှိ case နှင့်ကပ်လျက်ရှိသောနေရာကို ပုံပါအတိုင်း သုတ်ဆေးအနည်းငယ်ဖြင့် ထိတို့မှတ်သားပါ။

(b) SST ကိုအသုံးပြုပြီး လေဖိအား (4–8 kg/cm^2, 57–114 psi or 392–785 KPa) ကို သွင်းပေးခြင်း၊ လျှော့ထုတ်ခြင်းပြုလုပ်ကာ piston stroke (ပစ္စတင်ရွေ့လျားမှု အတိုင်းအတာ)ကို ပုံပါအတိုင်း တိုင်းတာပါ။



Piston stroke :

1.5 – 3.0 mm (0.059 – 0.118 in)

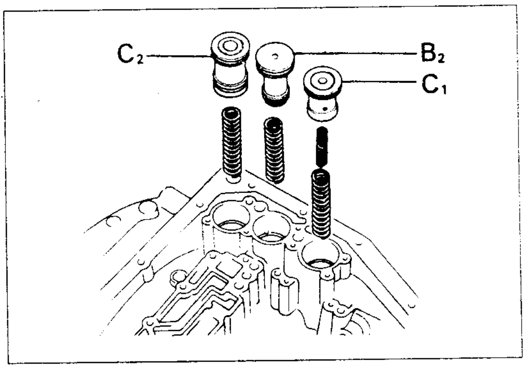
အကယ်၍ ပစ္စတင်ရွေ့လျားမှုမှာ သတ်မှတ်သည်ထက် များနေလျှင် Brake band ကို အသစ်လဲပါ။

21. Accumulator Pistons နှင့် springs တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

(a) Piston တို့တွင် O-ring (အိုရင်း) အသစ်တပ်ဆင်ပါ။

(b) springs နှင့် Pistons တို့ကို Bore (အပေါက်)အတွင်းသို့ တပ်ဆင်ပါ။

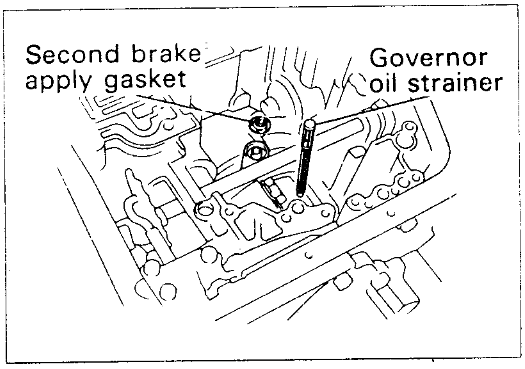
Spring		Free length mm (in)	Color
C_1	Inner	48.00 (1.8898)	Red
	Outer	81:09 (3.1925)	Yellow Green
C_2		72.18 (2.8417)	Yellow
B_2		66.68 (2.6252)	Red



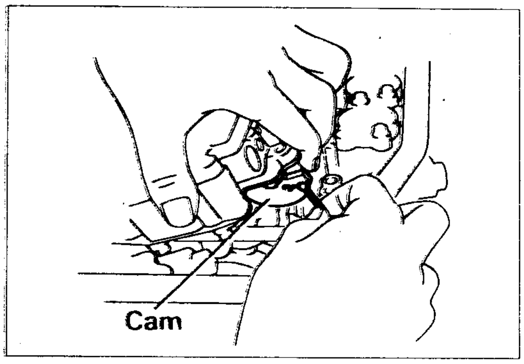
(c) Cover ကို gasket အသစ်ဖြင့်တပ်ဆင်ပြီး bolts များကို တဖြည်းဖြည်း (တစ်ခါကျပ်လျှင် နည်းနည်းစီ) အစီအစဉ်အလိုက် တင်းကျပ်ပါ။

22. Second Brake Apply Gasket နှင့် Governor Oil Strainer တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။

Case အတွင်းသို့ Second Brake Apply Gasket နှင့် Governor Oil Strainer တို့ကို ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ပါ။

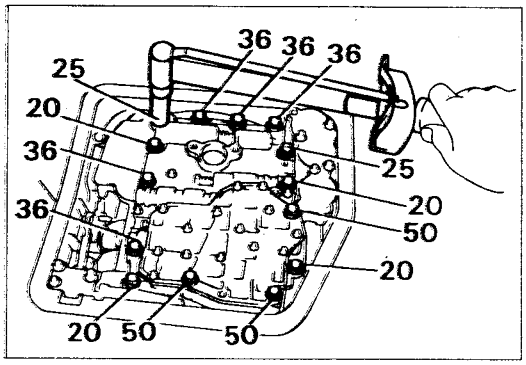


23. Valve Body ကို တပ်ဆင်ပါ။

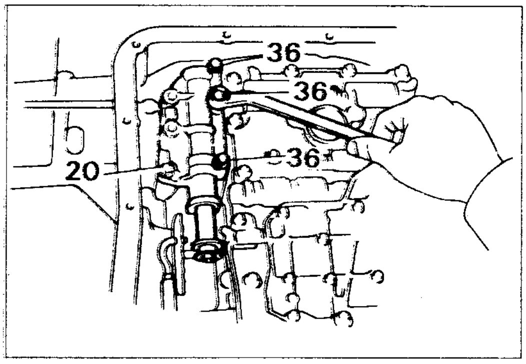


(a) Cam သို့ throttle Cable ကို တပ်ဆင်ပါ။
Cam ကို လက်ဖြင့် ဖိတွန်းထားစဉ် Cable ကို မြောင်းအတွင်းသွင်းထည့်တပ်ဆင်ပါ။

(b) Case အတွင်းသို့ Valve body ကို နေရာချ တပ်ဆင်ပါ။
Caution:
Kick down switch ဝါယာနှင့် Solenoid ဝါယာတို့ကို တစ်ခုနှင့်တစ်ခု လိမ်ခြင်း ညှိခြင်းမရှိစေရန် ဂရုပြုပါ။

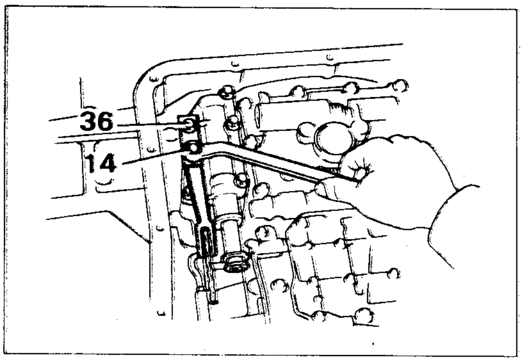


(c) Bolt များကို ဗားဘော်ဒီတွင် တပ်ဆင်ပါ။
Note: ဘို့တိုင်တစ်ခုစီ၏အရှည်ကို မီလီမီတာ(mm)ဖြင့် ပုံတွင်ဖော်ပြထားသည်။ ဦးစွာ ဘို့တိုင် ၁၄ ချောင်းကို လက်ဖြင့် တင်းကျပ်ပြီးနောက် torque wrench ဖြင့် တင်းကျပ်ပါ။
Torque:
100 kg – cm (7 ft-lb, 10 N-m)



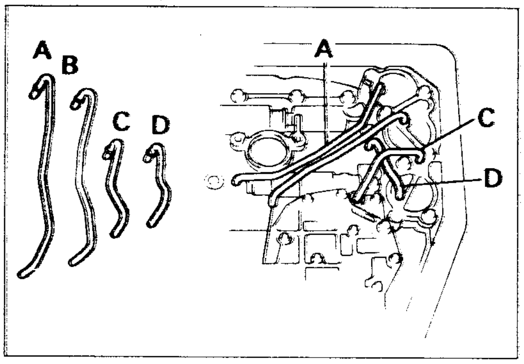
(d) Manual valve body နှင့် detent spring တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။
Note: ဘို့တိုင်တစ်ခုစီ၏အရှည်ကို (mm)ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။
(1) manual shaft lever ပေါ်မှ pin ကို manual valve ဖြင့် တည့်စေပါ။
(2) manual valve body ကို နေရာချပါ။
(3) ဘို့လေးချောင်းကို ဦးစွာ လက်ဖြင့်တင်းကျပ်ပြီးမှ torque wrench ဖြင့် ထပ်မံတပ်ဆင်ပါ။
Torque : 100 kg – cm (7 ft-lb, 10 N-m)

(e) Detent spring ကို manual valve body ပေါ်သို့ နေရာချပြီး torque wrench ဖြင့် တင်းကျပ်ပါ။
Torque:
100 kg – cm (7 ft-lb, 10 N-m)



(f) Manual Valve Lever သည် detent spring tip roller ၏ အလယ်ဗဟိုနှင့် ထိတွေ့နေရမည်။

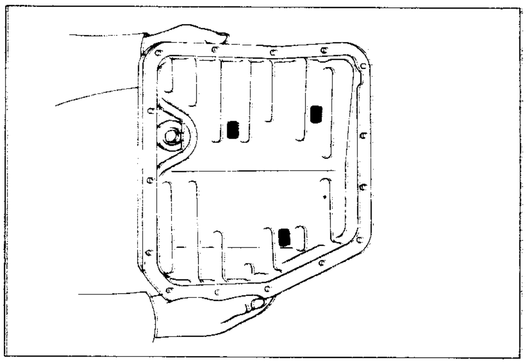
24. Oil tubes, oil tube Bracket နှင့် Oil Strainer တို့ကို တပ်ဆင်ပါ။



(a) ပလပ်စတစ်တူကိုအသုံးပြုပြီး ပုံပြပါအတိုင်း tube များကို တပ်ဆင်ပါ။
Caution: tube များကို ကွေးသွားခြင်း၊ ပျက်စီးသွားခြင်းမရှိစေရန် ဂရုပြုပါ။

(b) Tube bracket နှင့် Oil strainer တို့ကို တပ်ပါ။
Torque:
100 kg – cm (7 ft-lb, 10 N-m)

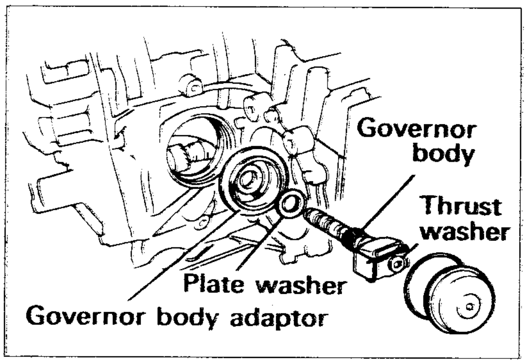
25. Oil Pan ကို တပ်ဆင်ပါ။



(a) magnet (သံလိုက်)များကို ပုံပါအတိုင်း တပ်ဆင်ပါ။
Caution: သံလိုက် သုံးခုကို oil tube ဆိပ်ကပ်များနှင့် ထိခိုက်နှောင့်ယှက်မှုမရှိစေရန် ဂရုပြုပါ။

(b) Oil Pan ကို ဂက်စကက်အသစ်နှင့်တပ်ဆင်ပါ။
Torque:
50 kg – cm (43 in-lb, 4.9 N-m)

26. Governor Body ကို တပ်ဆင်ပါ။

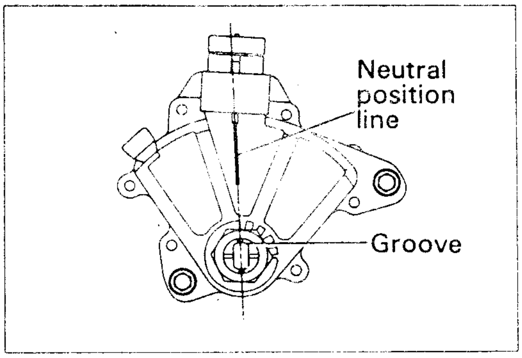


(a) governor body adaptor ကို တပ်ဆင်ပါ။
(b) governor body ကို plate washer နှင့်အတူ တပ်ဆင်ပါ။
(c) thrust washer ကို governor body ပေါ်သို့ တပ်ပါ။
(d) cover တွင် အိုရင်း (o-ring) အသစ်တပ်ပါ။
(e) cover ကို case သို့ တပ်ဆင်ပါ။
(f) cover bracket ကို bolt နှစ်ချောင်းဖြင့် တပ်ပါ။
Torque: 130 kg – cm (9 ft-lb, 13 N-m)

27. Neutral Start Switch ကို တပ်ဆင်ပါ။

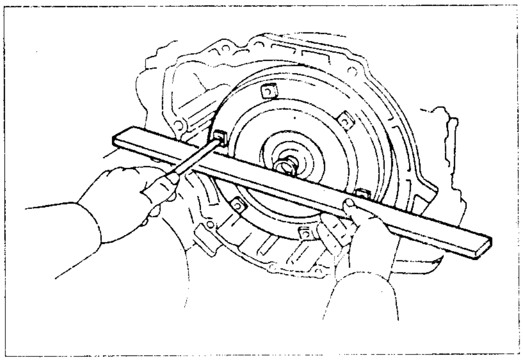
(a) groove (မြောင်း)ကို neutral position line နှင့်တည့်အောင်ချိန်ပါ။

(b) Switch ကို ဘို့နှစ်ချောင်းဖြင့် lock ပြုလုပ်ပါ။
Torque:
55 kg – cm (48 in-lb, 5.4 N-m)



28. Torque Converter ကို တပ်ဆင်ပါ။

ပေတံကိုအသုံးပြု၍ ပုံတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း torque Converter ၏မျက်နှာပြင်မှ transmission housing (ထရန်စမစ်ရှင်းအိမ်)၏ ရှေ့မျက်နှာပြင်သို့ တိုင်းတာပါ။



Correct Distance:
A 131 L :More than 13 mm (0.51 in)
A 140 L :More than 23 mm (0.906 in)

မင်းသိန်း (စက်မှု) ၏ ထွက်ရှိပြီးသောစာအုပ်များ

- မော်တော်ယာဉ် အခြေခံလေအေးပေးစနစ်နှင့် လေပူပေးစနစ်
- အီလက်ထရောနစ် လောင်စာဆီ ပန်းသွင်းမှုစနစ် (E F I System)
- ဒီဇယ် အင်ဂျက်ရှင်းပန့်
- ကာဘရိုက်တာနှင့်အိပ်ဇောငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုထိန်းချုပ်ခြင်း
- ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာအခြေခံနည်းပညာများ (အလုပ်ရုံလက်စွဲ)
- ရိုးရိုးဂီယာ၊ အော်တိုဂီယာနှင့် ECT (Electronically - Controlled Transmission)

PART - III

အီး - စီ - တီ (E. C. T)

ELECTRONICALLY CONTROLLED TRANSMISSION

PART - 3

OUTLINE OF ECT
(Electronically- Controlled- Transmission)

History Of ECT (ECT ၏သမိုင်းကြောင်း)

တိုယိုတာမှထုတ်သော အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းများတွင် အကြမ်းအားဖြင့်ပုံစံနှစ်မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ fully hydraulically-controlled transmission (ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းကို အပြည့်အဝအသုံးချထိန်းချုပ်သောထရန်စမစ်ရှင်း) နှင့် Electronically-Controlled Transmission (ECT) [အီလက်ထရောနစ်နည်းဖြင့်ထိန်းချုပ် သောထရန်စမစ်ရှင်း] တို့ဖြစ်ကြသည်။ 1970 ပြည့်ကျော်အစောပိုင်းကာလတွင် ဦးဆုံးထုတ်ခဲ့သော Toyota Automatic Transmission (A40) သည်ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းကို အပြည့်အဝအသုံးပြုထိန်းချုပ်ထားသောထရန်စမစ်ရှင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် မြန်နှုန်းသုံးမျိုး (3 speed) ရှိသည်။ ထိုသို့နည်းပညာအသစ်ဖြင့်စတင်မိတ်ဆက်ပြီးနောက်တွင် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း မှာအောက်ပါအတိုင်းအဆင့်ဆင့်တိုးတက်ခဲ့ရာ ECT ကို 1982 တွင်ထုတ်လုပ်နိုင်ခဲ့သည်။

MANUAL TRANSMISSION

⇩
- ◆ ကလတ်ရှ်ယူနစ်နေရာတွင်တော့ကွန်ဗာတာအစားထိုးခဲ့သည်။
- ◆ အပြိုင်ဂီယာစနစ်ကိုပလန်နက်ထရီဂီယာစနစ်သို့ပြောင်းလဲခဲ့သည်။
- ◆ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ကိုထပ်ပေါင်းထည့်ခဲ့သည်။

1972
3-SPEED AUTOMATIC TRANSMISSION (A40)

⇩
- ◆ အိုဗာဒရိုက် (overdrive) O/D စနစ်ထပ်ပေါင်းထည့်ခဲ့သည်။

1977
4-SPEEDAUTOMATICTRASMISSION(A40D)

⇩
- ◆ Lock- up စနစ်ထပ်ပေါင်းထည့်ခဲ့သည်။

1980
4- SPEED AUTOMATIC TRANSMISSION WITH LOCK- UP CLUTCH (A 42 DL)

(1972 – 1980: ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းကို အပြည့်အဝအသုံးပြုထိန်းချုပ်သောအော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်း)

⇩
- ◆ Electronic Control System (အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှု)ထပ်ပေါင်းထည့်ခဲ့သည်။

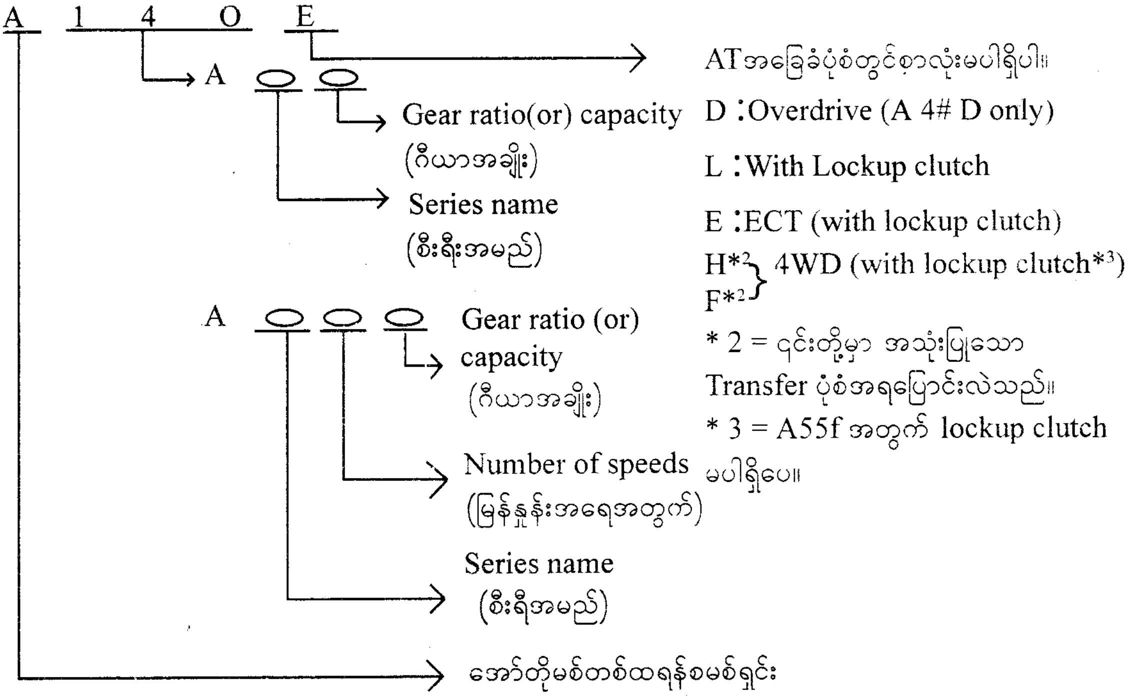
1982
ECT(ELECTRONICALLYCONTROLLED TRANSMISS-ION) (A43DE)

TOYOTA'S AUTOMATIC TRANSMISSION
(တိုယိုတာ၏ အော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်း)

Drive Configuration	AT Type		Export started	Variation: AT 2WD: No letter, or a "D"	Variation: AT 2WD: DL or L	Variation: AT 4WD: DF, F or H	Variation: ECT 2WD: DE or E	Variation: ECT 4WD: DF, F or H	Characteristics
FR	3 speed	A4#*1	1972	No letter					Base type for FR vehicles
	4 speed	A4#*1	1977	D	DL	DF	DE	DF	
		A34#*1	1984				E	F, H	For high-performance engines
		A44#*1	1984		L	F	E	F	For truck-type vehicles
	5 speed	A35#*1	1995				E		5-speed AT
FF or MR	3-speed	A55	1979	No letter		F			For longitudinally mounted FF engine
		A13#*1	1983	No letter	L				For transversely mounted engine on FF base
	4 speed	A14#*1	1981		L		E		
		A24#*1	1982		L	H	E		Short 4-speed AT
		A54#*1	1988				E	H	For high-performance engines

*1=(သင်္ကေတ '#' သည်နံပါတ် '0' မှ '9' သို့ နှင့်စာသင်္ကေတများကိုကိုယ်စားပြုသည်။ ဥပမာ A 13 # သည် A130L, A131, A131L, A132, နှင့် A132L စသည်တို့ကိုဖော်ညွှန်းသည်။)

အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းကုဒ် (codes) များ၏ရည်ညွှန်းချက်များ



ECT ဆိုသည်မှာ

ခေတ်မီအီလက်ထရောနစ်နည်းပညာဖြင့် ထိန်းချုပ်အသုံးပြုထားသော အော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်းကို ECT ဟုခေါ်သည်။ ၎င်း ECT တွင် Valve body မှအပကျန်အစိတ်အပိုင်းအားလုံးမျက်မြင် အနေအထားမှာ fully hydraulically controlled transmission နှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သော်လည်း၎င်းတွင် sensors (အာရုံခံ) ECU (Electronic Control Unit) နှင့် several actuators (အမျိုးမျိုးသောဆောင်ရွက် မှုဆိုင်ရာပစ္စည်းများ) ပါဝင်သည်။ ECT ကိုနားလည် သဘောပေါက်နိုင်ရန်အတွက်ဦးစွာပထမအနေဖြင့် ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းကိုအပြည့် အဝအသုံးပြု ထိန်းချုပ်သော ထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် မည်သို့ကွဲပြားသည်ကို သိထားရမည်။

ECT ၏ထူးခြားချက်

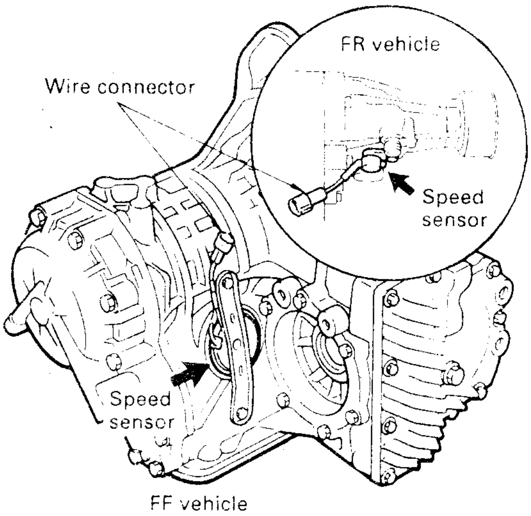
ECT အသုံးပြုသော ထရန်စမစ်ရှင်းသည် အခြေခံပုံစံအားဖြင့် ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းကို အပြည့်အဝအသုံးပြု ထိန်းချုပ်ထားသောထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ မည်သည့် ထရန်စမစ်ရှင်းကို ECT ဖြစ်ပါသည်ဟု ခွဲခြားနိုင်ရန်မှာ (တာမင်နယ် လေးခုမှ ခြောက်ခုအထိပါရှိသော*) ဆိုလီနွိုက်ဗား ကော်နက်တာ (Solenoid Valve Connector) ပါရှိသည်/မပါရှိသည် ဟူသောအချက်ဖြင့်သာခွဲခြားနိုင်သည်။

(* = အိုဗာဒရိုက်ဗ်ထိန်းချုပ်မှုအတွက် တာမင်နယ်တစ်ခုမှနှစ်ခုအထိပါရှိသော ဆိုလီနွိုက်ဗား ကော်နက်တာနှင့် ကွဲပြားသည်။

Reference

ရိုးရိုး ECT များတွင် ECT speed sensor (ECT မြန်နှုန်းအာရုံခံ) တပ်ဆင်ပါရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ECT နှင့်ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းအပြည့်အဝအသုံးပြုထိန်းချုပ်သောထရန်စမစ်ရှင်းတို့ကွဲပြားစွာသိသာစေရန်၎င်း speedsensor ပါရှိသည်/မပါရှိသည်ကိုကြည့်၍ခွဲခြားနိုင်သည်။ fully hydraulically controlled transmission တွင်ဂါဗာနာဗားပါရှိပြီး ECT တွင်၎င်းအစား speed sensor ပါရှိခြင်းဖြစ်သည်။

သို့သော်လည်း ယခုမော်ဒယ်များတွင် ဤနည်းလမ်းဖြင့် ECT ဖြစ်သည်ဟူ၍ခွဲခြား၍မရသည်များလည်းရှိသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အချို့သော ECT များတွင် speed sensor SP_2 မပါရှိချေ။



ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းကိုအပြည့်အဝအသုံးပြု ထိန်းချုပ်သောထရန်စမစ်ရှင်းတွင်

ယာဉ်၏မြန်နှုန်းကို ဂါဗာနာဖိအားသို့လည်းကောင်း၊ သရော့တယ်ပွင့်ဟမှုကို သရော့တယ်ဖိအားအဖြစ်သို့လည်းကောင်းပြောင်းလဲစေရန် စက်မှုနည်းဖြင့်ဆောင်ရွက်ပြီး ၎င်းဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားများကို အသုံးပြုကာ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်ရှိ ဘရိတ်များ၊ ကလတ်ချ်များကို အလုပ်လုပ်စေ၍ ဂီယာမြှင့်ခြင်း ဂီယာချခြင်း တိုင်မင်များကိုထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ၎င်းကို ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုနည်း " hydraulic control method " ဟုခေါ်သည်။

ECT တွင်

ယဉ်မြန်နှုန်းနှင့် သရော့တယ်ဖွင့်ဟမှုပမာဏကို လျှပ်စစ်သင်္ကေတ (Electrical signal) အဖြစ်စုံစမ်းရယူပြီး

Electronic Control Unit (ECU) ပို့ပေးသည်။ ၎င်းနောက် ECU သည်၎င်းသင်္ကေတများပေါ်တွင်အခြေခံပြီး ကလတ်ရှ်များနှင့် ဘရိတ်များကို ထိန်းချုပ်အလုပ်လုပ်စေ၍ shift point timing (ဂီယာပြောင်းသောပွိုင့်တိုင်မင်)ကိုထိန်းချုပ်သည်။

2. Fully Hydraulically-controlled Automatic Transmission နှင့် ECT တို့၏နှိုင်းယှဉ်ချက်

Fully Hydraulically-controlled Automatic Transmission

၎င်းတွင် Hydraulic Control Unit သည်အောက်ပါနည်းအတိုင်းအလုပ်လုပ်သည်။

Governor Valve (ဂါဗာနာဗား)

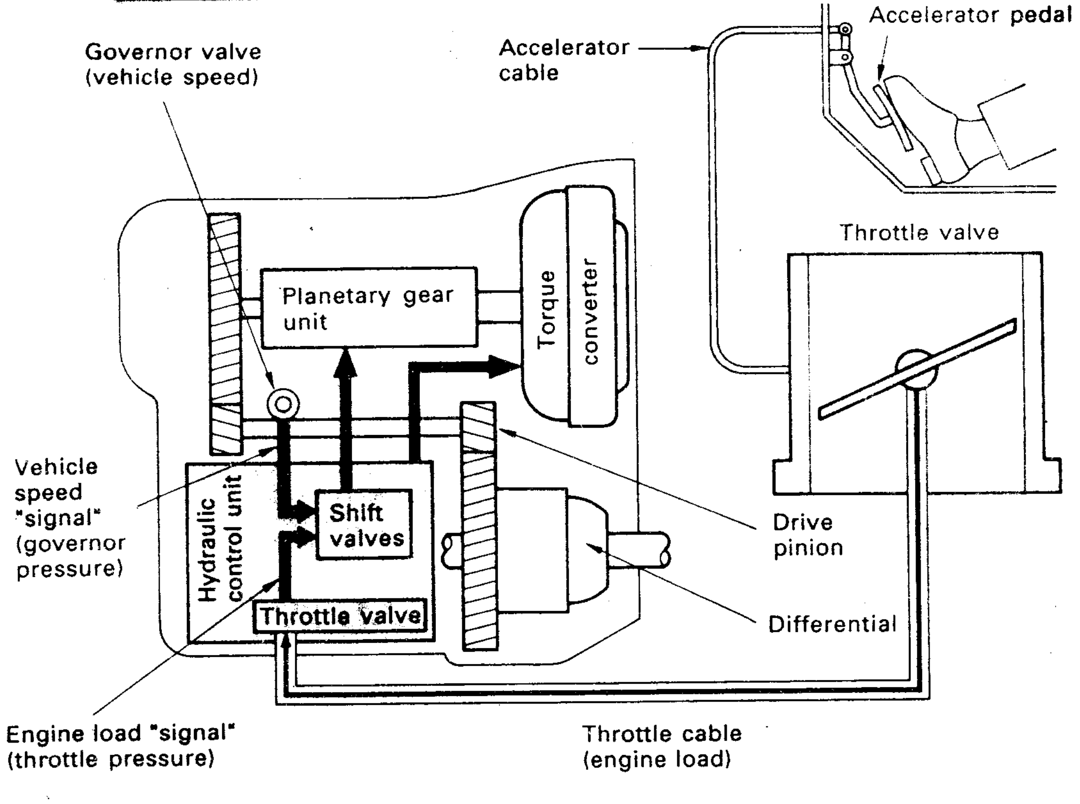
ဂါဗာနာဗားသည် ယာဉ်၏မြန်နှုန်းနှင့်လျော်ညီသောဂါဗာနာဖိအားကိုဖန်တီးပေးသည်။ ၎င်းဖိအားသည်ယာဉ်မြန်နှုန်းသင်္ကေတ အနေဖြင့်ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှု ယူနစ်သို့ပေးပို့ခြင်းခံရသည်။

Throttle Valve (သရော့်တယ်ဗား)

သရော့်တယ်ဗားသည်လီဗာနင်းသော ပမာဏနှင့်လျော်ညီမည့်ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကိုဖန်တီးပေးသည်။ သရော့်တယ်ဖိအားဟုခေါ်ဆိုသည့်၎င်းဖိအားကို အင်ဂျင်၏ဝန်ထမ်းဆောင်မှုသင်္ကေတ အနေဖြင့် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုယူနစ်သို့ပေးပို့သည်။

Hydraulic Control Unit (ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်ယူနစ်)

ဂါဗာနာဖိအားနှင့်သရော့်တယ်ဖိအားတို့သည် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုယူနစ်တွင်ရှိသော shift valve (ဂီယာပြောင်းဗား)များကိုအလုပ်လုပ်စေသည်။ ၎င်းဖိအားများ၏ စွမ်းအားဖြင့်ဗားများကိုအလုပ်လုပ်စေပြီး ဗားများမှတစ်ဆင့် ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်ရှိ ကလတ်ချ်များနှင့်ဘရိတ်များကို အလုပ်လုပ်စေ၍ ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုကိုထိန်းချုပ်သည်။



ECT

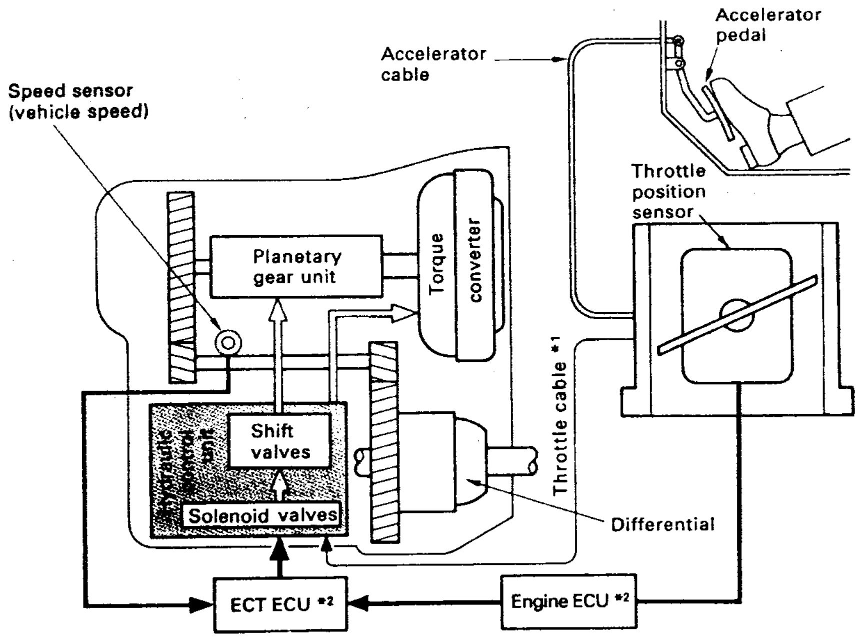
လျှပ်စစ်သင်္ကေတဖြင့်ပြသော မြန်နှုန်းနှင့် သရော့တယ်ဖွင့်ဟမှုသင်္ကေတတို့အပေါ်အခြေခံပြီး ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုကိုထိန်းချုပ်သော ECU ထပ်ပေါင်းပါဝင်သည်မှလွဲ၍ ECT သည် အခြေခံအားဖြင့် Fully hydraulically-Controlled automatic transmission နှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ ECT တွင်ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုကိုအောက်ပါအတိုင်းထိန်းချုပ်သည်။

Note - ECT တွင်သရော့တယ်ကေဘယ်ကို line pressure ကိုထိန်းချုပ်ရန်အတွက်သာ အသုံးပြုသည်။ ၎င်းသည် **fully hydraulically-controlled automatic transmission** မှာကဲ့သို့ shift timing ထိန်းချုပ်ခြင်းဖြင့်မပြုလုပ်ချေ။

Vehicle Speed Sensor
(ယာဉ်မြန်နှုန်းအာရုံခံ)
ယာဉ်၏မြန်နှုန်းကို vehicle speed sensor မှအာရုံခံပြီး ၎င်းအချက်အလက်ကိုလျှပ်စစ်သင်္ကေတအနေဖြင့် ECU သို့ပို့ပေးသည်။

Throttle Position Sensor
(သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုအာရုံခံ)
သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုပမာဏကို throttle position sensor မှအာရုံခံပြီး ၎င်းအချက်အလက်ကို လျှပ်စစ်သင်္ကေတအနေဖြင့် ECU သို့ပို့ပေးသည်။

ECU
ECU သည် speed signal နှင့် throttle position opening signal တို့အပေါ်တွင်အခြေခံပြီး shift timing ကိုသတ်မှတ်ကာ hydraulic control unit ရှိ solenoid valve တို့ကိုအလုပ်လုပ်စေခြင်းဖြင့် shift valve များ၏လှုပ်ရှားမှုကို ထိန်းချုပ်သည်။ ၎င်းဗားများမှ တစ်ဖန်ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်ရှိ Clutch နှင့် Brake များသို့ ပို့ပေးသောဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ထိန်းချုပ်ပေးခြင်းဖြင့် ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ဂီယာပြောင်းလဲမှုကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။



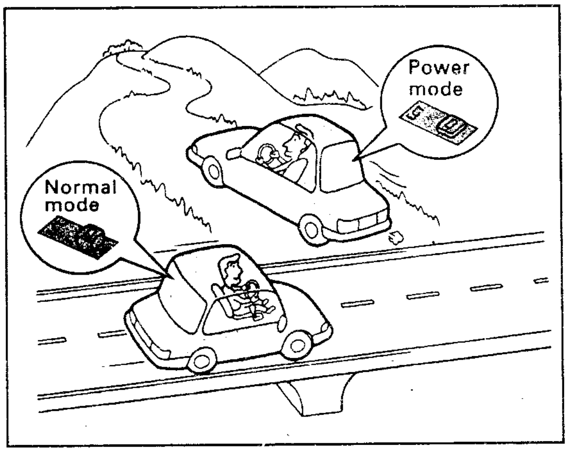
*1 အချို့သောမော်ဒယ်များတွင်မပါရှိပါ။ *2 အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် ယူနစ်တစ်ခုတည်းအဖြစ်သို့ ပေါင်းစပ်ထားသည်။

ECT ၏ အကျိုးကျေးဇူးများ

ECT တွင် ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းအပြည့်အဝသုံး၍ ထိန်းချုပ်သောထရန်စမစ်ရှင်း ထက်ပို၍ကောင်းမွန်သော အောက်ပါအားသာချက်များရှိသည်။

1. ဒရိုင်ဘာမှလိုချင်သောမောင်းနှင်မှုပုံစံကို ရွေးချယ်နိုင်သည်

ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းအပြည့်အဝသုံး ထိန်းချုပ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်မောင်းနှင်မှုပုံစံ (ဂီယာမြှင့်/နိမ့်တိုင်မင်နှင့် lock-up clutch အလုပ် လုပ်/မလုပ်တိုင်မင်)ကို ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားပြီးဖြစ်၍ရင်းကိုပြောင်းလဲ၍မရချေ။

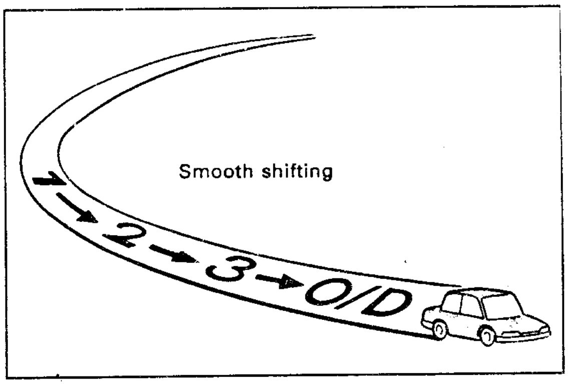


သို့သော်ECT တွင်, ECU သည်မောင်းနှင်မှုပုံစံနှစ်မျိုး (Normal mode နှင့် Power mode) ပါရှိပြီး ဒရိုင်ဘာသည်လက်ရှိ မောင်းနှင်နေရသည့် အခြေအနေနှင့်ကိုက်ညီမည့်မောင်းနှင်မှုပုံစံ (driving pattern) ကိုခလုတ် (driving pattern select switch) နှိပ်ရုံဖြင့်ရွေးချယ်မောင်းနှင်နိုင်သည်။

NOTE : ယာဉ်၏မော်ဒယ်အလိုက် driving pattern setting လုံးဝမပါသည်လည်းရှိနိုင်သည်။သို့မဟုတ် Normal နှင့် Power pattern တွင် Econo-setting ကိုထပ်မံထည့်ပေါင်းထားသည်လည်းရှိသည်။

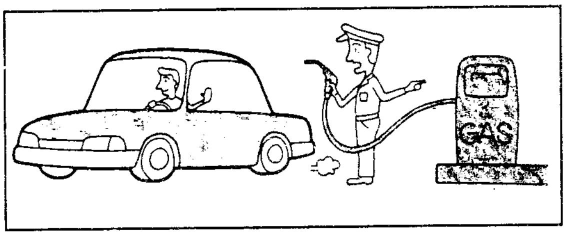
2. Shifting Shock (ဂီယာပြောင်းစဉ်ဆောင့်ခြင်း) ကိုလျှော့နည်းစေသည်

ECU သည်မောင်းနှင်နေရသော အခြေအနေအရ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်ရှိ ကလတ်ရှ်ဘရိတ်များနှင့် lock-up clutch တို့အပါ်သက်ရောက်သောဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကိုဖန်တီး၍ ဂီယာချခြင်း/နိမ့်ခြင်းတိုင်မင်နှင့် lock-up clutch ဆောင်ရွက်မှုတို့ကို ချစွာ ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ထို့ကြောင့် shifting ဖြစ်ပေါ်မှုနည်းပါးသည်။



ာင်စာဆီစားနှုန်းသက်သာစေသည်

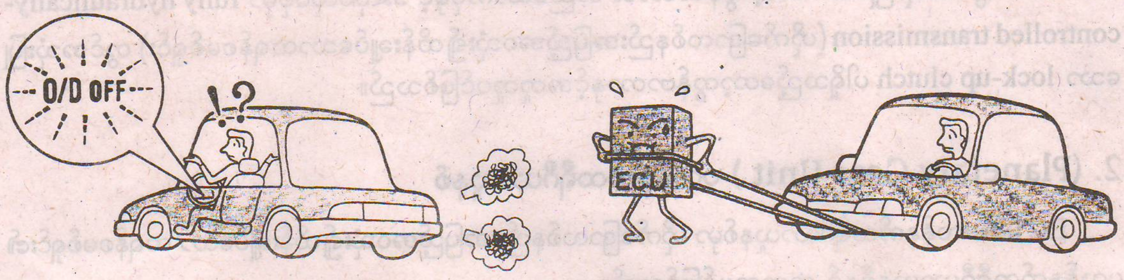
ECU သည်မောင်းနှင်မှုအခြေအနေအရ ဂီယာမြှင့်ခြင်း/ချခြင်းတိုင်မင်ကိုရွေးချယ်နိုင်ခြင်း၊ မြန်နှုန်းအနိမ့်တွင် ပင် lock-up clutch ကိုအလုပ် လုပ်စေနိုင်ခြင်းတို့ကြောင့်လောင်စာဆီစားနှုန်း သက်သာစေသည်။



4.Self-Diagnostic & Memory Functions

(ကိုယ်တိုင်အပြစ်ရှာဖွေမှုနှင့် မှတ်ဉာဏ်ဆောင်ရွက်မှု)

ECU တွင် self- diagnostic system ပူးတွဲပါရှိသည်။ ၎င်းစနစ်သည် အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်စနစ်တွင် ဖြစ်သောချို့ယွင်းချက်များကို မှတ်ဉာဏ်ဖြင့် သိုမှီးထားသောကြောင့်အပြစ်ရှာဖွေ ပြုပြင်မှုအတွက် အထောက်အကူများစွာဖြစ်စေသည်။



5. Fail- Safe Function

အီလက်ထရောနစ်ကွန်ထရိုးစနစ်တွင် ချို့ယွင်းချက်ဖြစ်နေသည့်တိုင် ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်နိုင်အောင်ပြုလုပ်ထားသော back- up fail-safe စနစ်ကို ECU တွင်ထည့်သွင်းထားသည်။

Automatic Transmission Fluid (ATF)

အောက်ဖော်ပြပါ အော်တိုဆီ (Automatic Transmission Fluid - ATF) များသည်တိုယိုတာတွင်လက်ရှိအသုံးပြုနေသောအမျိုးအစားများဖြစ်သည်။

1. ATFD II or DEXRON[R] II , DEXRON[R] III

တိုယိုတာမှလက်ရှိထုတ်နေပြီး ယာဉ်အများစုတွင်အသုံးပြုသည်။

2. ATF Toyota Type-T

4WD အတွက် hydraulic multi-plate clutch ပုံစံဗဟိုဒစ်ဖရန်ရှယ်ထိန်းချုပ်မှု စနစ်ပါရှိသော A 241H နှင့် A540H အော်တိုထရန်စမစ်ရှင်းများတွင်အသုံးပြုသည်။

3. ATF Toyota Type T. II

Intelligent control system ပါရှိသောအချို့သော A34# နှင့် A35# စီးရီး ECT တို့တွင်အသုံးပြုသည်။

4. ATF Toyota type T. III

Flexible lock-up system ပါရှိသောအချို့သော A 34# စီးရီး ECT များတွင်အသုံးပြုသည်။

5. ATF Toyota type T-IV

June, 1997 မှစ၍ T-II နှင့် T-III တို့ကို T.IV ဖြင့်အစားထိုးအသုံးပြုခဲ့သည်။

တည်ဆောက်ပုံ

ECT ကို torque converter (တော့ကွန်ဗာတာ) ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်၊ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်နှင့် အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

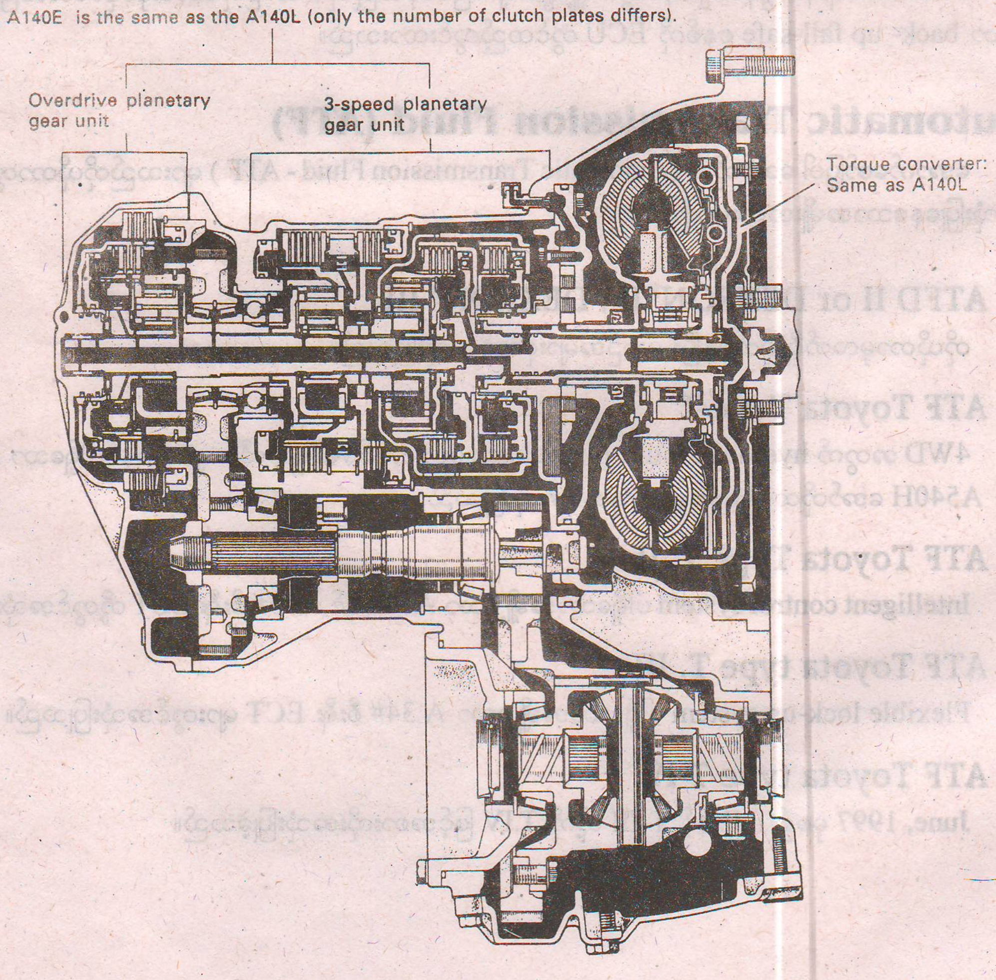
1. (Torque Converter) တော့ကွန်ဗာတာ

ECT တွင်အသုံးပြုသော တော့ကွန်ဗာတာ၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံမှာ fully hydraulically-controlled transmission (ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းအပြည့်အဝသုံး၍ထိန်းချုပ်သောထရန်စမစ်ရှင်း) တွင်အသုံးပြုသော lock-up clutch ပါရှိသည့်တော့ကွန်ဗာတာနှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

2. (Planetary Gear Unit) ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်

ECT ၏ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်မှာ ဟိုက်ဒြောလစ်နည်း အပြည့်အဝသုံး၍ထိန်းချုပ်သော ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်နှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

A140E ၏ဖြတ်ပိုင်းပုံ

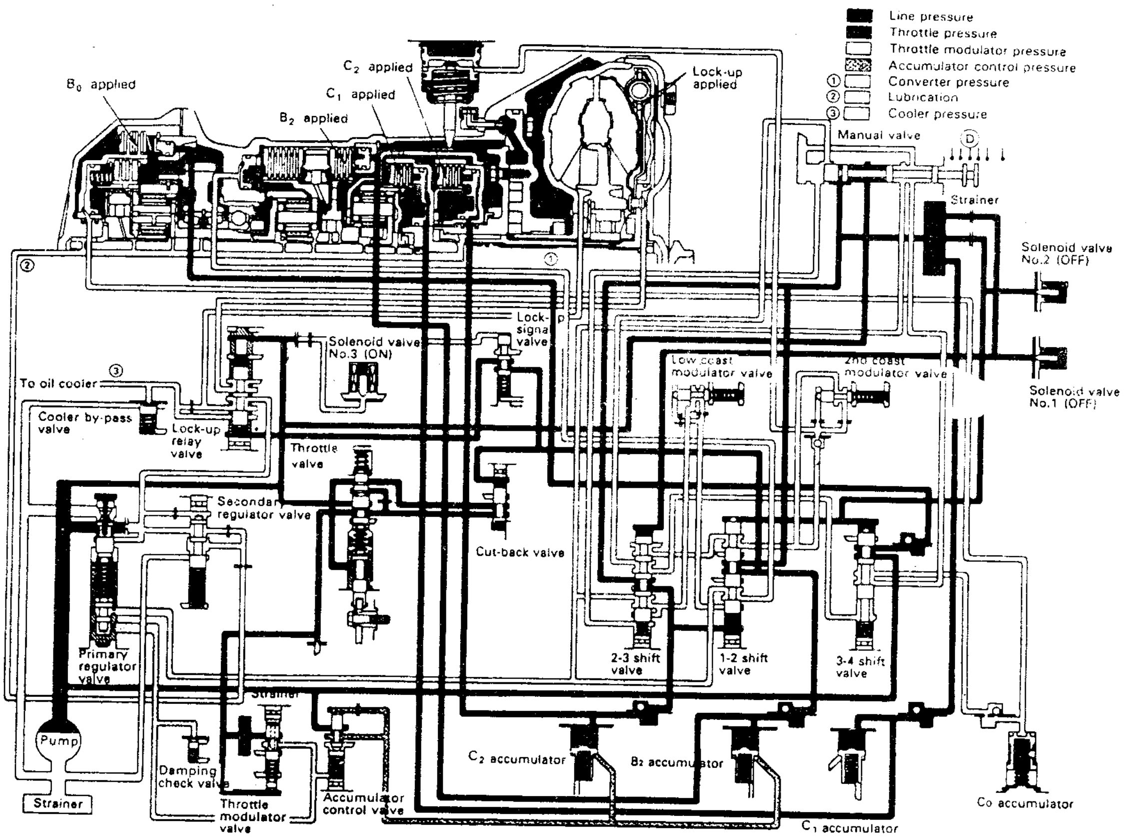


3. Hydraulic Control System

ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ်စနစ်တွင် အသုံးပြုသောဆီပန့် (oil pump) မှာ ဟိုက်ဒြောလစ်နည်းအပြည့်အဝ သုံး၍ ထိန်းချုပ်သော ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်အသုံးပြုသော oil pump နှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ သို့သော် valve body တွင် shifting နှင့် lock-up ထိန်းချုပ်ရန် Control Valve များကိုအပြောင်းအလဲရှိသည်။ ထို့အပြင်၎င်း Control Valve များကိုအလုပ်လုပ်စေသော Solenoid Valve များထပ်ပေါင်းပါရှိသည်။ အောက်ပါပုံတွင်ဖော်ပြထားသည်။

A 140 E ၏ ဟိုက်ဒြောလစ်ဆားကစ်

အောက်ဖော်ပြပါ အော်တိုမစ်တစ်ထရန်အိစ်ဆယ်လ် ဒိုင်ယာဂရမ်သည် " D " range, overdrive gear (torque conventer locked up) အခြေအနေဖြစ်သည်။



4. Electronic Control System (အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်စနစ်)

အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် ကွန်ပျူတာဖြင့် ထိန်းချုပ်သောစနစ်ဖြစ်ပြီး ၎င်းစနစ်မှ လိုက်ဖက်သင့်လျော်သော shift timing နှင့် lock-up timing တို့ကိုဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ကာ ၎င်းဆုံးဖြတ်ချက်အတိုင်း ထရန်စမစ်ရှင်းကို အလုပ်လုပ်စေသည်။

Sensors And Switches (အာရုံခံဆင်ဆာများနှင့် ခလုတ်များ)

Sensors (အာရုံခံများ) သည်သင့်လျော်မှန်ကန်မည့် shift timing နှင့် lock-up timing များဆုံးဖြတ်နိုင်ရန် ပုံစံအမျိုးမျိုးသော သတင်းအချက်အလက်များကို အာရုံခံစုဆောင်းပြီး လျှပ်စစ်သင်္ကေတများ အနေဖြင့်ပြောင်းလဲကာ ECU သို့ပို့ပေးသည်။

A 140 E တွင်သုံးသော sensor များကိုအောက်တွင်ဖော်ပြထားသည်။

Sensors (အာရုံခံများ)	လုပ်ဆောင်ချက်
Driving Pattern Select Switch	Shift timing နှင့် lock-up timing တို့အား power mode သို့မဟုတ် Normal mode သို့ပြောင်းလဲပေးသည်။
Neutral Start Switch	ဂီယာအနေအထား "L" "2" နှင့် "N" တို့ကိုစုံစမ်းပေးသည်။
Throttle Position Sensor	သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု ပမာဏကိုစုံစမ်းပေးသည်။
Water Temperature Sensor	အင်ဂျင်၏အအေးခံရေ အပူချိန်ကိုစုံစမ်းပေးသည်။
Speed Sensor (s)	ယာဉ်၏မြန်နှုန်းကို စုံစမ်းပေးသည်။
Stop Light Switch	ဘရိတ်ခြေနင်းကိုနင်းသည့် ပမာဏအားစုံစမ်းပေးသည်။
Overdrive Main Switch	overdrive main switch ကိုပိတ်ထားလျှင် ဂီယာကို over-drive သို့ up-shift မဖြစ်စေရန်ကာကွယ်ပေးသည်။
Cruise Control ECU	Cruise Control System မှသတ်မှတ်ထားသော ယာဉ်မြန်နှုန်း ထက်နည်းသွားသောအခါ ၎င်း ECU သည် Overdrive & lock-up Cancel Signal ကိုထုတ်ပေးသည်။

Reference

ECT အမျိုးအစားပေါ်မူတည်ပြီး အသုံးပြုသော sensor အမျိုးအစားကွဲပြားသည်။ အောက်တွင်ဥပမာအနေဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

Speed Sensor

- OD-Direct Clutch Speed Sensor .... OD direct clutch ၏လည်ပတ်နှုန်းကိုစုံစမ်းပေးသည်။
- Rear speed sensor........................ နောက်ဘီးလည်ပတ်နှုန်းကို စုံစမ်းသည်။

Temperature Sensor

- Transmission Oil Temperature Sensor.... အော်တိုဆီ၏အပူချိန်ကိုစုံစမ်းသည်။
- Transfer Oil Temperature Sensor......... ထရန်စဖာဆီ၏ အပူချိန်ကိုစုံစမ်းပေးသည်။

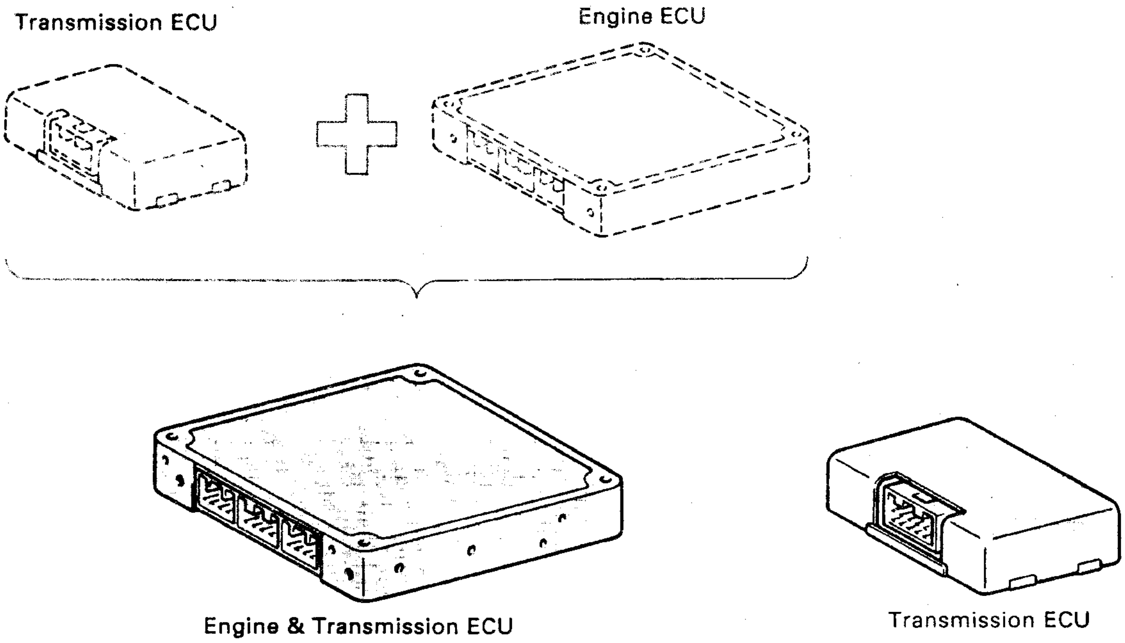
Switch

- Kick-down Switch .... Kick-down ပြုလုပ်မှုကိုစုံစမ်းပေးသည်။
- Transfer Shift Position Switch .... ထရန်စဖာဂီယာအနေအထား (H_2,H_4orL_4) ကိုစုံစမ်းသည်။

ECU

ECU သည် **sensor** များမှပေးပို့လာသော သတင်းအချက်အလက်များ ပေါ်တွင်အခြေခံပြီး **shift timing** နှင့် **lock-up timing** တို့ကိုဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ကာ Valve Body အတွင်းရှိ Solenoid Valve များကို အလုပ်လုပ် (ON ↔ OFF သို့မဟုတ် duty ratio control) စေသည်။

Transmission ECU နှစ်မျိုးရှိသည်။ တစ်မျိုးမှာ ECT - ECU သီးသန့်ဖြစ်ပြီးကျန်တစ်မျိုးမှာ အင်ဂျင် ECU နှင့်ပေါင်းစပ်ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်းကို Engine & Transmission ECU ဟုခေါ်သည်။



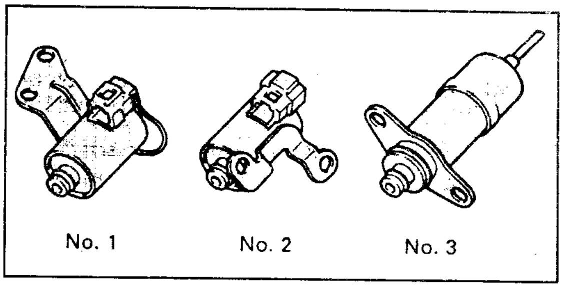
NOTICE:

1. ECU ကိုအလွန်များပြားရှုပ်ထွေးသော အီလက်ထရောနစ်ပစ္စည်းများဖြင့်၊ အလွန်မြင့် မားသောတိကျမှုအနုစိတ်မှု ဖြင့်တည်ဆောက်ထားခြင်းဖြစ်၍ ၎င်းကိုမော်တော်ယာဉ်မှ ဖြုတ်ယူသည့်အခါအလွန်သတိထား ဂရုစိုက်ရမည်ဖြစ်သည်။
   - ◆ ECU ကိုတစ်စစီဖြုတ်ခြင်းမပြုလုပ်ရပါ။ အတွင်းရှိ လျှပ်စီးပတ်လမ်းများအတွင်းသို့ဖုန်အညစ်အကြေးများဝင်ရောက်ကာ ရှော့ဖြစ်ပြီးပျက်စီးစေနိုင်သည်။
   - ◆ လွတ်/ပြုတ်မကျစေရန်နှင့် အားတစ်ခုခုဖြင့်ထိခိုက်ခြင်း မရှိစေရန်ဂရုစိုက်ပါ။
   - ◆ ၎င်းကိုစိုစွတ်မှုမဖြစ်စေရပါ။
   - ◆ အလွန်မြင့်မားသော အပူချိန်၊ မြင့်မားသောသံလိုက်လှိုင်းများသို့မဟုတ်ကြိမ်နှုန်းမြင့်ထုတ်လုပ်သောအရာများ နှင့်ထိတွေ့ခြင်းမရှိရပါ။

2. Electronic System ကိုစစ်ဆေးသည့်အခါ ဦးစွာပထမ ECU နှင့်ပတ်သက်နေသောပစ္စည်းများ (wiring အပါအဝင်) ကိုစစ်ဆေးရမည်။ ထိုအရာများကောင်းနေသည်ဆိုပါမှ ECU ကိုအခြားသောကောင်းနေသည့် ECU နှင့်အစားထိုးစမ်းသပ်ကြည့်ရမည်ဖြစ်သည်။

Solenoid Valves (ဆိုလိုနွိုက်ဗားများ)

Solenoid Valve များသည် ECU မှပေးပို့လာသော ON and OFF Signal (အဖွင့်နှင့်အပိတ်ခိုင်းစေချက်) သို့မဟုတ် duty ratio signal တို့အရ Valve body အတွင်းရှိဆီလမ်းကြောင်းများကို ပိတ်/ဖွင့်ပြုလုပ်ပေးပြီး shift valve နှင့် lock-up control valve တို့ကိုထိန်းချုပ်ပေးသည်။



SOLENOID VALVES (A 140E)

အခြေခံအားဖြင့် ECT တွင် Solenoid Valves သုံးခုရှိ၍ NO 1 နှင့် NO 2 solenoid valve တို့မှာ shift timing (1st, 2nd, 3rd, and overdrive gears) ကိုထိန်းချုပ်ပေးပြီး NO-3 Solenoid Valve ဖြင့် lock-up clutch ကိုထိန်းချုပ်သည်။

Reference

အောက်ပါ Solenoid Valve များမှာ ECT ပုံစံပေါ်မူတည်ပြီးအသုံးပြုသော Solenoid Valve များဖြစ်ကြသည်။

	Operating method	Solenoid valve name or terminal name
Shift control	On & Off	No.1 or S_1
		No.2 or S_2
		No. 3 or S_3
Lock-up control	On & Off	No. 3, S_3 or SL
	Duty *1	No. 3 or SLU
Accumlator back pressu re control	Duty *1	No. 4 or SLN

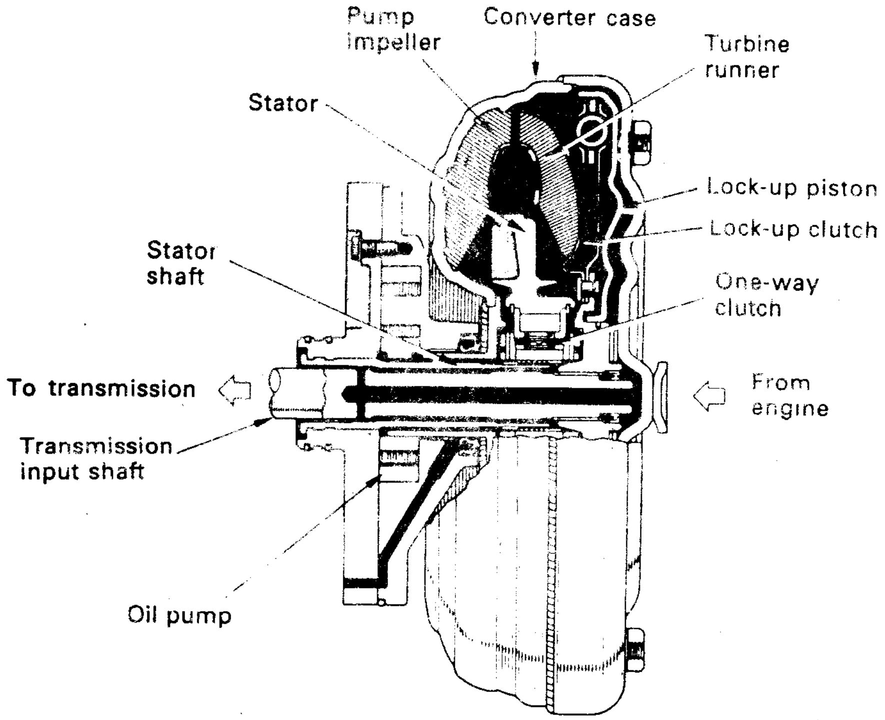
	Operating method	Solenoid valve name or termin al name
Throttle press ure control	Duty *1	No. 5 or SLT
Center differential control	On & Off	No. 1 or SD
		No. 2 or SD_2
	Duty *1	SLD
Others control *2	On & Off	No. 4, S_4or ST

* 1 ဟိုက်ခြောလစ်ပရက်ရှာသည် Solenoid valve များ၏ duty ratio ကိုထိန်းချုပ်သော ECU ၏အကျိုးရလဒ်အရတိုက်ရိုက်ပြောင်းလဲမှု (linearly change) ဖြစ်သည်။

* 2 ၎င်းတွင် transfer control, line pressure control, နှင့် shift timing control တို့ပါဝင်သည်။

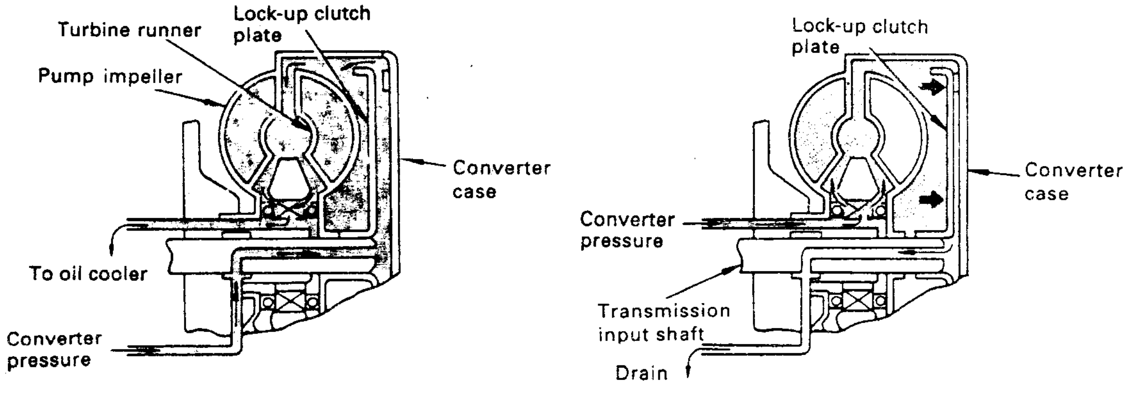
TORQUE CONVERTER (တော့ကွန်ဗာတာ)

ECT တွင်တပ်ဆင်သော torque converter (တော့ကွန်ဗာတာ) သည်ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်းအပြည့်အဝသုံးအော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် အသုံးပြုသော lock-up clutch ပါရှိသည့် torque converter နှင့် အခြေခံအား ဖြင့်တူညီသည်။ (အသေးစိတ်ကို ရှေ့ပိုင်း Automatic Transaxle / Transmission) တွင်ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။)



Lock-up clutch ၏ဆောင်ရွက်မှု

No-3 Solenoid Valve ၏အလုပ်လုပ်မှုကြောင့်ဖြစ်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီစီးဆင်းမှုအားဖြင့် အောက်တွင်ဖော်ပြပါအတိုင်း lock-up clutch ကပ်ခြင်း (engaging) နှင့်ကွာခြင်း (disengaging) ဖြစ်သည်။



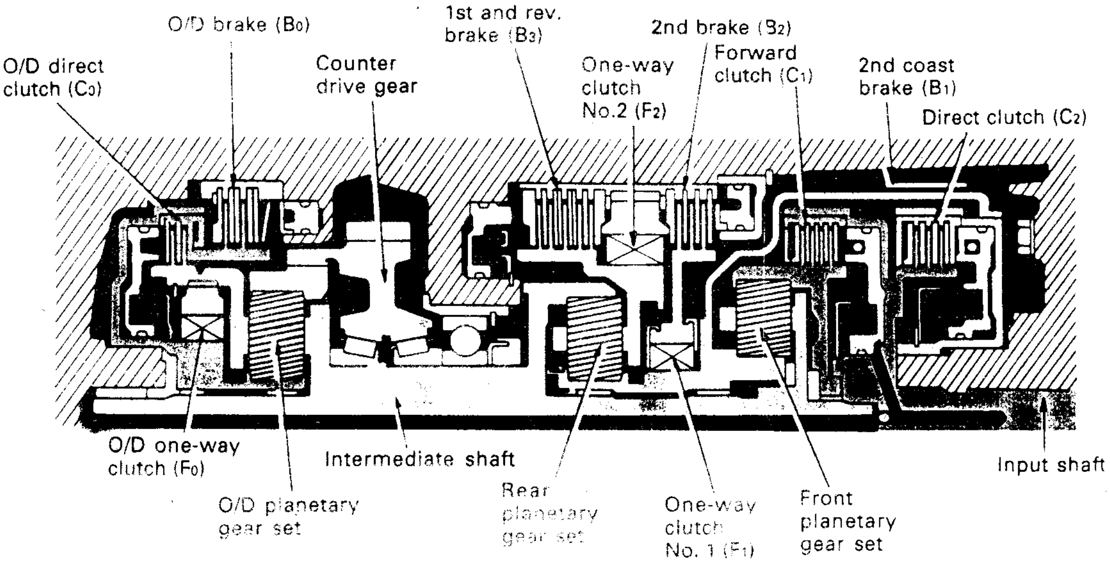
DISENGAGING **ENGAGING**

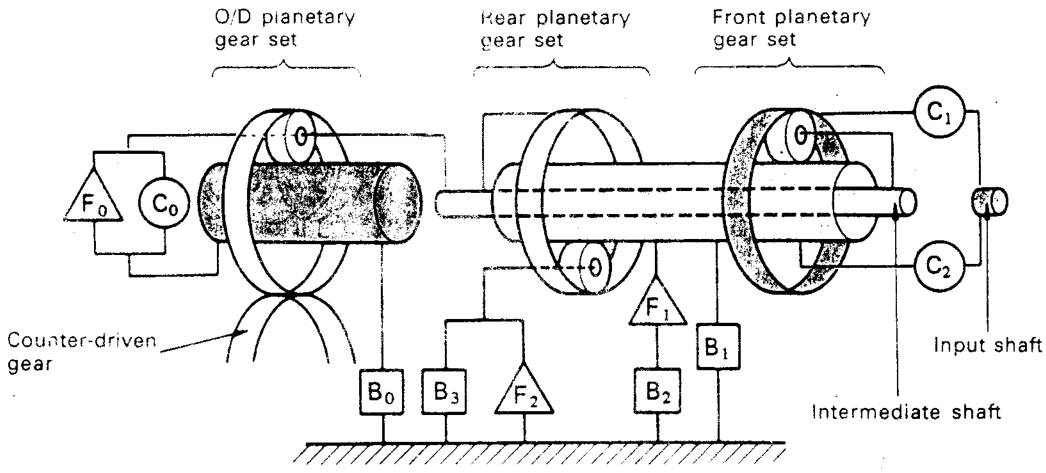
PLANETARY GEAR UNIT

ECT တွင်အသုံးပြုသော Planetary gean unit (ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်) မှာဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်းသုံးအော်တိုဂီယာများတွင် အသုံးပြုသော ပလန်နက်ထရီဂီယာ ယူနစ်နှင့်အခြေခံအားဖြင့်တူညီသည်။ (အသေးစိတ်ကိုရှုပိုင်း Automatic Tranaxle / Transmission တွင်ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။)

ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်၏ တည်ဆောက်ပုံ

A140 E





လုပ်ဆောင်မှု အခြေအနေများ

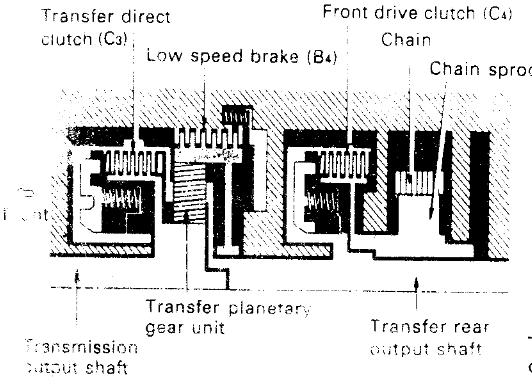
RANGE (shift lever position)	GEAR	NO. 1 SOLENOID VALVE	NO. 2 SOLENOID VALVE	Co	Fo	B_o	C_1	C_2	B_1	B_2	F_1	B_3	F_2
P	Park	On	Off	●									
R	Reverse	On	Off	●				●				●	
N	Neutral	On	Off	●									
D	First	On	Off	●	●*		●						●*
	Second	On	On	●	●*		●			●	●*		
	Third	Off	On	●	●*		●	●		●			
	OD	Off	Off			●	●	●		●			
2	First	On	Off	●	●*		●						●*
	Second	On	On	●	●*		●		●	●	●*		
	Third	Off	On	●	●*		●	●		●			
L	First	On	Off	●	●*		●					●	●*
	Second	On	On	●	●*		●		●	●	●*		

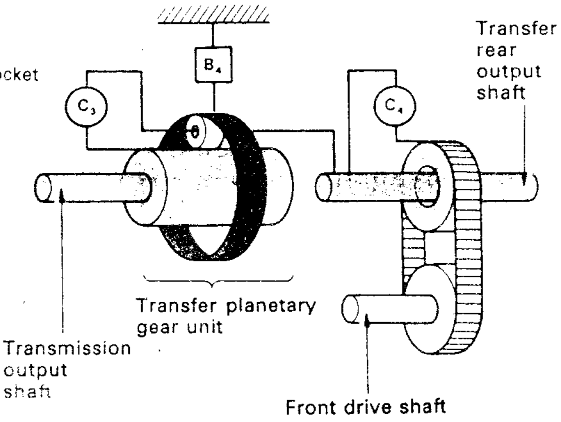
* အင်ဂျင်အားဖြင့်အမောင်းခံရချိန်တွင် Lock ဖြစ်သည်။

Reference

Transfer of A340H

RANGE (shift lever position)	GEAR		No. 4 SOLENOID VALVE	C 3	C 4	B 4
H2	2WD	H igh gear	Off	●		
H4	4WD	High gear	Off	●	●	
L4	4WD	Low gear	On		●	●





A350E

A 350E သည် 5 speed (မြန်နှုန်း ၅ မျိုး) အော်တိုထရန်စမစ်ရှင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အခြေခံအားဖြင့် 4speed Automatic transmission နှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ ရှေ့နှင့်နောက်ပလန်နက်ထရီဂီယာတို့ first gear ဝင်နေချိန်၌ overdrive planetary gear သည် (4-speed ထရန်စမစ်ရှင်း၏ 1st နှင့် 2nd gear ကြားအတွင်း) ဂီယာတန်ဖိုးတစ်ခုရရှိအောင် ထပ်ပေါင်းထည့်အလုပ်လုပ်ပေးသည်။ 5 speed လုပ်ဆောင်ချက်ရရှိရန် shift control အတွက် Solenoid Valve သုံး ခုအသုံးပြုသည်။

A340E

GEAR	GEAR RATIO
1st	2.804
2nd	1. 531
3rd	1. 000
4th	0. 705
Rev.	2. 393

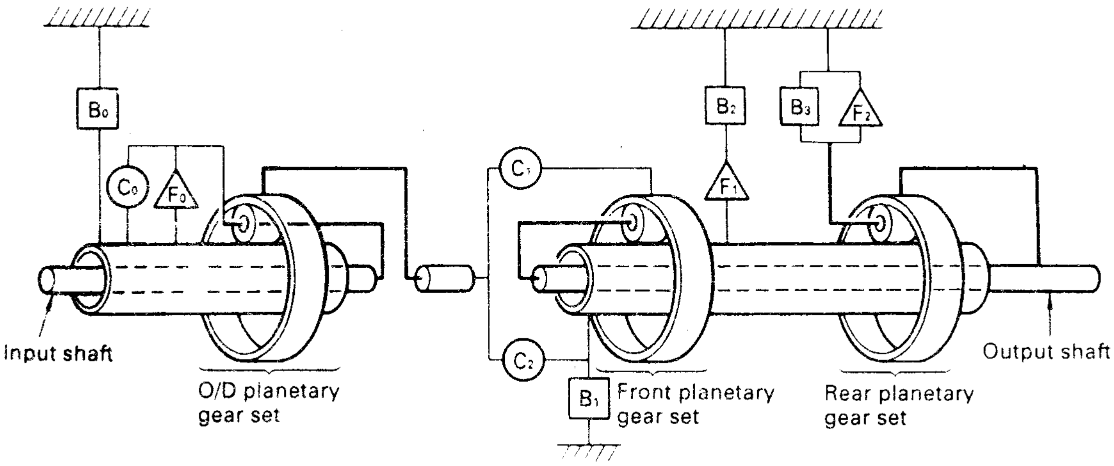
A350E

GEAR	GEAR RATIO
1st	2. 804
2nd	1. 978 (=2. 804×0. 705)
3rd	1. 531
4th	1. 000
5th	0. 705
Rev.	2. 393

OPERATING CONDITIONS (လုပ်ဆောင်ချက်အခြေအနေများ)

RANGE (shift lever position)	GEAR	NO. 1 SOLENOID VALVE	NO. 2 SOLENOID VALVE	NO. 3 SOLENOID VALVE	C_0	C_1	C_2	B_0	B_1	B_2	B_3	F_0	F_1	F_2
P	park	Off	On	On	●									
R	Reverse	Off	On	On	●		●				●	●*		
N	Neutral	Off	On	On	●									
D	First	Off	On	On	●	●						●*		●*
	Second	Off	On	Off		●		●						●*
	Third	On	On	On	●	●				●		●*	●*	
	Fourth	On	Off	On	●	●	●			●		●*		
	Fifth	Off	Off	Off		●	●	●		●				
S	First	Off	On	On	●	●						●*		●*
	Third	On	On	On	●	●			●	●		●*	●*	
	Fourth	On	Off	On	●	●	●			●		●*		
L	First	Off	On	On	●	●					●	●*		●*
	Third	On	On	On	●	●			●	●		●*	●*	

* အင်ဂျင်အားဖြင့် အမောင်းခံရချိန်တွင် Lock ဖြစ်သည်။



မင်းသိန်း (စက်မှု)

" Diesel Injection Pump " "ဒီဇယ်အင်ဂျက်ရှင်းပန့်"

ယနေ့ခေတ်မီ four stroke diesel engine များ၏ လောင်စာဆီစနစ်တွင် အသုံးပြုထားသော Diesel Injection Pump များအကြောင်းကို အသေးစိပ်ရှင်းလင်းတင်ပြထားသည်။

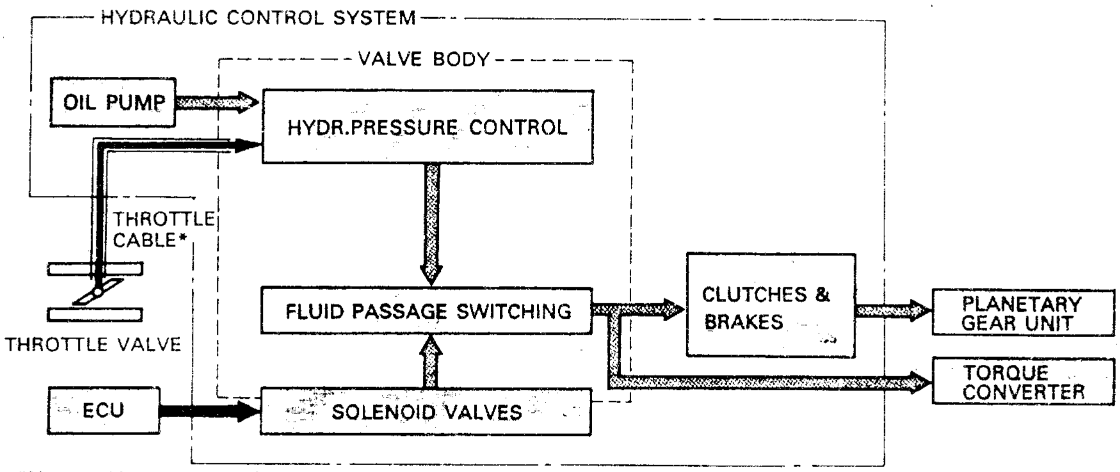
Diesel Injection Pump ၏

- အမျိုးအစား (VE-type, IN-line type)
- တည်ဆောက်ပုံ
- အလုပ်လုပ်ပုံ
- ဖွဲ့စည်းပါဝင်ထားသော ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ တည်ဆောက်ပုံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ အခြေခံသဘောတရားများ
- VE-type Governor အကြောင်း (Detail)
- IN-line type pump Governor အကြောင်း (Detail)
- VE-pump overhaul
- Inspection (စစ်ဆေးခြင်း), Troubleshooting (အပြစ်ရှာဖွေခြင်း), Adjusting (ချိန်ညှိခြင်း)

HYDRAULIC CONTROL SYSTEM

ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ် (Hydraulic Control System) တွင် Oil pump, Valve body, Solenoid valves, နှင့်၎င်းအစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ဆက်သွယ်ပေးသော ဆီသွားလမ်းကြောင်းတို့ပါဝင်သည်။ Oil pump မှဖန်တီးသောဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားပေါ်အခြေခံပြီး ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးလ် စနစ်သည်ယာဉ်မောင်းနှင့်မှု အခြေအနေအရတော့ကွန်ဗာတာ၊ ကလတ်ရှ် နှင့်ဘရိတ်များအပေါ်သို့သက်ရောက်မည့် ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီဖိအားကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။

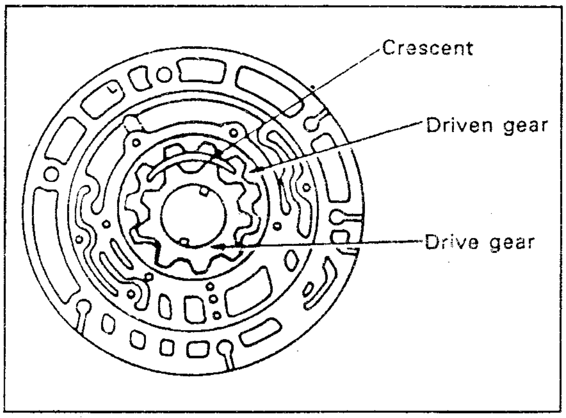
Valve body (ဗားဘော်ဒီ) တွင် Solenoid Valve သုံးမျိုးရှိသည်။ (မော်ဒယ်အလိုက် ဆိုလီနွိုက်ဗားအရေအတွက် ကွာခြားမှုရှိသည်။) ၎င်း Solenoid Valve များသည် ECU မှပေးပို့သော signal အရ အဖွင့်/အပိတ်ပြုလုပ်ပြီး shaft valve များကိုအလုပ်လုပ်စေသည်။ တော့ကွန်ဗာတာနှင့် ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်တို့ကို ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် တော့ကွန်ဗာတာ၊ ကလတ်ရှ်များ (နှင့်/သို့မဟုတ်) ဘရိတ်များဆီသို့ ပေးပို့သောဆီသွားလမ်းကြောင်းများကို ဆိုလီနွိုက်ဗားတို့က အဖွင့်/အပိတ် (switching) ပြုလုပ်ပေးခြင်းဖြစ်သည်။ Solenoid valve များပါရှိသည် မှတစ်ပါး ECT ၏ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုလ်စနစ်မှာ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်း အသုံးပြု အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းရိုးစနစ်နှင့် အခြေခံအားဖြင့်တူညီသည်။



*Not used in some models.

Oil Pump

ECT ၏ Oil Pump မှာဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်းအပြည့်အဝသုံးအော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်အသုံး ပြုသော Oil Pump နှင့်အခြေခံအားဖြင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ အသေးစိတ်ကို "Automatic Transaxle/Transmission" တွင်ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည်။



OIL PUMP

VALVE BODY (A140E)

ECT ၏ shifting and lock-up system ရှိဟိုက်ဒြောလစ်လမ်းကြောင်းပုံစံသည် ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်းအပြည့်အဝသုံး အော်တိုထရန်စမစ်

်းရှိ လမ်းကြောင်း ပုံစံနှင့်များစွာခြားနားမှုရှိသည်။ အောက်ပါဖော်ပြချက်များသည် Solenoid Valves များ၏ / Off Signal အရ shift valves နှင့် lock-up control valve များမည်သို့အလုပ် လုပ်သည်ကိုဖော်ပြသည်။

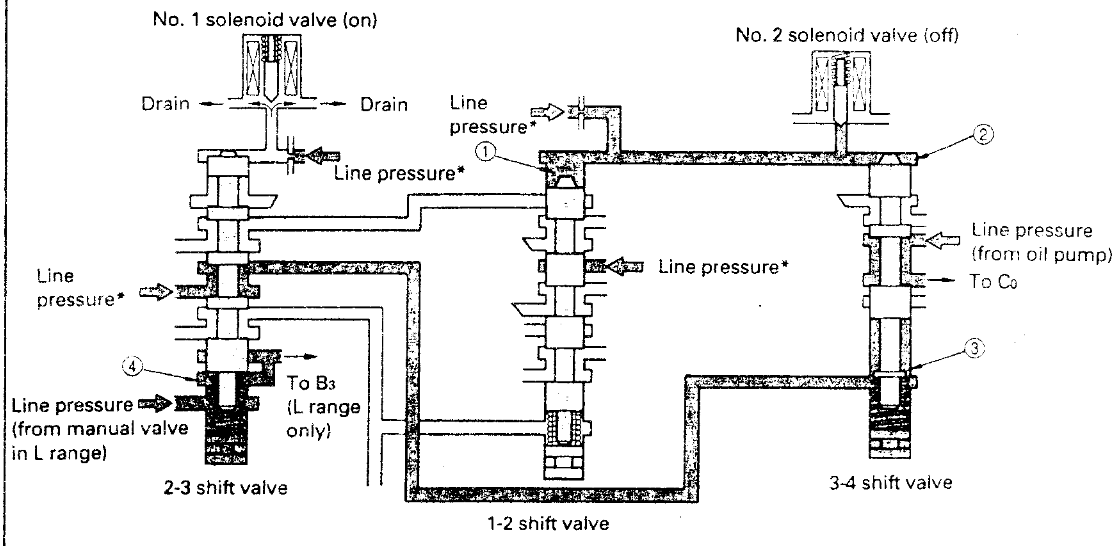
Solenoid & shift valve ဆောင်ရွက်မှု

SOLENOID VALVES			SHIFT VALVES				GEAR POSITION
No.1	No. 2		1 - 2	2 -3	3 - 4		
On	Off	⇨	Down	Up	Up	⇨	1st
On	On	⇨	Up	Up	Up	⇨	2nd
Off	On	⇨	Up	Down	Up	⇨	3rd
Off	Off	⇨	Up	Down	Down	⇨	O/D

1. SHIFT VALVES

1.ST GEAR

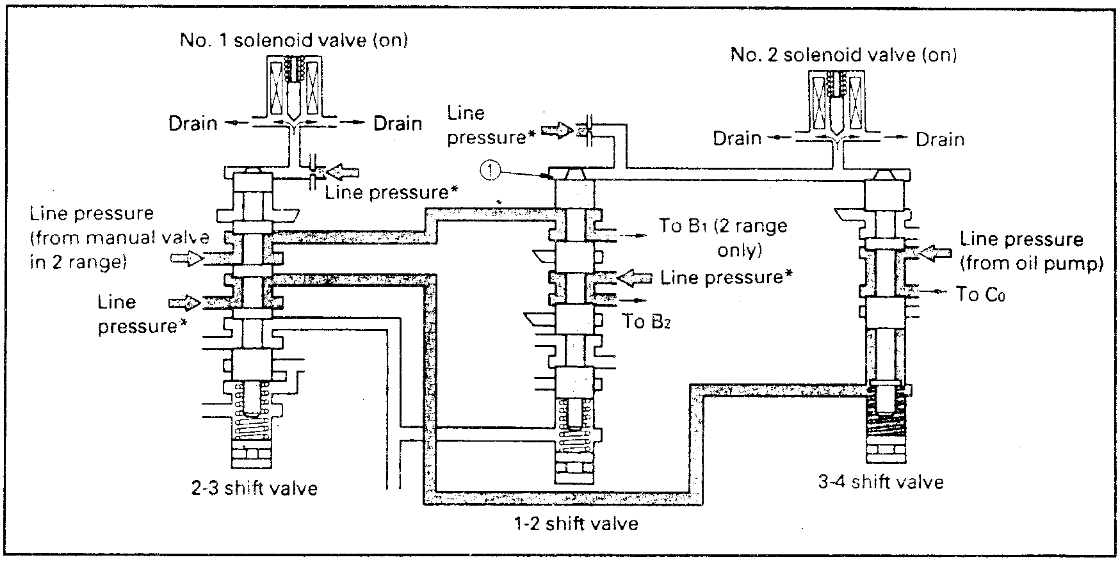
ECU မှ NO-2 solenoid valve ကို off ပြုလုပ်လိုက်သောအခါ line pressure သည် 1-2 shift valve ၏အပိုင်း① ကိုသက်ရောက်၍ ၎င်းဗားကိုအောက်သို့တွန်းချ၍ ထရန်စမစ်ရှင်းကို 1st gear သို့ပြောင်းစေသည်။ ထိုအချိန်အတွင်း line pressure သည် 3-4 shift ၏အပိုင်း②သို့သက်ရောက်သည်။ သို့သော် 2-3 shift valve မှလာသော line pressure သည် 3-4 shift valve ၏အပိုင်း③သို့သက်ရောက်၍ ၎င်းဗားကို (နံပါတ် 1 ဆိုလိုန္တိက်ဗားပွင့်) စပရင်ကန်အားဖြင့် အပေါ်ဘက်သို့ရောက်ရှိစေသည်။ သို့သော် ထရန်စမစ်ရှင်း"L" အနေအထားတွင် manual valve မှ line pressure သည် 2-3 shift valve ၏အပိုင်း④ ကိုသက်ရောက်သောကြောင့် ၎င်းဗားကို အပေါ်ဘက်အနေအထားတွင်ရှိနေစေသည်။



* manual valve ၏ D, 2 သို့မဟုတ် L အနေအထားမှလာသည်။

2nd GEAR

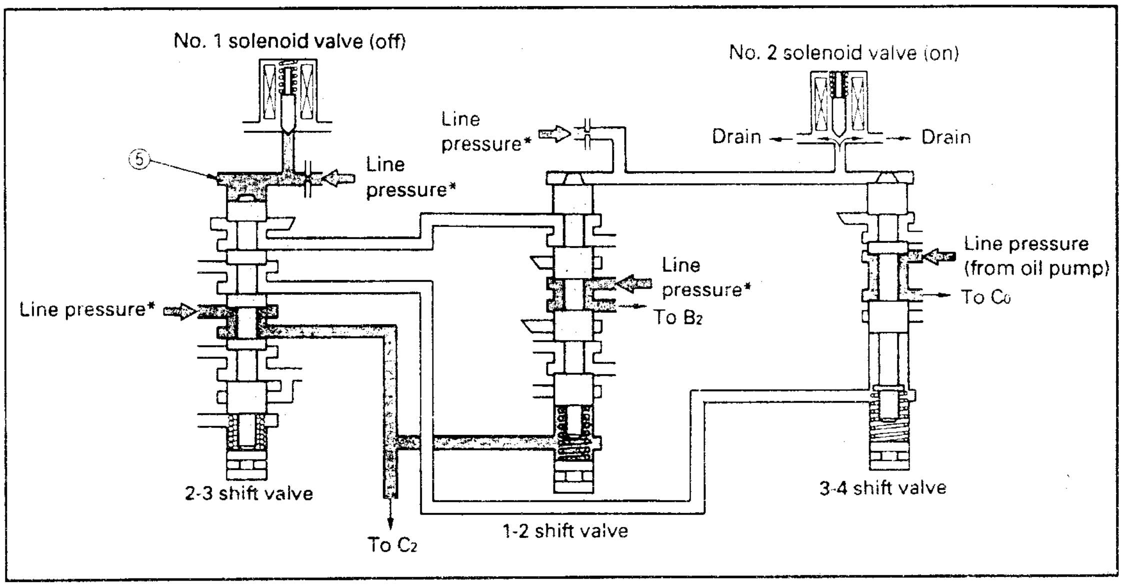
ECU သည် NO- 2 solenoid valve ကို ON (ဖွင့်) လိုက်သောအခါ 1-2 shift valve ၏အပိုင်း①တွင် သက်ရောက်ခဲ့သော line pressure သည် NO-2 Solenoid Valve ၏ drain port မှထွက်သွားသည်။ ထို့ကြောင့် 1-2 shift valve ၏စပရင်ကန်အားမှာ အထက်သို့တွန်းကန်၍ ထရန်စမစ်ရှင်းကို 2nd gear သို့ပြောင်းသွားစေသည်။



* manual valve ၏ D, 2 သို့မဟုတ် L အနေအထားမှလာသည်။

3rd GEAR

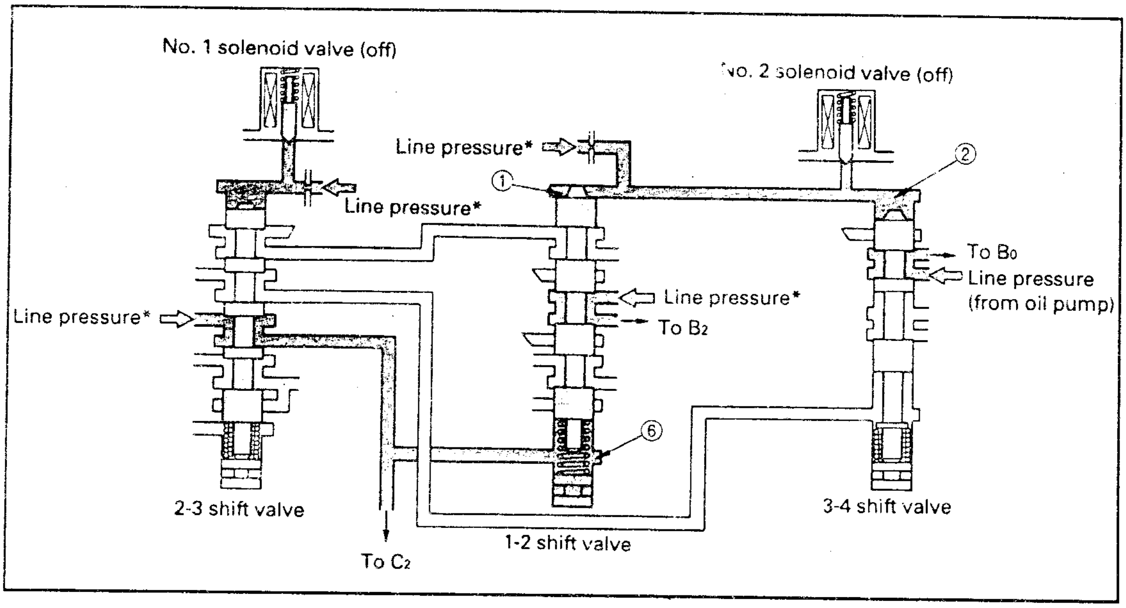
ECU မှ NO 1 Solenoid valve ကို ပိတ်လိုက်လျှင် 2-3 shift valve ၏အပိုင်း ⑤သို့ line pressure သက်ရောက်ပြီး ၎င်း shift valve ကိုအောက်သို့တွန်းချ၍ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် 3rd gear သို့ပြောင်းစေသည်။



* manual valve ၏ D,2 သို့မဟုတ် L အနေအထားမှလာသည်။

OVER DRIVE

ECU မှ NO-2 solenoid vavle ကို ပိတ်လိုက်သောအခါ line pressure သည် 3-4 shift valve ၏အပိုင်း ② သို့သက်ရောက်ပြီး shift valve ကိုအောက်သို့တွန်းချ၍ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive gear ဖြစ်သည်။ ထိုတစ်ချိန်တည်းမှာပင် 1st gear မှာကဲ့သို့ line pressure သည်တပြိုင်တည်း 1-2 shift valve ၏အပိုင်း ① ကိုသက်ရောက်သည်။ သို့သော် 2-3 shift valve မှ line pressure သည် 1-2 shift valve ၏အပိုင်း ⑥ သို့ သက်ရောက်၍ (NO-1 ဆိုလိုနွိုက်ဗားပိတ်၍) ၎င်း shift valve သည်စပင်ရင်ကန်အားဖြင့်အပေါ်ဘက်တွင်ရှိနေသည်။



* manual valve ၏ D, 2 သို့မဟုတ် L အနေအထားမှလာသည်။

Reference

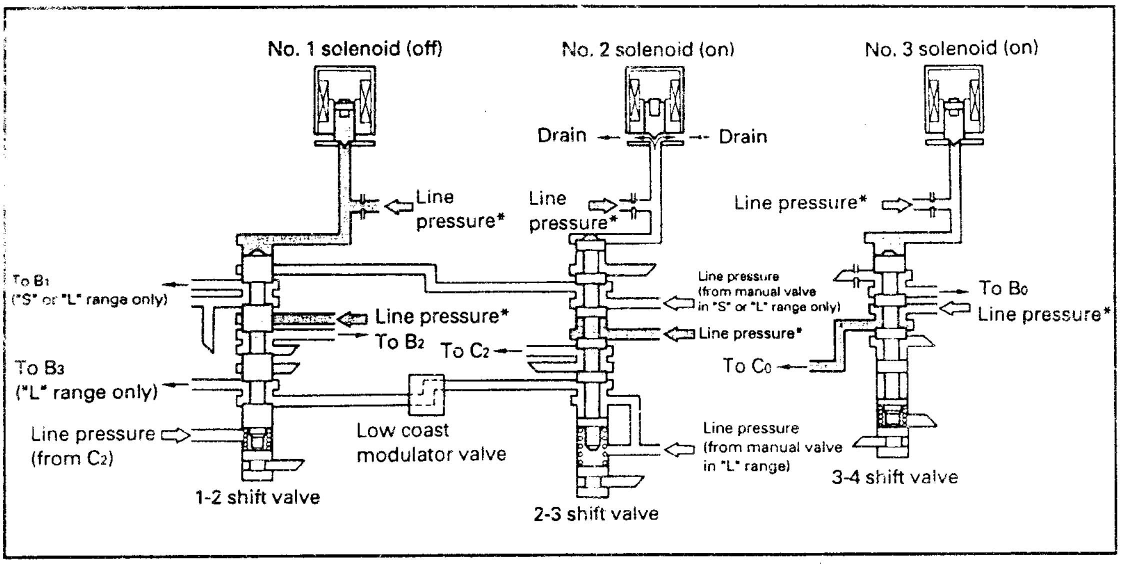
A 350E 5: SPEED AUTOMATIC TRANSMISSION

Solenoid & Shift Valve Operation

SOLENOID VALVES				SHIFT VALVES				GEAR POSITION
No. 1	No. 2	No. 3		1-2	2-3	3-4		
Off	On	On	⇨	Down	Up	Down	⇨	1st
Off	On	Off	⇨	Down	Up	Up	⇨	2nd
On	On	On	⇨	Up	Up	Down	⇨	3rd
On	Off	On	⇨	Up	Down	Down	⇨	4th
Off	Off	Off	⇨	Down	Down	Up	⇨	5th

Shift valve များနှင့် Solenoid valve များ၏ဆက်သွယ်ချက်

အောက်ဖော်ပြပါပုံသည် ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ' D ' range, 1st gear အခြေအနေဖြစ်သည်။

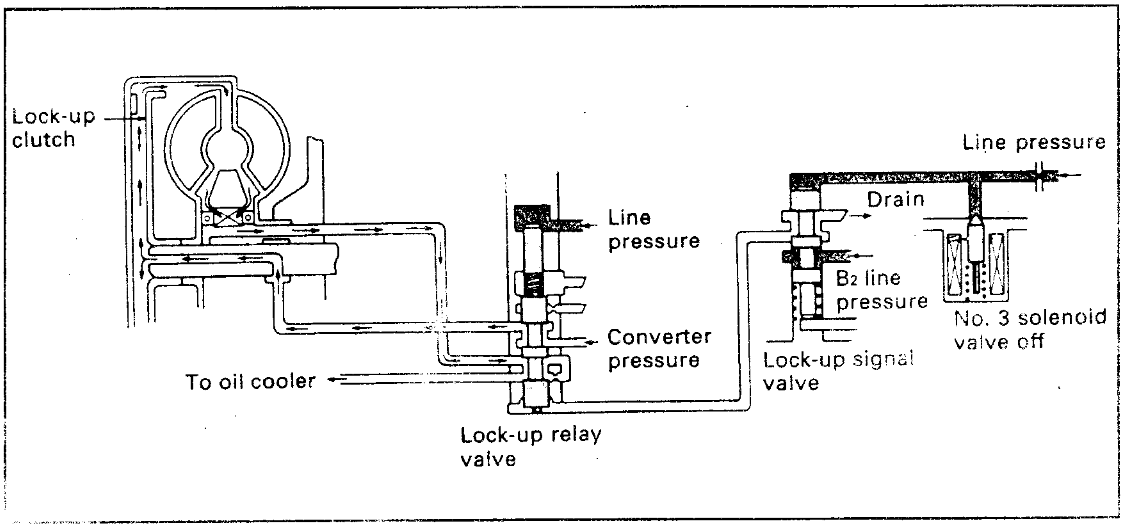


* manual valve ၏ D, S သို့မဟုတ် L အနေအထားမှလာသည်။

2. Lock-up Signal Valve

Lock-up Clutch Disengaged

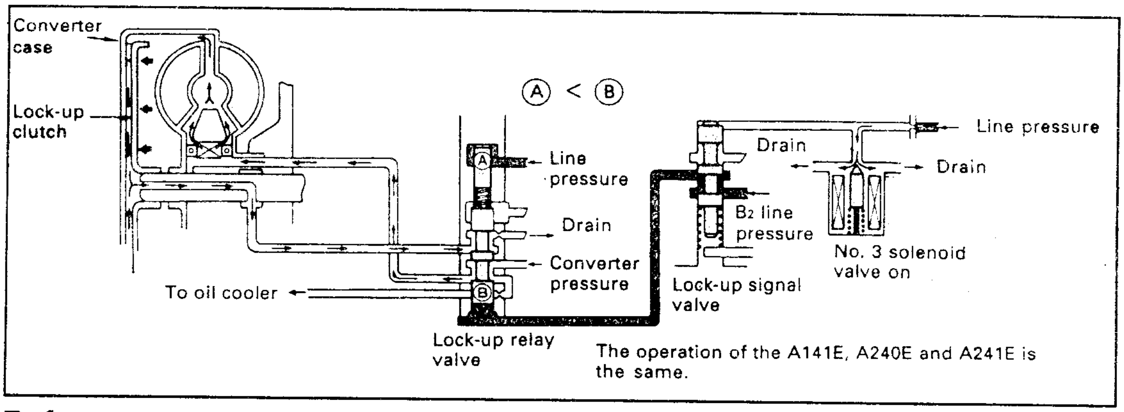
ECU ၏ signal အားဖြင့် No-3 solenoid valve ကိုဖွင့်မပေးလျှင် ၎င်းဆိုလီနွိုက်ဗားသည်ပိတ်နေပြီး line pressure ကို lock-up signal valve သို့သက်ရောက်စေသည်။ ထိုအခါ lock-up signal valve အောက်သို့ ရွေ့လျားပြီး 1-2 shift valve မှလာသော ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအား (B_2 line pressure) ကိုဖြတ်တောက်ပစ်လိုက်ရာ lock-up relay valve ကိုအပေါ်ဘက်မှ ဖိအားသက်ရောက်စေပြီးအောက်သို့ရွေ့လျားစေသည်။



ရင်း lock-up relay valve သည်ကွန်ဗာတာဖိအားဖြတ်သန်း စီးဆင်းမှုဖြစ်သော (ပုံတွင်ကြည့်ပါ) ဆီလိုင်းများကိုခလုတ် (အဖွင့်/အပိတ်) အဖြစ်ပြုလုပ်ပြီး lock-up clutch ကိုတွန်းကန်စီးဆင်းသွား၍ lock-up clutch သည် Converter Case နှင့်ကပ်ခြင်း engage) မဖြစ်ချေ။

Lock-up clutch Engaged

No.3 Solenoid valve သည် ECU မှပေးပို့လာသော signal အရပွင့်သွားသောအခါ lock-up signal valve ၏အပေါ်ဘက်သို့သက်ရောက်နေသော line pressure မှာလျော့ကျသွားသည်။ ထိုအခါ lock-up signal valve သည်စပရင်ကန်အားဖြင့်အပေါ်သို့ရွေ့လျားပြီးတစ်ဖန် 1-2 shift valve မှလာသော B_2 line pressure သည် lock-up relay valve ကို အောက်မှတွန်းပင့်၍ အပေါ်သို့ရွေ့လျားစေရာ ပုံပြပါအတိုင်း ကွန်ဗာတာပရက်ရှာစီးဆင်းမှုကို ခလုပ်အဖြစ် (ဖွင့်/ပိတ်) ပြုလုပ်သည်။ ထိုအခါကွန်ဗာတာပရက်ရှာသည် lock-up clutch ကိုညာဘက်မှတွန်း၍ Converter case (ကွန်ဗာတာအိမ်) နှင့်ထိကပ်စေပြီး ၎င်းတို့နှစ်ခုကိုချော်ခြင်းမရှိ တစ်ပါတည်းလည်စေသည်။

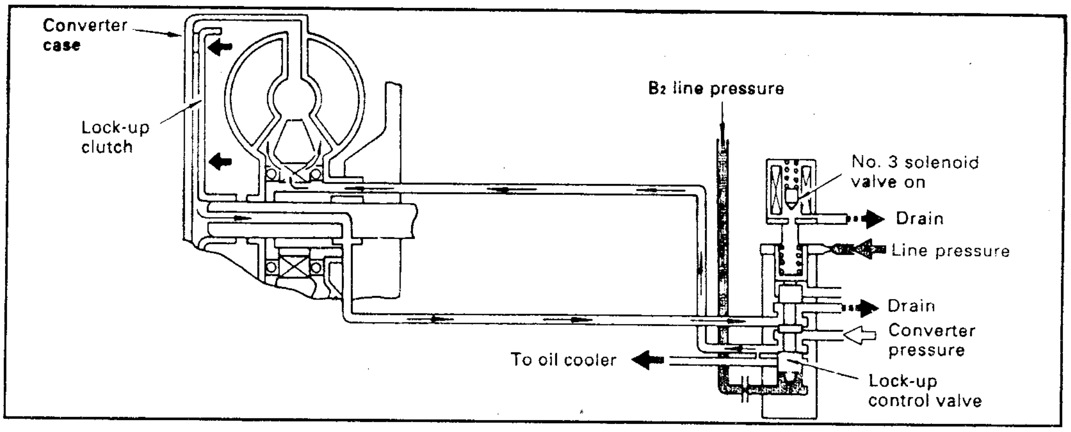


The operation of the A141E, A240E and A241E is the same.

Reference

LOCK UP CONTROL VALVE (For A 4 # series ECT)

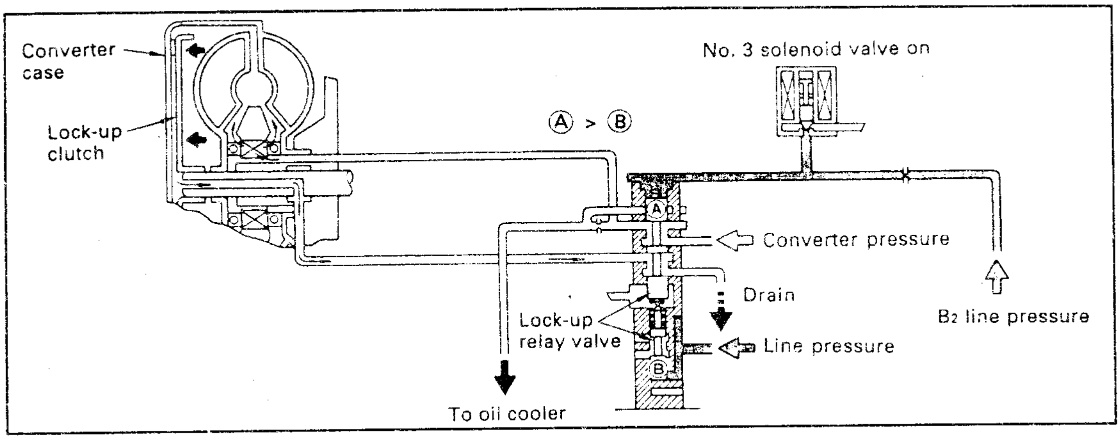
ECT A 4# series တွင် lock-up ပြုလုပ်မှုကို No-3 Solenoid valve နှင့် lock-up control valve (လော့ခ်အပ် ထိန်းချုပ်မှုဗား) တို့မှထိန်းချုပ်ပေးသည်။ lock-up ကလတ်ရှ်ကပ်ရန် (engaged) ပြုလုပ်သောအခါ ECU သည် signal ပို့၍ No-3 Solenoid valve ကိုပွင့်စေပြီး lock-up control valve ၏အပေါ်ဘက်အပိုင်းကိုသက်ရောက်နေသော line pressure ကိုလျှော့ထွက်သွားစေသည်။



LOCK-UP CLUTCH ENGAGED

LOCK-UP RELAY VALVE (for A34 # and A54 # Series ECT*)

(* Lock-up control အတွက် duty- ratio ထိန်းချုပ်မှုပုံစံဆိုလိုနွိုက်ဗားအသုံးပြုသော ECT များမပါဝင်ပါ) ဤပုံစံ ECT တွင် နံပါတ် (3) ဆိုလိုနွိုက်ဗားနှင့် lock-up relay valve တို့ပါရှိသည်။ ရှေ့တွင်ဖော်ပြပြီးခဲ့သော ပုံစံများနှင့် မတူညီသောအချက်မှာ No-3 solenoid valve ပွင့် (ON) နေသောအခါ lock-up relay valve ၏အပေါ်ဘက်သို့သက်ရောက်သော B_2 line pressure ၏ drain path (အထွက်လမ်းကြောင်း) မှာပိတ်နေသည်။



LOCK-UP CLUTCH ENGAGED

Reference

Lock-Up Control For Duty-Ratio Control Type Solenoid Valve

အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် lock-up clutch ကပ်နေချိန်တွင် shock ဖြစ်မှုကိုလျော့နည်းစေရန် duty-ratio control type ၏ lock-up solenoid valve ကိုအသုံးပြုထားသည်။

NO- 3 Solenoid Valve (SLU)

ECU မှပေးပို့သော လျှပ်စီး (current) ကြောင်းအနည်းအများအရ Solenoid pressure မှာတိုက်ရိုက်ပြောင်းလဲမှုဖြစ်သည်။ လျှပ်စီးကြောင်းများလာလျှင် ဗား၏အောက်သို့ရွေ့လျားသောအားမှာ မြင့်တက်သွားပြီး Solenoid pressure မှာမြင့်တက်လာသည်။

Lock-up relay valve

ကွန်ဗာတာသို့သက်ရောက်သော ကွန်ဗာတာပရက်ရှာ၏ လားရာကို Solenoid pressure အရအဖွင့်/အပိတ် (switch) ပြုလုပ်ပေးသည်။

Lock-up control valve

ကွန်ဗာတာမှလာသော ကွန်ဗာတာပရက်ရှာထွက်ပေါက်လမ်း (drain path 1) သည် Solenoid pressure မြင့်တက်မှုအရဖြည်းဖြည်းချင်းပွင့်ကာ lock-up clutch ကိုအဆင်ပြေစွာကပ်စေသည်။

NOTE:

ဤပုံစံတွင် lock-up clutch ၌ slippage (ချော်ခြင်း) ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထို့ကြောင့် ATF အတွက် type T II ကိုအသုံးပြုသည်။ ထို့အပြင် flex lock-up clutch စနစ်ပါရှိသော မော်ဒယ်များတွင် Slippage ဖြစ်မှုပိုများသည်။ ထိုမော်ဒယ်များအတွက် type T.III ATF ကိုအသုံးပြုသည်။

Reference

Accumulator Back Pressure Control

အချို့သော ECT များတွင် Accumulator Back pressure ကိုထိန်းချုပ်၍ ကလတ်ရှ်နှင့်ဘရိတ်များတွဲကပ်ရာမှဖြစ်ပေါ်သော shock ဖြစ်ပေါ်မှုကိုလျော့ချပေးသည်။ Duty- ratio solenoid valve အရဆောင်ရွက်သော ဤပုံစံထိန်းချုပ်မှုစနစ်ကို ECT .i (electronically controlled transmission with intelligent control system) ဟုခေါ်တွင်သည်။

NO.4 Solenoid valve (SLN)

ECU မှပေးပို့သော လျှပ်စီးကြောင်းသည် solenoid pressure ကိုတိုက်ရိုက်ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ လျှပ်စီးမြင့်လာလျှင်ဗား၏အောက်သို့ သွားသောအားကို မြင့်တက်စေပြီးsolenoid pressure ကိုမြင့်တက်စေသည်။

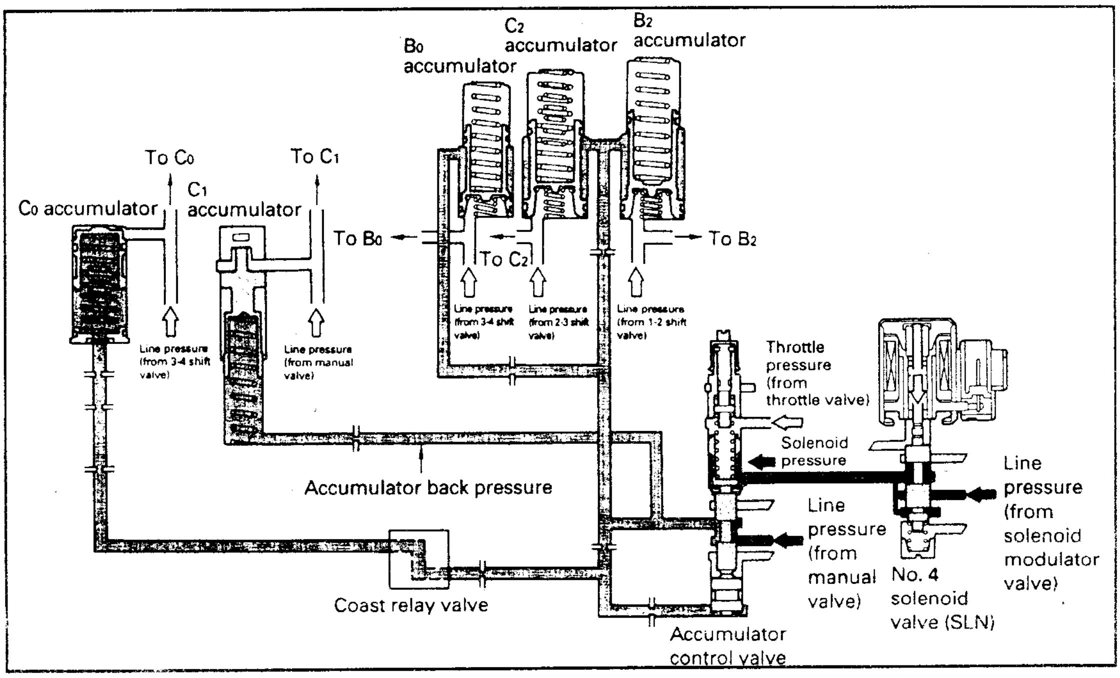
Accumulator Control Valve

Solenoid pressure ၏မြင့်တက်မှုအရ Accumulator back pressure ကိုနိမ့်ကျစေသည်။

Accumulator

ကလတ်ရှ်နှင့် ဘရိတ်များ ထိကပ်နှုန်း (rate) ကို accumulator back pressure အရထိန်းချုပ်သည်။ accumulator back pressure နိမ့်ကျလျှင်ကလတ်ရှ်နှင့်ဘရိတ်တို့ ဖြည်းညင်းသောထိကပ်မှုဖြစ်သည်။

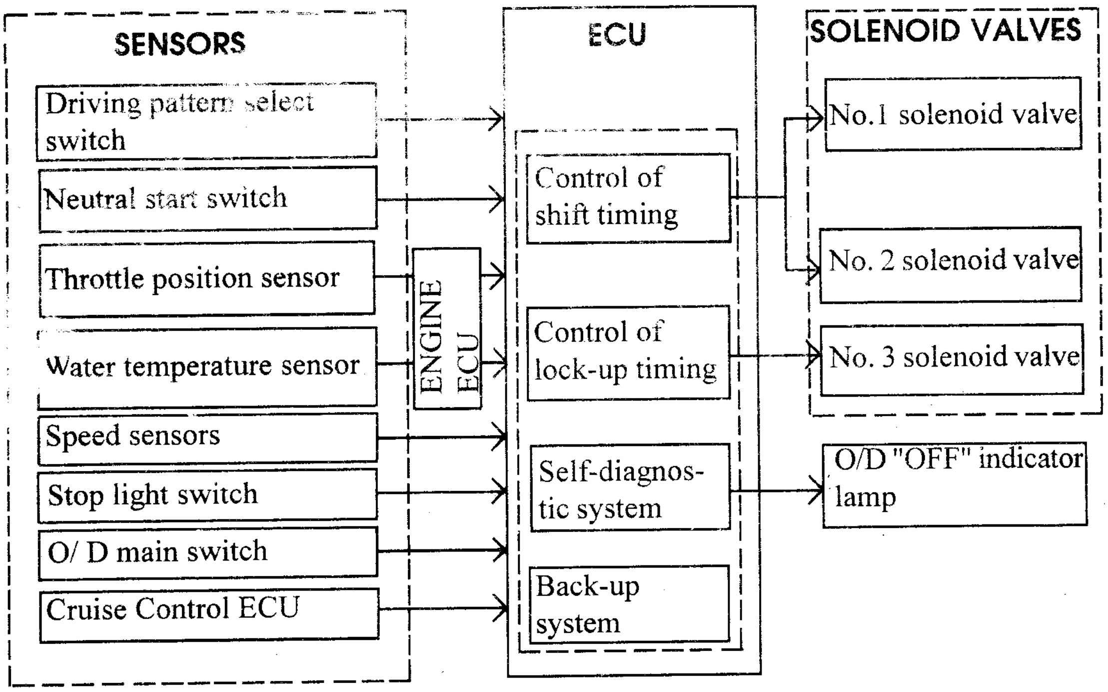
Accumulator	Smooth engagement for
C_1	"N" range → "D" range
C_2	2nd → 3rd
Co	OD → 3rd
B_2	1st → 2nd
Bo	3rd → OD



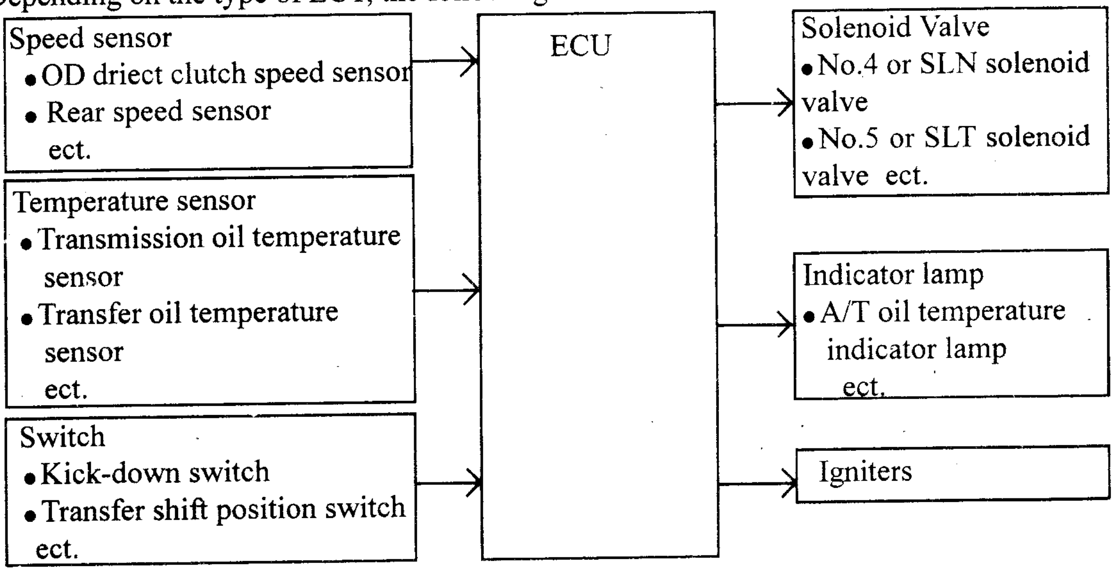
A341E For LS400 (Dec., 1989)

ELECTRONIC CONTROL SYSTEM
(အီလက်ထရောနစ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်)

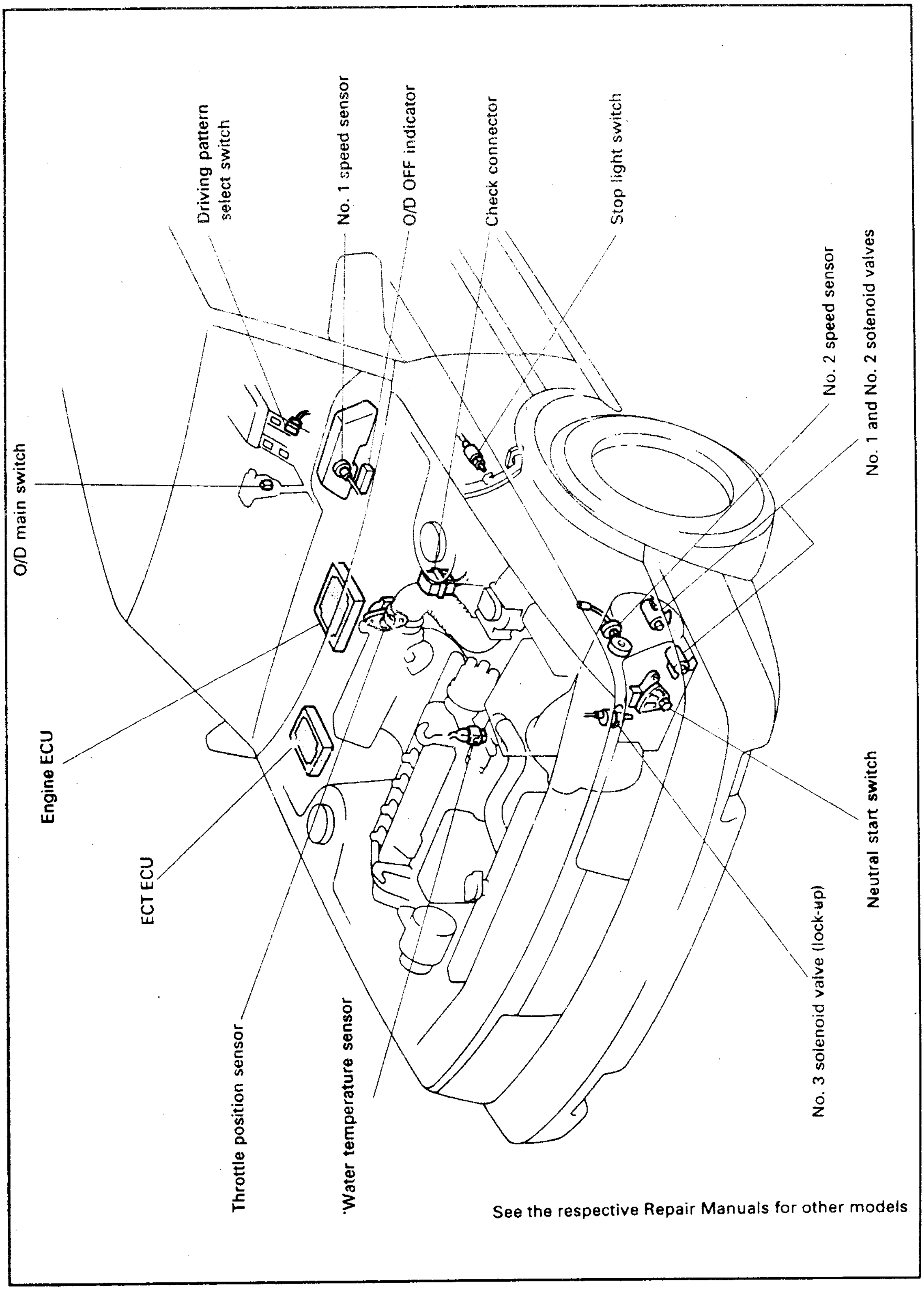
ECT ၏အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် shift timing နှင့် lock-up timing တို့ကိုထိန်းချုပ်သည်။ ၎င်းတွင် အမျိုးမျိုးသော အာရုံခံများ (sensors)၊ ECU နှင့်အမျိုးမျိုးသော ဆိုလီနွိုက်ဗားများ (Solenoid valves) ဟူ၍အဓိက အစိတ်အပိုင်းသုံးခုပါရှိသည်။ အောက်ပါပုံတွင် SV20 series Camry ၏ A140E ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် အစိတ်အပိုင်းများဆက်စပ် အလုပ်လုပ်ပုံဖော်ပြထားသည်။



Reference
Depending on the type of ECT, the following sensors are added:

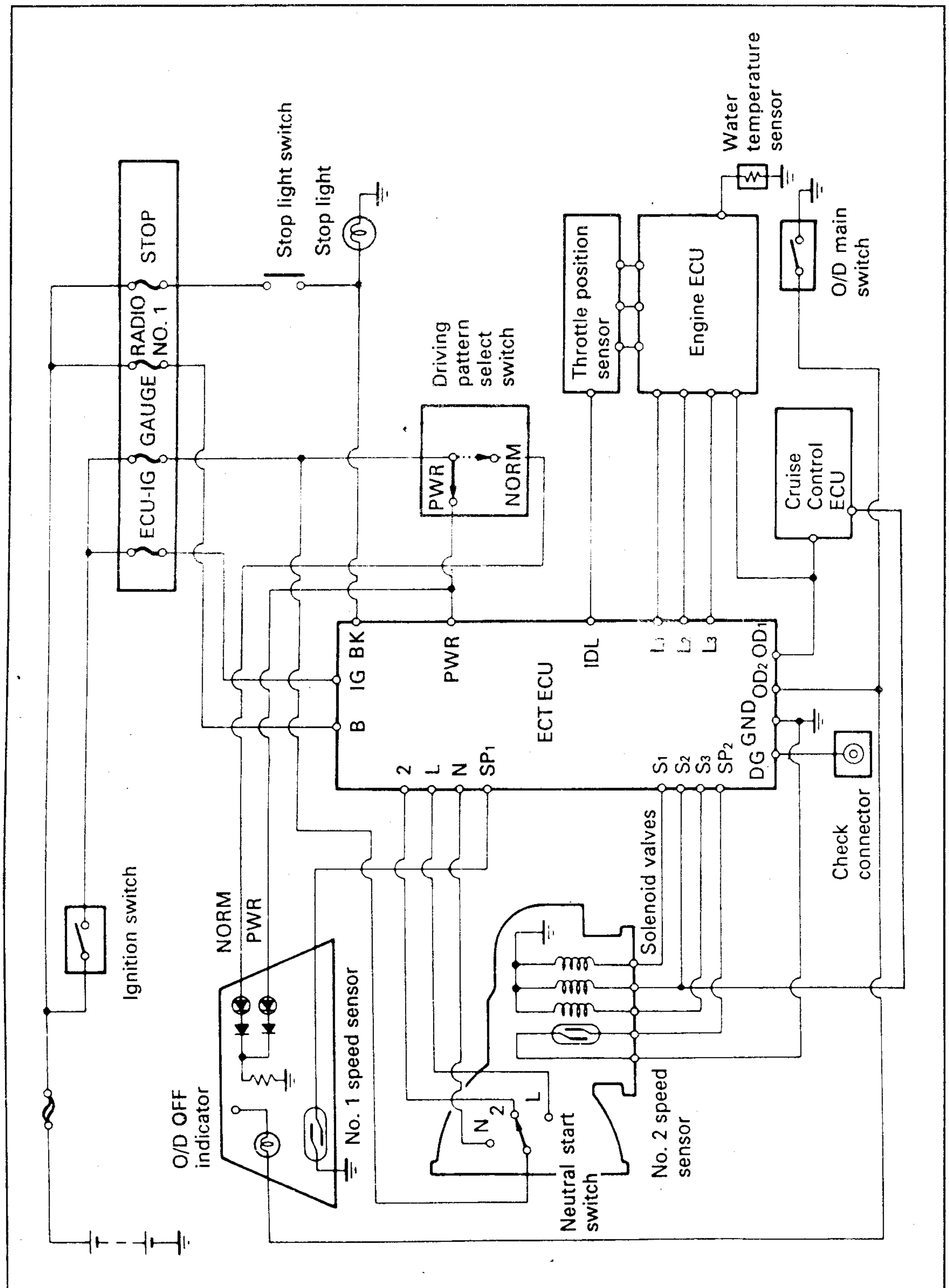


1. (A 140 E for SV20 Series Camry) အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုအစိတ်အပိုင်းများ



See the respective Repair Manuals for other models

2. (A140E for SV20 Series Camry) အီလက်ထရောနစ်ထိန်းချုပ်မှုဆားကစ်

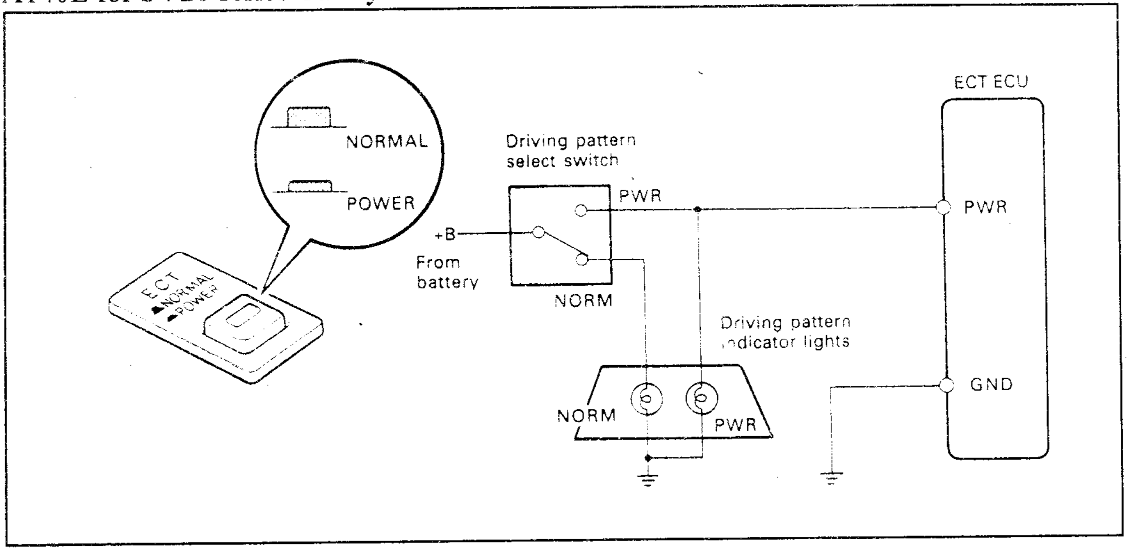


See the respective Repair Manuals for other models

DRIVING PATTERN SELECT SWITCH (မောင်းနှင်မှုပုံစံရွေးချယ်ခလုတ်)

Driving pattern select switch ဆိုသည်မှာ ဒရိုင်ဘာမှ လိုချင်သောမောင်းနှင်မှုပုံစံ (Normal mode သို့မဟုတ် Power mode) ကိုရွေးချယ်နိုင်သော ခလုတ်ဖြစ်သည်။

A140E for SV20 series Camry



ECT ECU သည်ရွေးချယ်ထားသော မောင်းနှင်မှုပုံစံနှင့်ကိုက်ညီမည့် shift pattern (ပြောင်းလဲမှုပုံစံ) နှင့် lock-up pattern တို့ကိုရွေးချယ်သတ်မှတ်ပြီး shifting timing နှင့် lock-up timing တို့ကိုဖန်တီးပေးသည်။

ECT ECU တွင် "PWR" terminal (ငုတ်) ပါရှိသော်လည်း "NORMAL" terminal မပါရှိချေ။ မောင်းနှင်မှုပုံစံရွေးချယ်မှုခလုတ်မှ "POWER" mode ကိုရွေးချယ်လိုက်လျှင် 12V အားသည် PWR terminal သို့ရောက်ရှိပြီး ECT ECU သည် "POWER " mode ကိုရွေးချယ်ပြီးပြီဟုနားလည်သည်။ တစ်ဖန် "NORMAL" mode ကို ရွေ့လိုက်လျှင် 12V အားသည် "PWR" ငုတ်သို့သက်ရောက်ခြင်းမရှိ၍ ၎င်းဖြစ်ရပ်ကို ECT ECU မှ "NORMAL" mode ကိုရွေးချယ်ပြီးပြီဟု နားလည်သည်။

Driving Mode	"PWR" Terminal Voltage
NORMAL	OV
POWER	12 V

၎င်းခလုတ်၏ ထိပ်ပွင့်များကို ရွေးချယ်ထားသည့် ခလုတ်အနေအထား ညွှန်ပြသော မီးလုံးအားလင်းစေရန်အတွက်လည်းအသုံးပြုသည်။

NOTE: အထက်ဖော်ပြပါမောင်းနှင်မှုပုံစံ ၂ မျိုးအပြင် မော်ဒယ်ပေါ်တွင်မူတည်၍ အမျိုးမျိုးသော အခြားသော မောင်းနှင်မှုပုံစံများလည်းရှိသည်။

One Pattern	Two Pattern	Three Pattern
• Normal *	• Normal • Power	• Economy • Normal • Power
		• Normal • Power • Manual
	• Normal • Manual	• Normal • Power • 2nd start

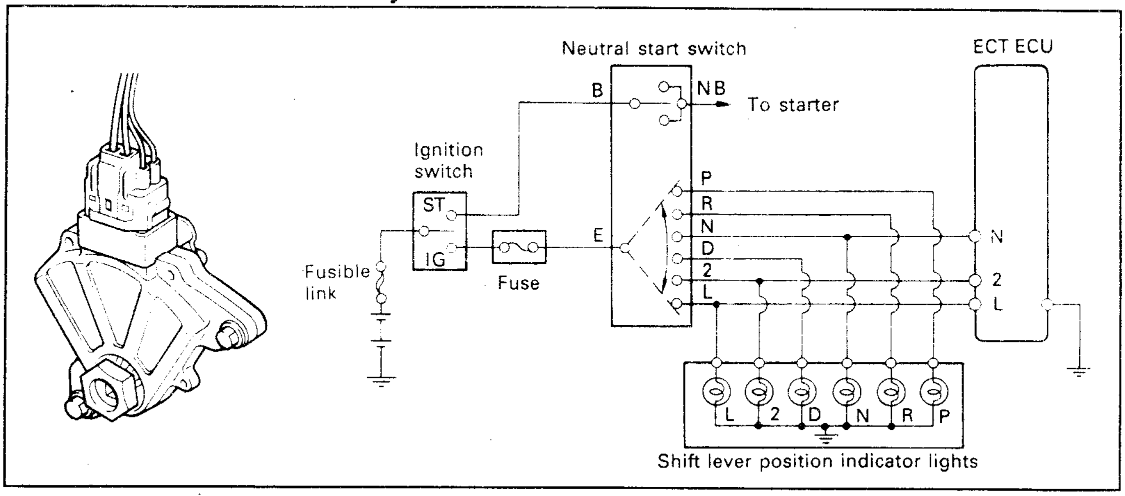
* ဤအနေအထားတွင် မောင်းနှင်မှုပုံစံရွေးချယ်ခလုတ်မပါရှိပေ

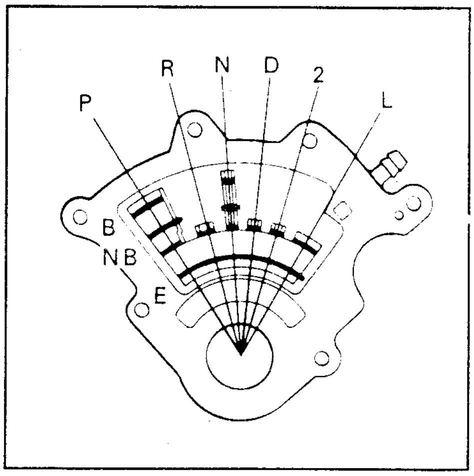
NEUTRAL START SWITCH (SHIFT POSITION SENSOR)

(ဂီယာတံအနေအထားအာရုံခံ)

ECT ECU သည် shift position sensor မှပေးပို့လာသော ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်မည်သည့် Range ဖြင့်အလုပ်လုပ်စေမည်ဟူသော သတင်းကိုလက်ခံရယူကာ သင့်လျော်ကိုက်ညီမည် shift pattern (စာမျက်နှာ 45 တွင်ကြည့်ပါ) ကိုဆုံးဖြတ်ပေးသည်။

A140 E for SV 20 Series Camry





ECT တွင် range အားလုံးအတွက်ထိပွိုင့် (contact) များပါရှိသည့် neutral stant switch ပါရှိသည်။ ECU ၏ terminal N, 2, or L တို့သည် terminal E နှင့်လျှပ်စစ်ဆက်သွယ်မှုရှိနေလျှင် ECU သည်ဆက်သွယ်သော ငုတ်အလိုက် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် " N "," 2 ", or " L " range ဖြစ်သည်ဟုဆုံးဖြတ်သည်။

အကယ်၍ N, 2, or L မဟုတ်သော ငုတ်များနှင့်ငုတ် E တို့ဆက်သွယ်မှုရှိခဲ့လျှင် ECU သည် ထရန်စမစ်ရှင်း တွင် " D " range ဖြစ်သည်ဟုဆုံးဖြတ်သည်။

NOTE:

- "P", "D", နှင့် "R" range တို့တွင် reutral start switch သည် shift selector position (ဂီယာတံ အနေအထား) သတင်းကို ECU သို့ပေးပို့ခြင်းမရှိချေ။
- အချို့သောထရန်စမစ်ရှင်း မော်ဒယ်များတွင် neutral start switch သည် R-range တွင်လည်းသတင်းများပေးပို့သည်။
- ထို့အပြင်အချို့သော မော်ဒယ်များ၌ " N " range စုံစမ်းမှုအတွက် neutral stanr switch ၏ N ငုတ်အစား NB ငုတ်ကိုအသုံးပြုသည်။

ဤ switch (ခလုတ်) ၏ထိပ်ပွိုင့်များကိုမည်သည့် ဂီယာအနေအထားတွင်ရှိသည်ဟူ၍ ဒရိုင်ဘာအား အသိပေးညွှန်ပြသောမီးလုံးများအား လင်းစေရန် အတွက်လည်း အသုံးပြုသည်။ ထိပ်ပွိုင့်တစ်ခုစီ၏ လျှပ်စစ်ဆက်သွယ်မှုပုံကို ဇယားဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

TERMINAL / RANGE	For Neutral Start Switch		For Shift Lever Position Indicator Lights						
	B	NB	E	P	R	N	D	2	L
"P"	○—	—○	○—	—○					
"R"			○—	—	—○				
"N"	○—	—○	○—	—	—	—○			
"D"			○—	—	—	—	—○		
"2"			○—	—	—	—	—	—○	
"L"			○—	—	—	—	—	—	—○

NOTE:

အကယ်၍ ECT ECU သို့ပေးပို့သော Input Signal (အဝင်သင်္ကေတ)များပုံမှန်မဟုတ်ခဲ့လျှင် ECU သည်အောက်ပါအတိုင်းတုံ့ပြန်မှုပေးသည်။

"2" signal circuit open	: "2" range တွင်ရှိနေစဉ် ECU သည် "D" range အတွက် shift pattern ကိုရွေးချယ်သည်။ သို့သော်ဟိုက်ဒြောလစ်ဆားကစ်၏တည်ဆောက်ထားပုံအရ ထရန်စမစ်ရှင်းသည် 3rd gear* သို့သာဂီယာမြင့်ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်သည်။ (*A54 # series အောက်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် OD gear သို့ up-shift ဖြစ်သည်။)
"L" signal circuit open	: "L" range တွင်ရှိနေစဉ် ECU သည် "D" range အတွက် shift patternကိုရွေးချယ်သည်။သို့သော်ဟိုက် ဒြောလစ်ဆားကစ်တည်ဆောက်တည်ဆောက်ထားပုံအရ ထရန်စမစ်ရှင်းသည် 2nd gear သို့သာ up- shif ဖြစ်ပေါ် သည်။
"N" signal circuit open	: "N" မှ "D" သို့ squat control ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမရှိချေ။ (စာမျက်နှာ 51 တွင်ကြည့်ပါ)

THROTTLE POSITION SENSOR (သရော့တယ်ဖွင့်ဟမှုအာရုံခံ)

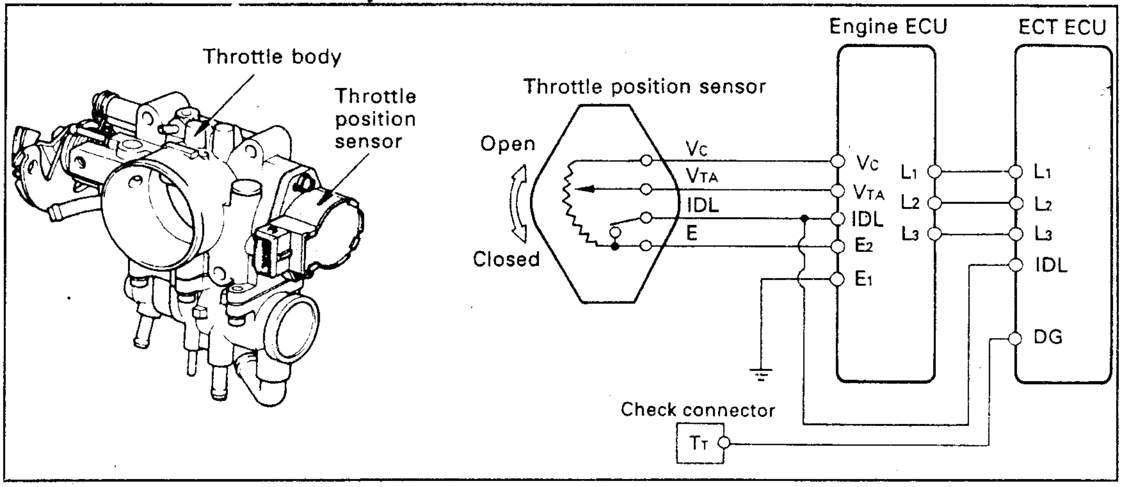
ဤအာရုံခံကို သရော့တယ်ဘော်ဒီတွင်တပ်ဆင်ထားပြီး သရော့တယ်ဗားမည်မျှပွင့်ဟသည်ကို အီလက်ထရောနစ်နည်းဖြင့် အာရုံခံစေသည်။ ၎င်းနောက်ထိုသို့အာရုံခံရရှိမှုကို လျှပ်စစ်သင်္ကေတအနေဖြင့် ECU သို့ပို့ပေးပြီး ထရန်စမစ်ရှင်း၏ shifting နှင့် lock-up timing တို့ကိုထိန်းချုပ်စေသည်။

NOTE : သရော့တယ်ပရက်ရှာနှင့် ဆက်စပ်နေသော throttle position signals (သရော့တယ်ဗားပွင့်ဟမှုအခြေအနေပြသင်္ကေတ) များကို ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်းအပြည့်အဝသုံးအော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်အသုံးပြုသည်။ သို့သော် ECT တွင် ၎င်း signals များကို shifting နှင့် lock-up ပြုလုပ်မှုတို့ကိုထိန်းချုပ်ရန်အသုံးပြုသောကြောင့် သရော့တယ်ပရက်ရှာမလိုအပ်ချေ။ ထို့ကြောင့် ECT သရော့တယ်ဗားမှ ဖန်တီးသော သရော့တယ်ပရက်ရှာ (ဖိအား) ကို လိုင်းပရက်ရှာထိန်းချုပ်ရန် အသုံးချသည်။

INDIRECT TYPE (အင်ဒါရိုက်ပုံစံ)

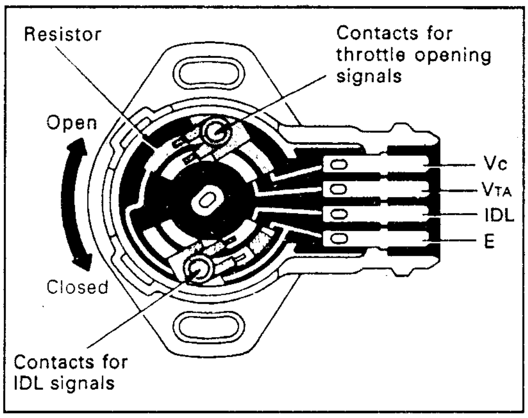
SV 20 စီးရီး camry အတွက်အသုံးပြုသော A140 E ECT တွင်အင်ဂျင် ECU ကို သရော်တယ်အနေအထားအာရုံခံ (throttle position sensor) နှင့် ECT ECU တို့အကြားတွင်ထားရှိသည်။

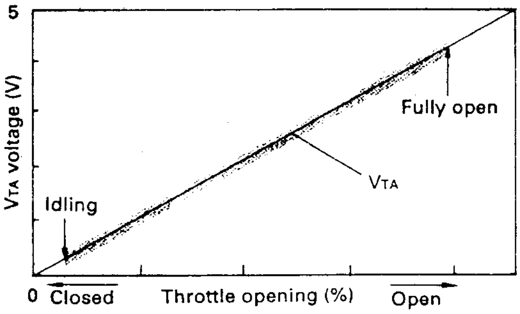
A140E for SV20 series Camry

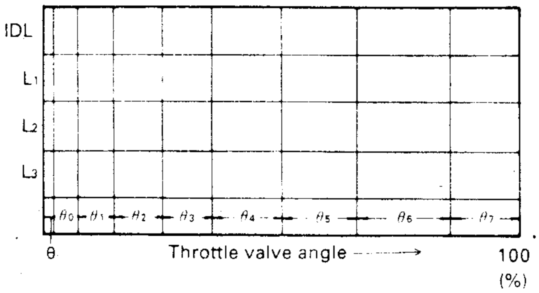


၎င်း throttle position sensor သည် သရော်တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု ပမာဏကို ဗို့အားသင်္ကေတအဖြစ် သို့တိုက်ရိုက် (linearly) ပြောင်းလဲပေးသည်။ terminal (ငုတ်) Vc သို့ အင်ဂျင် ECU မှ 5V အမြဲတမ်းရောက်ရှိစေသည်။ သရော်တယ်ဗားဖွင့်ဟမှု ပမာဏအရ ထိပွိုင့်သည်ခုခံမှုတစ်လျှောက် လျှောတိုက်ရွေ့လျားမှုဖြစ်၍ ငုတ် V_{TA} သို့ သက်ရောက်ဗို့အားမှာ ဖွင့်ဟမှုပမာဏအရ အနည်း/အများဖြစ်ပေါ်သည်။

အင်ဂျင် ECU သည် V_{TA} ၏ဗို့အားကို မတူညီသော သရော်တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုပုံစံသင်္ကေတ ရှစ်ခုအနက်မှတစ်ခုအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲကာ ECT ECU သို့သတင်းပို့သည်။ ၎င်း signals များတွင် ECT ECU ငုတ်များ (L_1, L_2, L_3 and / or IDL) ၌ဖြစ်သော မတူညီသော ဗို့အားအနိမ့်နှင့် အမြင့်များပေါင်းစပ် ပါဝင်နေမှုကို ပုံတွင်ဖော်ပြထားသည်။







: ဗို့အားမြင့် (L_1, L_2, L_3 တွင် 5V ခန့် ; IDL တွင် 5V မှ 12V ခန့်အထိ)

: ဗို့အားနိမ့် (0 V ခန့်)

သရော့တယ်ဗားလုံးဝပိတ်သွားသောအခါ Contact points for IDL signal (IDL signal အတွက်ထားရှိသော ထိပွိုင့်များ) တွင် IDL နှင့် E ငုတ်တို့ကိုဆက်မိစေပြီး IDL signal ကို ECT ECU သို့ပို့ပေးကာသရော့တယ်ဗား လုံးဝပိတ်နေကြောင်းသတင်းပို့သည်။

NOTE : ECT ECU သို့ပို့ပေးသော signal များပုံမှန်မဟုတ်ပါက အောက်ပါလက္ခဏာများပေါ်ပေါက်မည်။

IDL signal ပုံမှန်မဟုတ်လျှင်

- မောင်းနှင်နေစဉ် lock-up မဖြစ်ပေါ်တော့ချေ။ (IDL ငုတ်မှာ ဂရောင်းသို့ကျသွား)
- "N" to "D" squat control ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမရှိ (စာမျက်နှာ 51 တွင်ကြည့်)

L_1,L_2, L_3 signal ပုံမှန်မဟုတ်လျှင်

- shift timing များယွင်းလိမ့်မည်ဖြစ်သည်။

ECT ECU က L_1, L_2, L_3 နှင့် IDL signal များကို လက်ခံပြီးလျှင် check connector (စစ်ဆေးမှုဝါယာအဆက်) ရှိ T_T ငုတ်သို့ဝင်ရောက်သော signal များ ပုံမှန်ဖြစ်/မဖြစ်ဆိုသည်ကိုစစ်ဆေးသူ technician အားသိရှိနိုင်စေရန် သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုထောင့်ရှစ်မျိုး (θi မှ θ7 အထိ) ကို 0 မှ 8V အထိသို့ပြောင်းလဲစေသည်။ (စာမျက်နှာ 70 သို့ကြည့်ပါ။)

NOTE :

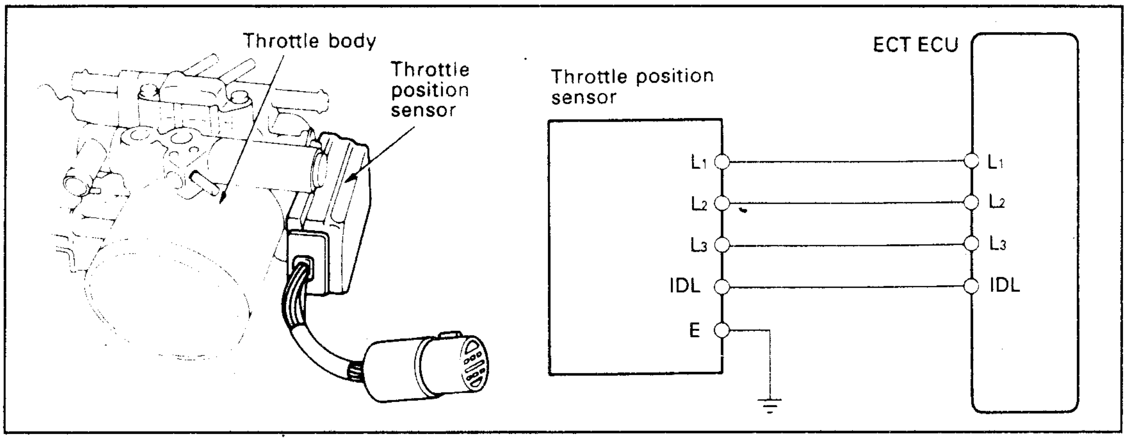
1 ECT ECU နှင့် အင်ဂျင် ECU တို့ကိုတစ်ခုတည်းပြုလုပ်ထားသော မော်ဒယ်များတွင် Engine and ECT ECU သည်အထက်ပါဆောင်ရွက်မှုကို IDL နှင့် VTA signal တို့လက်ခံရရှိပြီးနောက် ပြုလုပ်သည်။

2 U.S.A နှင့် canada တို့၌အသုံးပြုသော OBD .II ပါရှိသော မော်ဒယ်များတွင် check connector ရှိ T_T ငုတ်နှင့်၎င်းနှင့်ဆက်သွယ်ထားသော Engine and ECT ECU ၏ DG ငုတ်တို့မပါရှိချေ VTA signalကို OBDII scan tool သို့မဟုတ် TOYOTA hand-held tester နှင့်စစ်ဆေးနိုင်သည်။

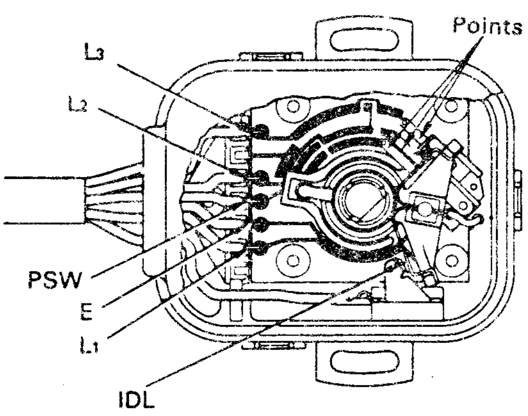
Reference

Direct Type (some models only)

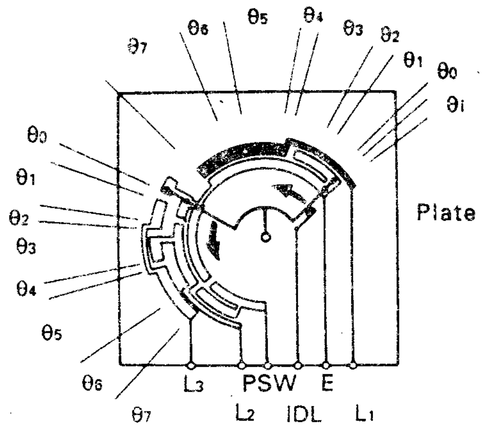
ဤပုံစံတွင် throttle position sensor မှ signal များကို ECT ECU သို့တိုက်ရိုက်ပေးပို့သည်။



လမ်းကြောင်းပြပုံတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အင်ဂျင်သရော့တယ်ဗားနှင့် အတူလည်သောပွိုင့်များနာရီလက်တံပြောင်းပြန်လည်သောအခါ L_1, L_2, L_3 နှင့် IDL ပွိုင့်များကိုပွိုင့် E နှင့် ထိခြင်း/ခွာခြင်းပြုလုပ်ပေးသည်။



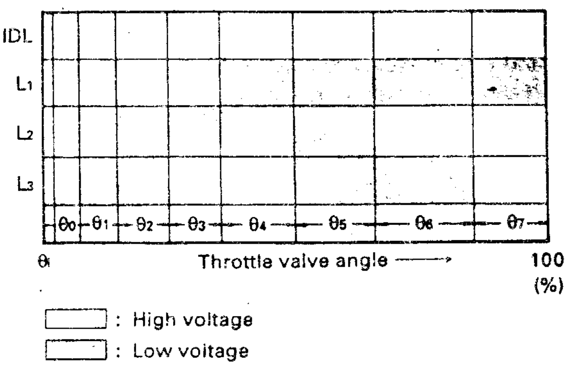
INTERNAL CONSTRUCTION OF SENSOR



SCHEMATIC DIAGRAM OF SENSOR

ဥပမာ- အကယ်၍ θ4 ပမာဏသို့ သရော်တယ်ဗားပွင့်သောအခါ L_1 နှင့် L_2 သည် E နှင့်ဆက်မိသည်။ အင်ဂျင်အနှေးလည်နေလျှင် IDL နှင့် E တို့ဆက်မိသည်။ ဤသို့ဖြင့်သရော်တယ် ဗားဖွင့်ဟမှုပုံစံ ရှစ်မျိုးကို ပွိုင့်များထိခြင်း ခွာခြင်းအားဖြင့် အာရုံခံရယူကာ ECU သို့ပို့ပေးသည်။

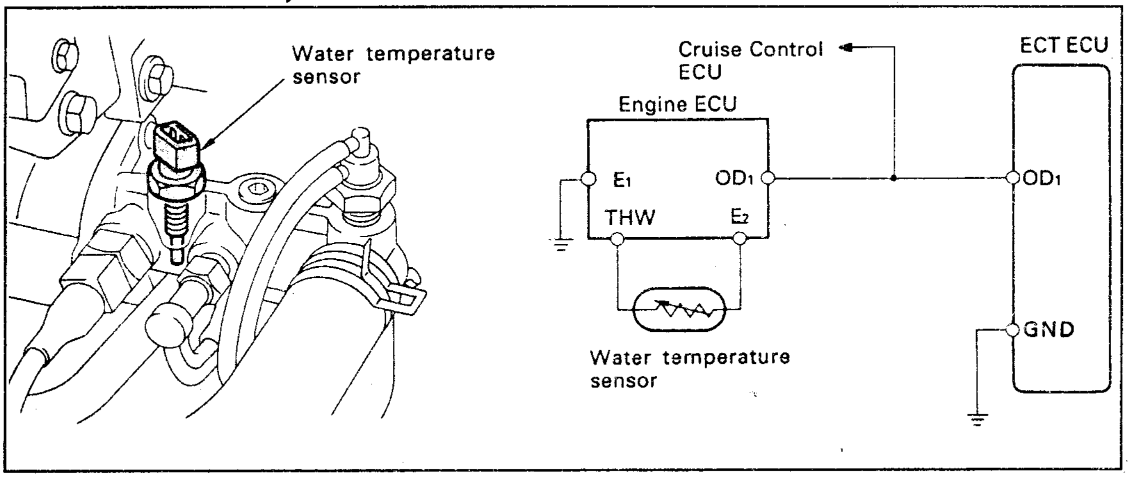
E နှင့် ထိမိသော ထိပွိုင့်တစ်ခုစီကို ဖော်ပြပါပုံတွင်အရောင်ဖြည့်လေးထောင့် အကွက်များဖြင့်ဖော်ပြထားသည်။

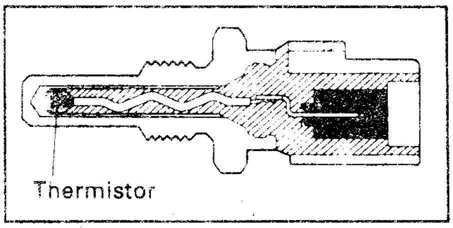


WATER TEMPERATURE SENSOR

အင်ဂျင်အအေးခံရေ၏ အပူချိန်သတ်မှတ်ထားသည့် ပမာဏအောက်သို့ကျဆင်းနေချိန်တွင် ထရန်စမစ်ရှင်း၌ overdrive ဝင်သွားပါက အင်ဂျင်၏ဆောင်ရွက်မှုနှင့် ယဉ်မောင်းနှင်မှုတွင် သိသာသော ပြောင်းလဲမှုဖြစ်စေသည်။ ထိုသို့ဖြစ်ခြင်းမှကာကွယ်နိုင်ရန် သို့မဟုတ် အင်ဂျင်အအေးခံရေအပူချိန် သတ်မှတ်ပမာဏ သို့မရောက်မီ overdrive သို့ဝင်ခြင်းမှကာကွယ်ရန် ၎င်းအအေးခံရေ အပူချိန်သတင်းကို ECU သို့ပေးပို့သည်။

A140E for series Camry





ဤအအေးခံရေအပူချိန် အာရုံခံတွင်အအေးခံရေ၏ အပူချိန်ကို သာမစ်စတာနည်းဖြင့် (thermistor) အာရုံခံရယူပြီး လျှပ်စစ်သင်္ကေတအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲစေကာ အင်ဂျင် ECU သို့ပေးပို့သည်။

အကယ်၍အအေးခံရေအပူချိန် 60°C (140°F) အောက်သို့ကျဆင်းလျှင် အင်ဂျင် ECU သည် ECT ECU ၏ OD$_1$ဇုတ်သို့ signal ပို့ပေးပြီးထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive ဖြစ်ခြင်းနှင့် lock-up clutch အလုပ်လုပ်ခြင်းတို့ မဖြစ်စေရန်ကာကွယ်ပေးသည်။

O/D သို့မဟုတ် lock-up	OD$_1$ဇုတ်ဗို့အား
ခွင့်ပြု	12V
ခွင့်မပြု	0V

အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် ၎င်းအခြေအနေ၌ 3rd gear သို့ဝင်ခြင်းကိုပါတားမြစ်ပေးသည်။

အင်ဂျင် ECU ၌ fail-safe function (ချို့ယွင်းချက်ကယ်ဆယ်ခြင်းလုပ်ဆောင်ချက်) ပါရှိ၍အအေးခံရေ အာရုံခံပျက်စီးသွားပါက အင်ဂျင် ECU သည် အအေးခံရေ၏ အပူချိန်ကို (လက်တွေ့အပူချိန်အနေဖြင့်မယူပဲ) 80°C (176°F) မှတ်ယူကာအလုပ်လုပ်ပေးသည်။

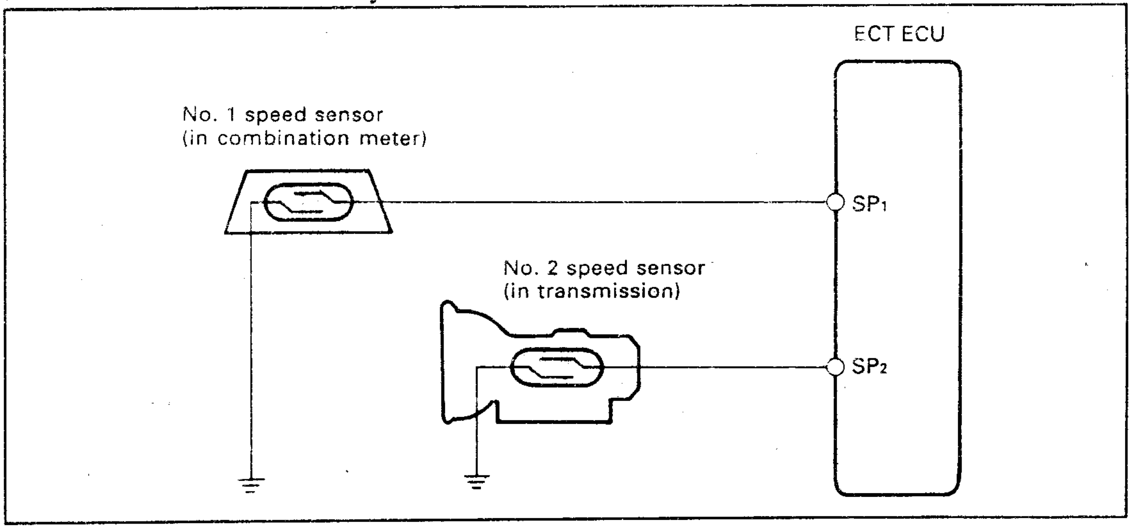
Reference

- အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် ဤ sensor သည် ECT ECU ၏ OD$_1$ဇုတ်သို့တိုက်ရိုက်သတင်းပို့ပြီးအလုပ်လုပ်စေသည်။
- အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် အအေးခံရေအပူချိန် 60°C (140°F) အောက်ရောက်ရှိပါက အင်ဂျင် ECU သည် ဂီယာပြောင်းစဉ်အတွင်း Ignition timing နောက်ကျမှုကိုပါ ကာကွယ်ပေးသည်။

SPEED SENSORS (ယာဉ်မြန်နှုန်းအာရုံခံများ)

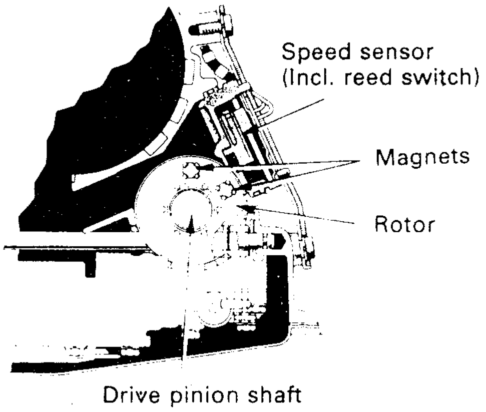
အချိန်တိုင်းအတွက်မှန်ကန်သော မော်တော်ယာဉ်မြန်နှုန်းကို speed sensor (မြန်နှုန်းအာရုံခံ) နှစ်ခုမှအာရုံခံပြီး ECT ECU သို့ပေးသည်။ ထပ်မံတိကျစေရန် ECT ECU သည် sensor နှစ်ခုမှ ပေးပို့သော မြန်နှုန်းနှစ်ခုတူညီမှုရှိ/မရှိကိုသိနိုင်ရန်အမြဲတမ်းနှိုင်းယှဉ်ကြည့်သည်။

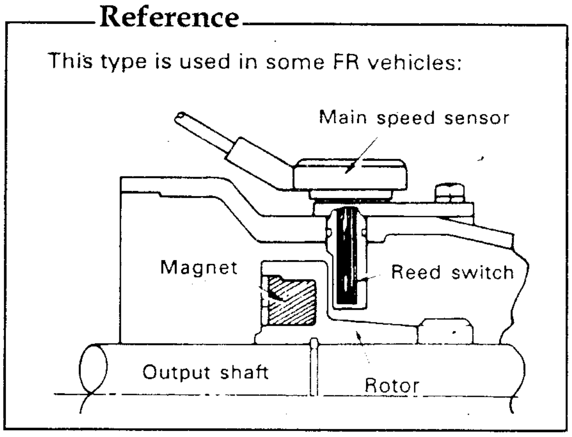
A140E for SV20 series Camry



1. No-2 speed sensor (main speed sensor)

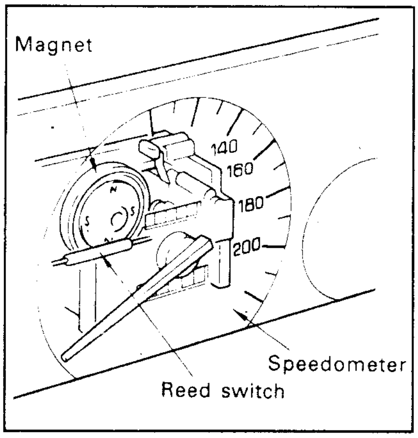
Magnet (သံလိုက်) ပူးတွဲတပ်ဆင်ထားသော rotor (ရိုတာ) ကိုထရန်စမစ်ရှင်း၏ drive pinion shaft သို့မဟုတ် အထွက်ရှပ်တွင်တပ်ဆင်ထားသည်။ ဝင်ရိုး (ရိုတာ) တစ်ပတ်လည်တိုင်းသံလိုက်တုံးများသည် main speed sensor တွင်တပ်ဆင်ထားသော reed switch သို့ signal ပေးပို့သည်။ ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်းသုံး ထရန်စမစ်ရှင်း၏ ဂါဗာနာပရက်ရှာနှင့် သက်ဆိုင်သော ၎င်း signal ကို ECU သို့ပေးပို့ပေးပြီး shift timing နှင့် lock-up clutch လုပ်ဆောင်ချက်ကိုထိန်းချုပ်စေသည်။ ၎င်း sensor သည် out put shaft တစ်ပတ်လည်တိုင်း one pulse (အချက်ပြတစ်ခု) ထုတ်ပေးသည်။





2. NO-1 . SPEED SENSOR (back-up speed sensor)

ဤ sensor ကို speedometer အတွင်းထည့်သွင်းထားပြီး main speed sensor ချို့ယွင်းမှုဖြစ်လျှင် အစားထိုးအလုပ် လုပ်စေသည်။ ၎င်း sensor သည် speedometer cable တစ်ပတ်လည်တိုင်း four pulse (အချက်ပြလေးခု)ထုတ်ပေးသည်။

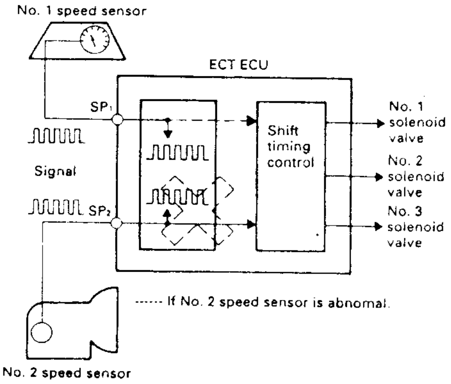


NOTE

2 speed sensor type (မြန်နှုန်းဆင်ဆာနှစ်ခုပုံစံ)

အကယ်၍ယဉ်မြန်နှုန်း signal နှစ်ခု မှန်ကန်လျှင် No-2 speed sensor ၏ signal ကို No.1 speed sensor မှ out put signal နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပြီးလျှင် shift timing control အတွက် အသုံးပြုသည်။ အကယ်၍ No-2 speed sensor မှ signal မှားနေလျှင် ECU သည်ချက်ချင်းဆိုသလိုပင် signal အသုံးပြုမှုကို ရပ်တန့်လိုက်ပြီး shift timing ဖန်တီးပေးရန်အတွက် No.1 speed sensor လာသော out put signal ကိုအသုံးပြုသည်။ ထိုကဲ့သို့ ချို့ယွင်းချက် ဖြစ်လျှင် diagnostic code တွင် No-62 ဟုပြသည်။ အကယ်၍ No.1 speed sensor တွင်ပုံမှန်မဟုတ်လျှင် diagnostic code No-42 ဟုပြသည်။

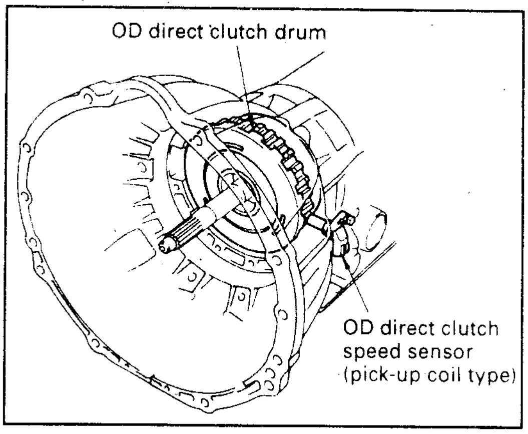
အကယ်၍ solenoid valve နှစ်ခုလုံး ချို့ယွင်းခဲ့လျှင် ဒရိုင်ဘာသည် ဂီယာတံကို ပြောင်းရွှေ့ပေးသောနည်းဖြင့် ယာဉ်ကိုဘေးကင်းစွာမောင်းနှင်နိုင်သည်။



1. speed sensor type (မြန်နှုန်းဆင်ဆာတစ်ခုပုံစံ)

လက်ရှိမော်ဒယ်များတွင် speed sensor တစ်ခုသာ ပါရှိသည်။ speed sensor ချို့ယွင်းမှုဖြစ်လျှင် ECU သည် shift control ကို ထိန်းကျောင်းရန်အတွက် ယာဉ်မြန်နှုန်း signal အစား Engine speed signal ကိုအသုံးပြုသည်။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင် ပုံမှန်ကောင်းနေသော အခြေအနေထက် ပို၍ကြမ်းတမ်းသော ထိန်းချုပ်မှုဖြစ်ပေါ်သည်။

OD direct clutch speed sensor (N_{co}) သို့မဟုတ် direct clutch speed sensor (N_{C2}) တပ်ဆင်ပါရှိသော မော်ဒယ်များတွင် ၎င်း sensor များမှထုတ်ပေးသော signal များနှင့် Engine speed signal တို့ကိုယာဉ်မြန်နှုန်း signal အစားအသုံးပြုသည်။ ဤအခြေအနေ၌ ထိန်းချုပ်မှုသည် ပုံမှန်အကောင်းနီးပါး တူညီမှုရှိသည်။

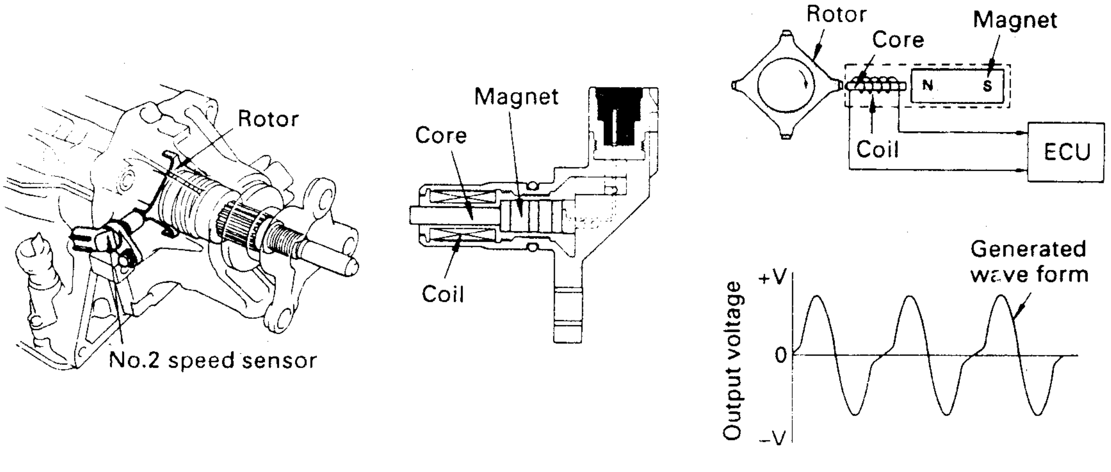


A341E (LS400 Nov., 1994)

Reference

1. Electromagnetic pickup type

ဤ sensor တွင်အမြဲတမ်းသံလိုက် (permanent magnet) ကွိုင်နှင့်ကိုး (core) တို့ပါရှိသည်။ rotor (ရိုတာ) လည်သောအခါ ကွိုင်တွင် AC ဗို့အားဖြစ်သည်။ ထိုသို့ဖြစ်သော AC ဗို့အား၏ ဖရီကွင်စီ (frequency) မှာ ရိုတာ၏လည်ပတ်နှုန်းနှင့် အသွား (teeth) အရေအတွက် အပေါ်မူတည်၍ တိုက်ရိုက်အချိုးကျ ပြောင်းလဲသည်။ ထို့ကြောင့် ECU သည် ၎င်းဖရီကွင်စီ မှတစ်ဆင့်လည်ပတ်နှုန်းကို စုံစမ်းရယူသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ဤပုံစံအမျိုးအစား speed sensor ကို No 2 speed sensor (SP_2), OD direct clutch speed sensor (N_{co}), နှင့် direct clutch speed sensor (N_{c2}) တို့၌အသုံးပြုသည်။

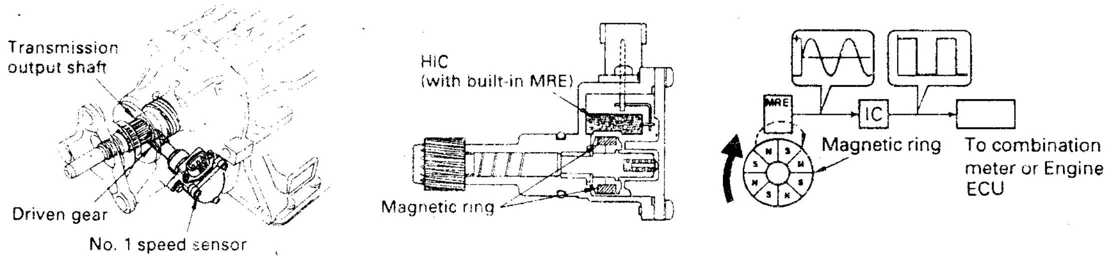


A341E (LS400 Dec., 1989)

2. MRE (Magnetic Resistance Element) type

ဤ sensor တွင် MRE နှင့် magnetic ring (သံလိုက်ကွင်း) တို့ပူးတွဲဖန်တီးထားသော HIC (hybrid Integrated Circuit) တစ်ခုပါရှိသည်။ ၎င်း MRE သို့သက်ရောက်သော သံလိုက်လိုင်းများ၏လားရာ ပြောင်းလဲမှု

အရ MRE ၏ခုခံမှုတန်ဖိုးပြောင်းလဲမှုဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် သံလိုက်ကွင်းလည်သောအခါ MRE မှ AC Voltage ထုတ်လုပ်သည်။ MRE ပုံစံ speed sensor သည်၎င်း wave form (လှိုင်းပုံစံ) ကို IC အသုံးပြုကာ digital signal သို့ပြောင်းလဲပြီး combination meter သို့မဟုတ် Engine ECU သို့ပေးပို့သည်။ ဤပုံစံမျိုးကို NO 1 speed sensor (SP_1) ၌အသုံးပြုသည်။

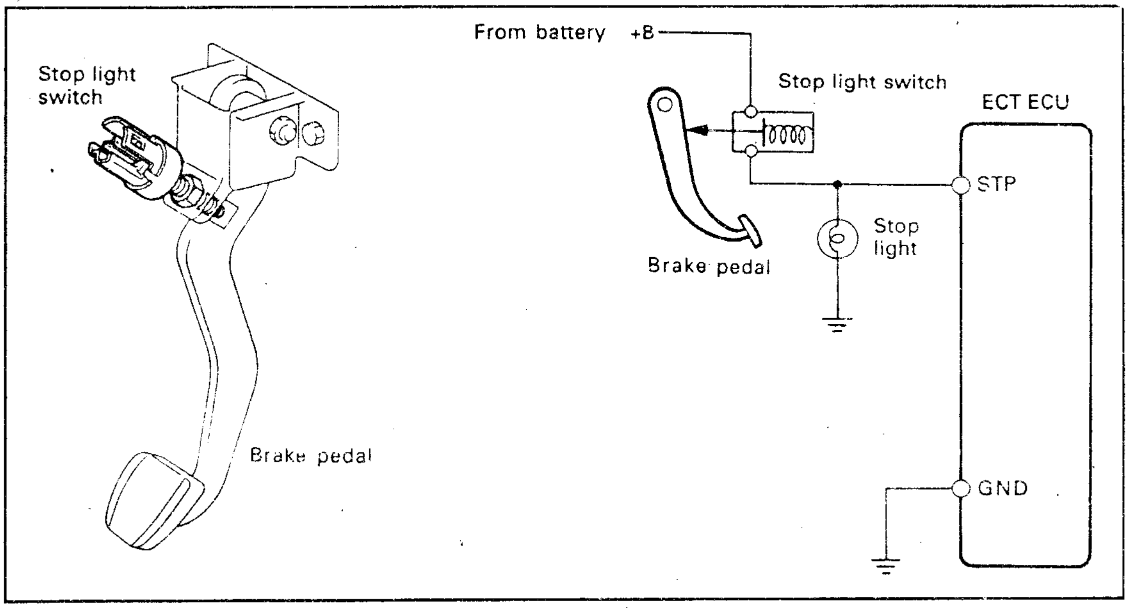


A341E (LS400 Dec., 1989)

STOP LIGHT SWITCH (ဘရိတ်မီးခလုတ်)

ဘရိတ်ခြေနင်း၏အလုပ်လုပ်ခြင်းကို ECT ECU မှ အာရုံခံစုံစမ်းသည်။ ဘရိတ်ခြေနင်းကို နင်းသောအခါ ECT ECU သည် lock-up ဆောင်ရွက်မှုကို cancel (ပယ်ဖျက်ခြင်း) ပြုလုပ်ပြီးဘရိတ်ခြေနင်းကို မနင်းသည့်အခါ "N" to "D" squat control ကိုပယ်ဖျက်သည်။

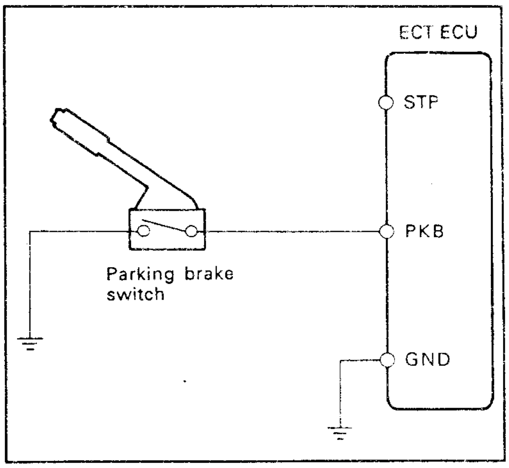
A140E for SV20 series Camry



၎င်းခလုတ်ကို ဘရိတ်ခြေနင်း အထိုင်တွင်တပ်ဆင်ထားသည်။ ဘရိတ်ခြေနင်းကို နင်းသောအခါ ၎င်းခလုတ်သည် ဘရိတ်ခြေနင်းကို နင်းထားကြောင်း ECU သို့ သတင်းပေးပို့သည်။

ဘရိတ်ခြေနင်း	STP ငုတ်ဗို့အား
နင်းထားလျှင်	12V
မနင်းလျှင်	0V

Driving wheel (ယက်ဘီး) ရပ်တန့်မှုဖြစ်လျှင် အင်ဂျင်ရပ်တန့်သွားခြင်းမဖြစ်စေရန်အတွက် ECU သည် ဘရိတ်ဖမ်းနေစဉ်ကာလအတွင်း lock-up clutch ဆောင်ရွက်မှုကို ပယ်ဖျက်ပေးထားးသည်။ ဤ signal ကို "N" to "D" squat control အတွက်လည်းအသုံးပြုသည်။



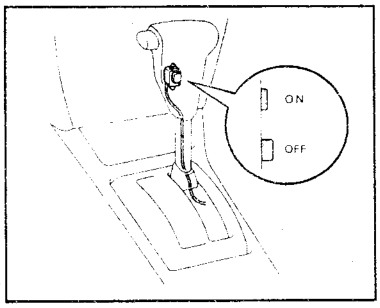
NOT E : အကယ်၍ STP signal ဆားကစ်တွင် open ဖြစ်ပါက lock-up ပယ်ဖျက်မှုနှင့် "N" to "D" squat control တို့ဆောင်ရွက်နိုင်ခြင်းရှိမည်မဟုတ်ချေ။

Reference

အချို့မော်ဒယ်များ၌ lock-up ပယ်ဖျက်မှုနှင့် "N" to "D" squat control တို့အတွက် parking brake switch (ပါကင်ဘရိတ်ခလုတ်) မှလည်း signal ပေးပို့သည်။

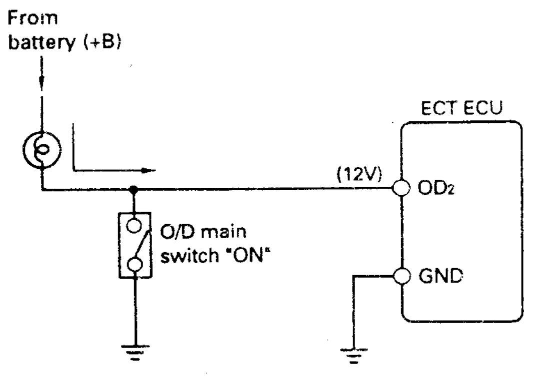
OVERDRIVING (O/D) MAIN SWITCH (အိုဗာဒရိုက်ဗ်မိန်းဆွစ်ချ်)

ဤခလုတ်သည် ECT အားအိုဗာဒရိုက်ဂီယာသို့ ဝင်ရောက်နိုင်ခြင်းရှိ/မရှိကိုဆုံးဖြတ်ပေးသည်။ ၎င်းကို ONထားလျှင် ECU တွင်အခြေအနေအမျိုးမျိုးကိုက်ညီပါက overdrive သို့ဝင်ရောက်နိုင်ပြီး အကယ်၍ off ထားလျှင် မည်သည့်အခြေအနေတွင်ဖြစ်စေ overdrive သို့ဝင်ရောက်မှုကိုတားမြစ်ပေးသည်။

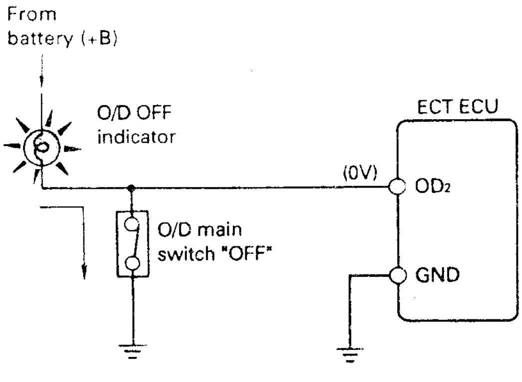


1. O/D main switch (ON)

O/D switch (အို/ဒီ ခလုတ်) ကိုဖွင့် (ON) ထားလျှင် ဘက်ထရီမှလာသော လျှပ်စီးသည် ECU သို့စီးသွားပြီး O/D ဆောင်ရွက်မှုကို ခွင့်ပြုထားသည်။ ပုံတွင်ကြည့်ပါ။



O/D MAIN SWITCH "ON"



O/D MAIN SWITCH "OFF"

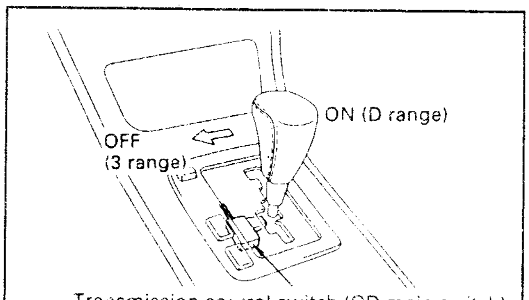
2. O/D main switch (OFF)

O/D ခလုတ်ကို off ထားလျှင် (ထိပ်ပိုင့်များထိနေ) ဘက်ထရီမှ လာသောလျှပ်စီးသည် ဂရောင်းသို့စီးသွားပြီး O/D လုပ်ဆောင်ချက်မဖြစ်နိုင် (ECU ကထရန်စမစ်ရှင်းတွင်အိုဗာဒရိုက်ဂီယာသို့ဝင်ခွင့်မပေး) ချေ။ ထိုအခြေအနေ၌ O/D Off ညွှန်းပြမီးလုံးလင်းနေမည်။

O/D main switch ၏အလုပ်လုပ်ပုံကို ဇယားဖြင့်ဖော်ပြရှင်းလင်းလျှင် -

	O/D Main Switch	
	ON	OFF
O/D ခလုတ်ထိပွိုင့်များ	ကွာ (open)	ထိ (closed)
O/D ဂီယာ	ဆောင်ရွက်နိုင်	မဆောင်ရွက်နိုင်
O/D OFF ညွှန်းပြမီးလုံး	ပိတ်နေ	လင်းနေ

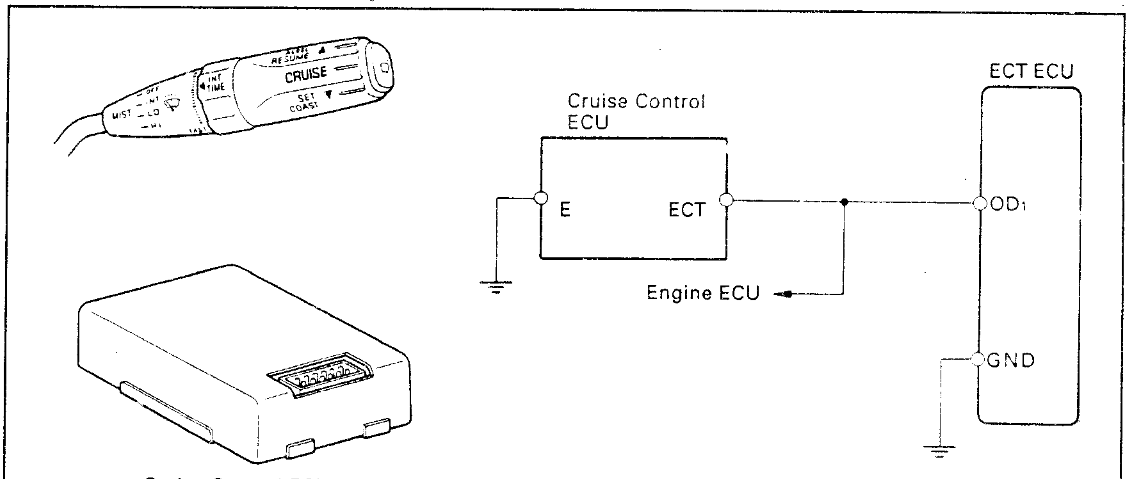
Reference : Gate type ဂီယာတံအသုံးပြုသော မော်ဒယ်များတွင် 3-D range ၌ဂီယာထိုးတံ (shift lever) ၏ဘယ်/ညာရွေ့လျားမှုဖြင့် ၎င်း O/D ခလုတ်ကို ဖွင့်စေပိတ်စေသည်။ ထို့အပြင် ၎င်းပုံစံခလုတ်သည် "3" range ၌ OFF (သို့) "D" range ၌ ON သောကြောင့် အော်တိုမစ်တစ်ထရန်စမစ်ရှင်း ညွှန်းပြမီးလုံးအားဖြင့် သေချာစေနိုင်သည်။ ၎င်းတွင် O/D off ညွှန်းမီးလုံးမပါရှိချေ။



Transmission control switch (OD main switch)

CRUISE CONTROL ECU

A140E for SV20 series Camry



Cruise Control ECU

အကယ်၍ယာဉ်၏မြန်နှုန်း 10 Km/h (6mph)* ခန့် (သတ်မှတ်ထားသော cruise control speed အောက်) သို့ရောက်ရှိလျှင် cruise control ECU သည် lock-up clutch ကိုကွာစေရန်နှင့် overdrive ကိုမဝင်နိုင်စေရန် ECT ECU သို့ signal ပို့ပေးသည်။ မြန်နှုန်းသတ်မှတ်ချက်မှာ မော်ဒယ်အလိုက်ကွာခြားမှုရှိသည်။

O/D and Lock-up	OD_1 ငုတ်ဗို့အား
ဆောင်ရွက်နိုင်	12V
မဆောင်ရွက်နိုင်	0 V

Reference

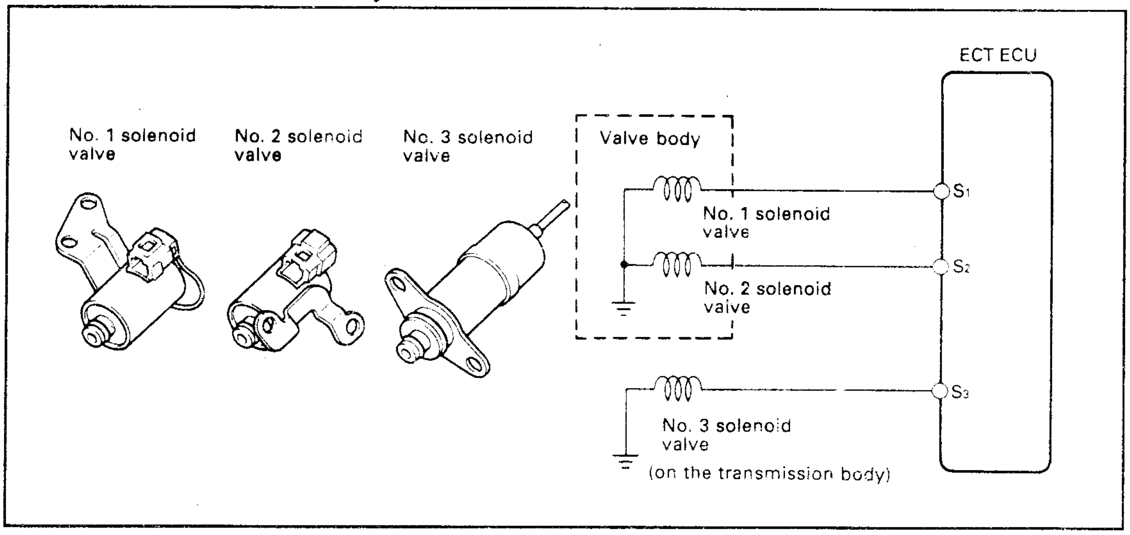
Lexus (LS 400 Dec, 1989) တွင် Cruise Control ECU သည်အောက်ပါထိန်းချုပ်မှုများဆောင်ရွက်သည်။

- မော်တော်ယာဉ်သည်တောင်ကုန်းပေါ်သို့overdrive ဖြင့်အမြန်တက်နေချိန်၌ ယာဉ်၏မြန်နှုန်းမှာ overdrive cut-off speed ၏အောက်သို့ကျဆင်းသွားလျှင် [သတ်မှတ်မြန်နှုန်းထက် 4km /h (2.5mph) ခန့်လျော့ကျ] ECU သည်ထပ်မံ၍ ယာဉ်မြန်နှုန်းကျဆင်းမသွားစေရန် overdrive လုပ်ဆောင်ချက်ကို ပယ်ဖျက်လိုက်သည်။ (သို့သော် overdrive cut-off speed ကို SET/ COAST သို့မဟုတ်ACCELလုပ်ဆောင်ချက်ပြီးနောက် 7စက္ကန့် အကြာ set speed အောက်အနီးစပ်ဆုံး 8kmh(5mph)ခန့်လျော့သောမြန်နှုန်း၌ထားရှိသည်။
- Overdrive ကိုတစ်ကြိမ်ပယ်ဖျက်ပြီးသော်လည်းယာဉ်မြန်နှုန်းသည် set speed အောက် 2km/h (1.2mph) လျော့နည်းသော overdrive resume speed ကိုတစ်ဖန်ပြန်လည်ကျော်သွားသောအခါ ECU သည် Actuator potentiometer မှလာသော signal အရယာဉ်သည်တောင်ကုန်းကိုတက်ခြင်း ပြီးပြီးဟု ဆုံးဖြတ်လျှက် ECU သည် 6 စက္ကန့်ကြာသောအခါ overdrive ဖြင့်ပြန်လည်စတင်သည်။
- ယာဉ်သည် cruse control mode နှင့်မောင်းနေသောအခါတွင် cruise control ECU သည် Engine and ECT ECU သို့ signal ပေးပို့သည်။ ၎င်း signal အရ Engine and ECT ECU သည် normal shifting mode သို့ရွှေ့ပြောင်းပေးသည်။ သရော့တယ်အနေအထားအာရုံခံ၏ idling point ON နေသောအခါ (ကုန်းအဆင်းမောင်းနှင်သောအခါ) ၎င်းသည် lockup ပယ်ဖျက်ခြင်းကိုလည်းဟန့်တားသည်။ ၎င်းသည် cruise control system ၏ထိန်းချုပ်မှုအောက်တွင် ချောမွေ့သောမောင်းနှင်မှုကိုဖြစ်စေသည်။

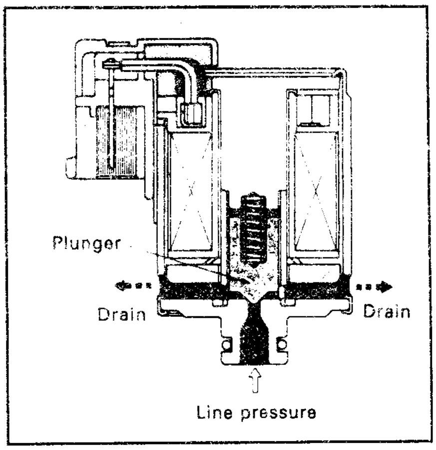
SOLENOID VALVES

အခြေခံအားဖြင့် ECT တွင် soleniod valve ၃-မျိုးရှိသည်။ ဆိုလိုနွိုက် NO-1 နှင့် NO-2 သည် ဂီယာရွှေ့ပြောင်းခြင်း (1st, 2nd, 3rd နှင့် overdrive) ကိုထိန်းချုပ်ပြီး NO-3 သည် lock-up ကိုထိန်းချုပ်သည်။

A140E for SV20 series Camry



1.NO 1 နှင့် NO 2 Solenoid Valves (ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုထိန်းချုပ်)



၎င်းဆိုလိုနွိုက်ဗားများကို ဗားဘော်ဒီ တွင်တပ်ဆင်ထားပြီး ၎င်းတို့သည် ECU မှလာသော signal အားဖြင့် ON ခြင်း OFF ခြင်းပြုလုပ်ကာ လိုအပ်သော ဟိုက်ဒြောလစ်စီးကြောင်းပတ်လမ်းရရှိအောင်ဆောင်ရွက်၍ ဂီယာပြောင်းလဲစေသည်။

ဤနေရာ၌ "on" ဆိုသည်မှာ "open" ကိုဆိုလိုသည်။ ဆိုလိုနွိုက်ဗား၏ပလန်ဂျာသည် Coil အားဖြင့်အပေါ်သို့ဆွဲယူခြင်းခံရပြီး ဗားကိုဖွင့်ပေး၍ line pressure ကိုထွက်သွားစေသည်။

၎င်းဗားများနှင့် ဂီယာတစ်ခုစီအတွင်းဆက်စပ်မှုများကို အောက်တွင်ဇယားဖြင့်ဖော်ညွှန်းထားသည်။

(except A35# series)

GEAR / SOLENOID VALVE	1st	2nd	3rd	O/D
No. 1	on	on	off	off
No. 2	off	on	on	off

Reference
A35# series

GEAR / SOLENOID VALVE	1st	2nd	3rd	4th	5th
No. 1(S_1)	off	off	on	on	off
No. 2(S_2)	on	on	on	off	off
No. 3(S_3)*	on	off	on	on	off

* – ခလုတ် ON သောအခါ လမ်းကြောင်းပိတ်နေသည်။

NOTE : အကယ်၍ ECU သည် NO-1 သို့မဟုတ် NO-2 solenoid valve ၏လျှပ်စီးဝင်လမ်းတွင် open သို့မဟုတ် short ဖြစ်နေသည်ဟုစုံစမ်းရရှိပါက ECU သည်ချက်ချင်းပင် solenoid valve သို့သွားသောလျှပ်စီးကို ဖြတ်တောက်ပစ်လိုက်ပြီး fail-safe function ကိုလုပ်ဆောင်စေသည်။

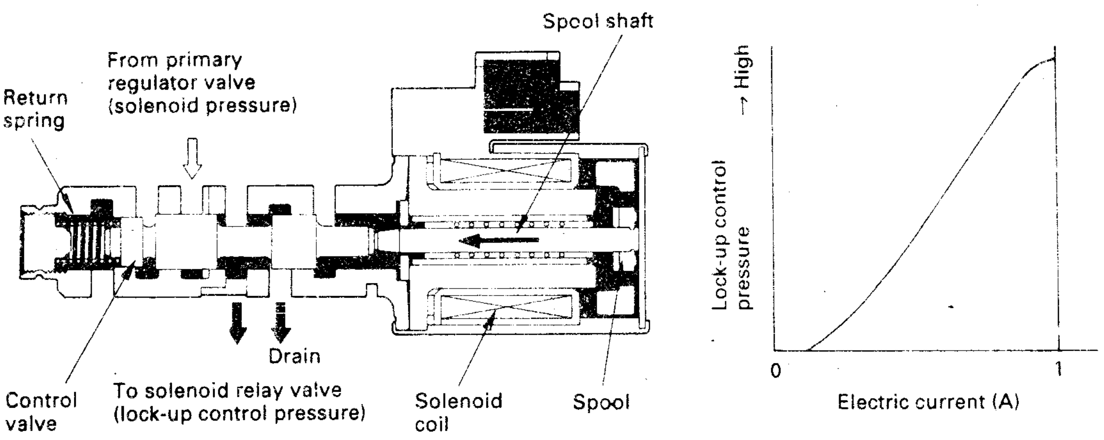
2.NO .3 Solenoid Valve (lock-up ထိန်းချုပ်မှုအတွက်)

ဤ solenoid valve ကို transaxle case သို့မဟုတ်ဗားဘော်ဒီတွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်းသည် ECU မှပေးပို့သော signal အရ ဖွင့်ခြင်း/ ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်ကာ lock-up clutch ဆောင်ရွက်မှုကို ထိန်းချုပ်သည်။ ဤနေရာတွင် ON ခြင်းသည် ပွင့်ခြင်း (open) ဖြစ်သည်။

NOTE : Solenoid valve များတွင် on and off ပုံစံနှင့် duty ratio control ပုံစံဟူ၍နှစ်မျိုးလုံးအသုံးပြုသည်။ on and off type တွင်လျှပ်စီးမှုကြောင့်ခလုတ် on သွားလျှင် ဟိုက်ဒြောလစ်လမ်းကြောင်းကိုပွင့်စေသည်။ အပြန်အလှန်အားဖြင့် လျှပ်စီးပြတ်တောက်၍ ခလုတ် off ဖြစ်လျှင် ဟိုက်ဒြောလစ်လမ်းကြောင်းကိုပိတ်စေသည်။

Duty ratio control type ဆိုလိုနွိုက်ဗားများတွင် ECU သည်ဆိုလိုနွိုက်သို့ပေးပို့သော လျှပ်စီးကိုတိုက်ရိုက်အချိုးဖြင့် (linearly) ထိန်းချုပ်သည်။ ဤကဲ့သို့လျှပ်စီးကို linearly ထိန်းချုပ်ပေး၍ ကလတ်ရှ် နှင့်ဘရိတ်များသို့ ဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားသက်ရောက်စဉ်ဖြစ်ပေါ်သော shock ဖြစ်ပေါ်မှုကိုလျှော့နည်းစေသည်။

Duty ratio control ပုံစံကို lock-up control နှင့် accumulator back pressure control တို့တွင်အသုံးပြုသည်။



DUTY RATIO CONTROL TYPE SOLENOID VALVE (for lock-up control No. 3 or SLU solenoid valve A341E LS400 Dec., 1989)

ဦးကိုကိုကြီး (အလုပ်ရုံမှူး - ငြိမ်း)

တွင်ခုံနှင့်အလုပ်ရုံနည်းပညာများ

★ တွင်ခုံတစ်ခုလုံး၏တည်ဆောက်ပုံ၊ အလုပ်လုပ်ပုံ၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းပုံ

★ တွင်ခုံတစ်လုံးတွင်ပါဝင်သော စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများ နေရာတကျတပ်ဆင်ပုံ

★ တွင်ခုံပေါ်တွင် အလုပ်အမျိုးမျိုးပြုလုပ်ပုံ၊ အသုံးဝင်ပုံ

★ ရွှေပေါ်စက် (ပလိန်နာ၊ ရှိပ်ပါ) များ တည်ဆောက်ပုံ၊ အလုပ်လုပ်ပုံ၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းပုံ

★ မီးလင်းမရှင်းတွင် ဂီယာသွားအမျိုးမျိုး ခုတ်စားပုံနှင့် မီးလင်းမရှင်းအမျိုးအစားများ

★ ဂဟေအကြောင်း၊ ဂဟေအမျိုးမျိုးနှင့် ဂဟေပြုလုပ်နည်းစဉ်များ

★ ပစ္စည်းကိရိယာများကို တိကျစွာတိုင်းထွာနိုင်သောအတိုင်းအတာပစ္စည်းများ စသည်တို့ကို သရုပ်ဖော်ပုံများနှင့်တကွ ပြည့်စုံစွာရှင်းလင်းဖော်ပြထားပါသည်။

FUNCTION OF ECT ECU [ECT ECU ၏လုပ်ဆောင်ချက်]

ECT ECU သည်အောက်ပါလုပ်ဆောင်ချက်များလုပ်သည်။

1. ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှု (shifting timing) ကိုထိန်းချုပ်ခြင်း
2. lock-up timing ကိုထိန်းချုပ်ခြင်း
3. အပြစ်ရှာဖွေခြင်း (Diagnosis) (စာမျက်နှာ 56 တွင်ကြည့်ပါ။)
4. fail-safe (စာမျက်နှာ 59 တွင်ကြည့်ပါ)
5. အခြားသောထိန်းချုပ်မှုများ ("N" to "D" squat control, torque control)

SHIFT TIMING ကိုထိန်းချုပ်ခြင်း

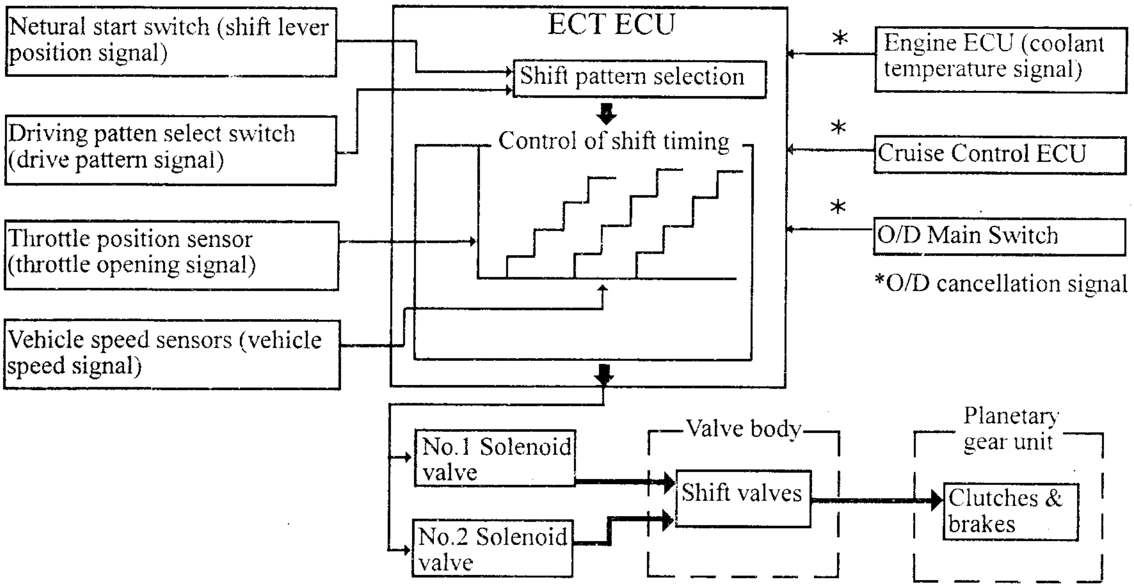
ECT ECU သည်၎င်း၏ memory (မှတ်ဉာဏ်)တွင်ဂီယာတံအနေအထားတစ်ခုစီနှင့်မောင်းနှင်မှုပုံစံတစ်ခုစီ (Normal or Power) အတွက်အကောင်းဆုံးဖြစ်မည့် optimal shift pattern (ဂီယာပုံစံ)ကို အစီအစဉ်ချသွင်း မှတ်ထားသည်။

သင့်လျော်ကိုက်ညီမည့် shift pattern ပေါ်တွင်အခြေခံပြီး ECU သည် speed sensor မှလာသော ယာဉ်မြန်နှုန်းစစ်ဂနယ်လ်နှင့် သရော့တယ်အနေအထား အာရုံခံမှလာသောသရော့တယ်ဖွင့်ဟမှု စစ်ဂနယ်လ်တို့အရ ဆိုလီနွိုက်ဗားများကို ဖွင့်ခြင်း/ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်ပေးသည်။ ဤနည်းဖြင့် ECU သည်ဘရိတ်နှင့်ကလတ်ရှိတို့ဆီသို့သွားသော ဟိုက်ဒြောလစ်လမ်းကြောင်းများကို ပွင့်စေ/ပိတ်စေပြီး ဂီယာမြှင့်ခြင်း သို့မဟုတ် ဂီယာနှိမ့်ချခြင်းပြုလုပ်ပေးသည်။

NOTE : ECU သည်မော်တော်ယာဉ် ရှေ့သို့သွားနေသောအခါ၌သာ shift timing နှင့် lock-up တို့ကိုထိန်းချုပ်ပေးသည်။ နောက်ဆုတ်သော (reverse*)၊ ရပ်ထားသော (pank) နှင့်ကြားနေ (neutral) အခြေအနေတို့တွင် ထရန်စမစ်ရှင်းကို mechanically (စက်မှုနည်း) ဖြင့်သာထိန်းချုပ်သည်။ အီလက်ထရောနစ်နည်းနှင့်ထိန်းချုပ်ခြင်းမပြုချေ။

* အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် "R" range signal ကိုလည်း ECU သို့ပေးပို့သည်။

A140E for SV20 series Camry



2. SHIFT PATTERNS (A 140E for SV20 series camry)

ဖော်ပြထားသောဇယား (chart) ကဲ့သို့ ECU သည် driving mode နှင့် shift lever position တို့အရ shift pattern ကိုရွေးချယ်နိုင်ရန် ECU တွင်စီစဉ်တွက်ချက် ခြင်းပြုသည်။

NOTE : Range ("D", "2", "L") နှင့် driving mode (normal, power) တစ်ခုစီတို့အတွက် ရွေးချယ်သော shift pattern များမှာ မော်တော်ယာဉ်မော်ဒယ်အလိုက် ကွာခြားမှုရှိသည်။ ယခုလက်ရှိတွင် Repair Manual (ပြုပြင်မှု လက်စွဲ) စာအုပ်တွင်ပါရှိသော Automatic shift schedule ကိုအသုံးပြုပြီး shifting points များကိုစစ်ဆေးသည်။ အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော Automatic shift diagram မှာ ဥပမာပြသာဖြစ်ပြီး တသတ်မတ်တည်း မှတ်ယူကျင့်သုံးရန်မဟုတ်ချေ။

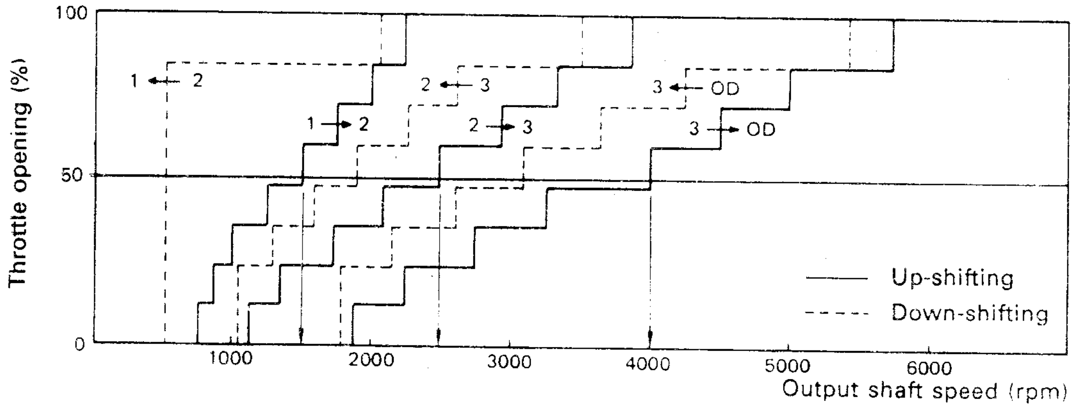
SHIFT POSITION \ DRIVING MODE	NORMAL	POWER
"D" range	S-1*	S-2*
"2" range	S-3*	←
"L" range	S-4*	←

*"S-1", "S-2", "S-3" နှင့် "S-4" တို့မှာ "shift pattern 1","shift pattern 2", etc. ဟုဆိုလိုသည်။

SHIFT PATTERN S-1 : "D" Range, Normal mode

ဤ pattern မှာမြို့ကြီးများ၊ ဆင်ခြေဖုံးများ၊ ဟိုင်ဝေးလမ်းများတွင် မောင်းနှင်ရန်အတွက်သင့်လျော်သည်။ ဆီစားနှုန်းသက်သာမှုနှင့် အရှိန်မြှင့်ဆောင်ရွက်မှု အတွက်လည်းအဆင်ပြေသည်။

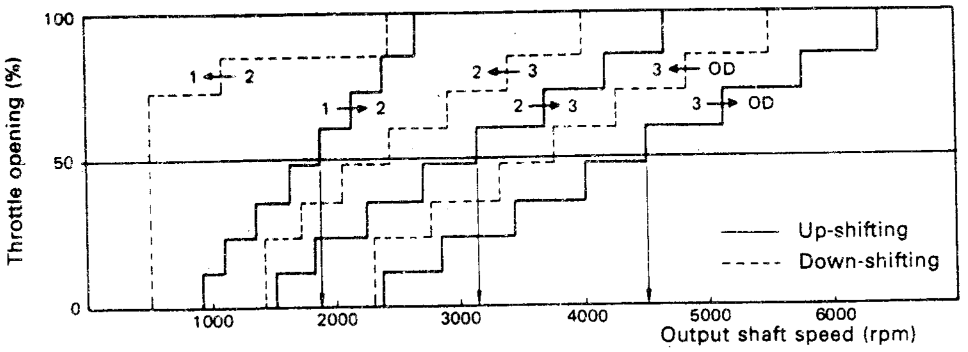
ဥပမာ- အောက်ပါဂရပ်တွင် သရော့တယ်ဗားပွင့်ဟမှု 50% ၌ output shaft speed (အထွက်ဝင်ရိုးလည်နှုန်း) 1,500 rpm တွင် 1st မှ 2nd သို့လည်းကောင်း၊ 2,500 rpm တွင် 2nd မှ 3rd သို့လည်းကောင်း၊ 4,000 rpm တွင် 3rd မှ O/D သို့လည်းကောင်းအသီးသီးဂီယာမြှင့်တင်မှုဖြစ်ပေါ်သည်။



SHIFT PATTERN S-2 : "D" RANGE, POWER MODE

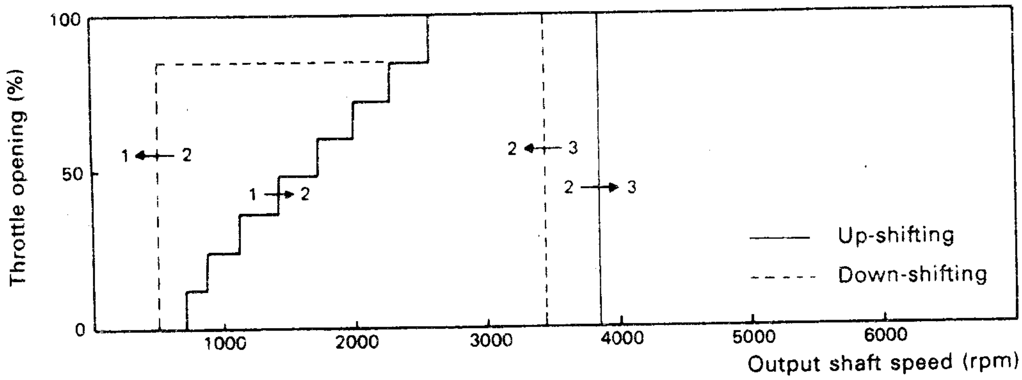
ဤ pattern မှာအရှိန်မြှင့်တင်မှု (accelerating) အတွက်အကောင်းဆုံးပုံစံဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်ပင် ထရန်စမစ်ရှင်း၌ဖြစ်သော ဂီယာမြှင့်တင်မှု (up shifting) နှင့်ဂီယာချမှု (down shifting) တို့ဖြစ်ပေါ်သောလည်ပတ်နှုန်းပမာဏမှာ Normal mode မှာထက်ပိုမြင့်သည်။

ဥပမာ-အောက်ပါဂရပ်တွင် သရော့တယ်ဗားပွင့်ဟမှု 50% ၌ အထွက်ရှပ်လည်နှုန်း 1800 rpm တွင် 1st မှ 2nd သို့လည်းကောင်း၊ 3100 rpm တွင် 2nd မှ 3rd သို့လည်းကောင်း၊ 4500 rpm တွင် 3rd မှ O/D သို့လည်းကောင်း အသီးသီးဂီယာမြှင့်တင်မှုဖြစ်ပေါ်သည်။



SHIFT PATTERN S-3 : "2" RANGE (Driving pattern နှင့်မပတ်သတ်)

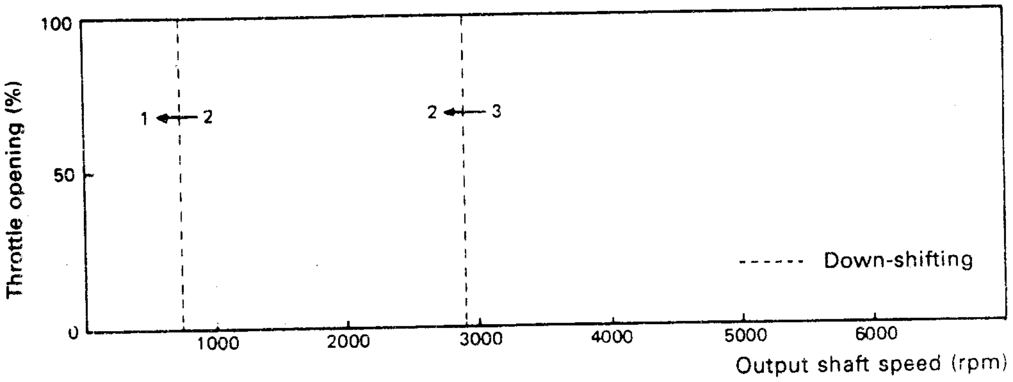
ဤ pattern သည်ရိုးရိုးအော်တိုမစ်တစ် ထရန်စမစ်ရှင်းရှိ "2" range နှင့်တူညီသည်။ ၎င်းတွင်အကျုံးဝင်သော speed range မှာ အလွန်ကျယ်ပြန့်ပြီး တောင်ပေါ်လမ်းများတွင် မောင်းနှင်စဉ်အင်ဂျင်ဖြင့် ဘရိတ်ဖမ်းမှုကြောင့်ဖြစ်သောအကျိုးတရားများလည်းထပ်မံပါဝင်သည်။ သို့သော်အင်ဂျင်အလွန်အမင်း လည်ပတ်မှု (over running) ဖြစ်ခြင်းမှကာကွယ်ရန်အထွက်ရှပ်၏ သတ်မှတ်လည်နှုန်းထက်ကျော်လွန်သွားပါက ထရန်စမစ်ရှင်းမှအလိုအလျောက် 3rd gearသို့ပြောင်းရွှေ့ပေးသည်။



Reference

အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် ထရန်စမစ်ရှင်း၌ power mode, S range (Pre –1985, crowns များသာ) ဖြစ်နေချိန်တွင် ၎င်းသည် 2nd gear ဖြင့်သာ အလုပ်လုပ်ပြီး 1st gear သို့ဂီယာချခြင်းမဖြစ်ချေ။

SHIFT PATTERN S-4: "L" RANGE (driving pattern နှင့်ပတ်သတ်မှုမရှိ)



NOTE :

DRIVING MODE CHARACTERISTICS (မောင်းနှင်မှုအခြေအနေဆောင်ရွက်ချက်)

ECONOMY MODE

ဤ mode ကို Normal mode မှာထက်ပိုပြီးအကုန်အကျ သက်သာစွာဖြင့် ခရီးတာများများပိုသွားနိုင်ရန် အသုံးပြုသည်။ shifting point နှင့် lock-up ဆောင်ရွက်မှုတို့ဖြစ်ပေါ်သောpoint setting ကိုအင်ဂျင်လည်နှုန်းပို နိမ့်စေရန် lower setting (ပိုပြီးနိမ့်) ပြုလုပ်ထားသည်။

2nd start mode

သဲဆန်သော သို့မဟုတ် နွံထူသောလွင်ပြင်တွင် စတင်ထွက်ခွာမှုပို၍ လွယ်ကူစေရန် "D" သို့မဟုတ် "2"range ဖြင့်စတင်သောအခါ 2nd gear ကိုအသုံးချခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကဲ့သို့ ဤ mode မှကူညီဆောင် ရွက်သည်။

Manual mode

ရိုးရိုးထရန်စမစ်ရှင်းဂီယာကို fix (အသေ) ပြုလုပ်ထားခြင်းနှင့် ဂီယာပြောင်းလဲမှုဖြစ်ခဲ့အောင် ပြုလုပ်ထားခြင်းတို့၏ အကျိုးသက် ရောက်မှုကဲ့သို့ဖြစ်ရန် ဤ manual mode မှလုပ်ပေးနိုင်သည်။

Example

အောက်ဖော်ပြပါ ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှု (shifting) သည် Supra A343E (May 1993) အတွက်ဖြစ်သည်။

SHIFT POSITION \ MODE		NORMAL	MANUAL
D	OD switch ON	1st ↔ 2nd ↔ 3rd ↔ 4th	3rd *
	OD switch OFF	1st ↔ 2nd ↔ 3rd	3rd *
2		1st ↔ 2nd	2nd
L		1st	1st

* take-off အနေအထားတွင် 2nd ဂီယာဖြစ်သည်။ OD ခလုတ် ON နေချိန်၌ အလွန်မြင့်မားသော မြန်နှုန်းဖြင့် မောင်းနှင်မှုအတွင်း 4H ဂီယာဖြစ်သည်။

3.CANCELLATION OF OVERDRIVE

Normal driving (ပုံမှန်မောင်းနှင်မှု) အခြေအနေအတွင်းတွင် ECT ECU သည်ရှေ့တွင်ဖော်ပြပြီးခဲ့သော shift pattern အရ up-shift (ဂီယာမြင့်တက်မှု) ပြုလုပ်ပေးသည်။ သို့သော်အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော sensors များ၏ အခြေအနေအရ (overdrive တွင်ရှိသည်ဖြစ်စေ၊ မရှိသည်ဖြစ်စေ) overdrive ကိုပယ်ဖျက်စေသည်။

OVERDRIVE MAIN SWITCH

ဤ switch ကိုဒရိုင်ဘာမှ ပိတ်ထားလျှင် overdrive ကိုပယ်ဖျက်ထားသောကြောင့် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် overdrive သို့ up-shift ပြုလုပ်နိုင်ခြင်းမရှိချေ။ အကယ်၍ ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် O/D သို့ဝင်ပြီးသားဖြစ်နေလျှင် 3rd gear သို့ down-shift ဖြစ်သည်။

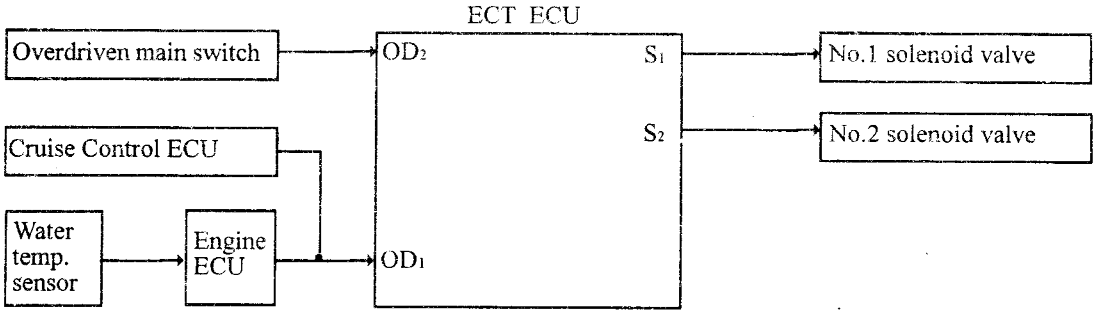
CRUISE CONTROL ECU

Overdrive နှင့်မောင်းနှင်နေစဉ်တွင် ယာဉ်၏မြန်နှုန်းမှာ cruise control ၏သတ်မှတ်ထားသော မြန်နှုန်း အောက် 10km/h (6mph) ခန့်လျော့နည်းသွားလျှင် cruise control ECU သည် overdrive ဖြစ်ခြင်းမှလွတ်

စေရန်နှင့် cruise control ၏သတ်မှတ်မြန်နှုန်းသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိသည်အထိ overdrive သို့ပြန်လည်ဝင်ရောက်ခြင်းမရှိစေရန် ECT ECU သို့ signal ပေးပို့သည်။

ENGINE ECU (From Water Temperature Sensor)

အင်ဂျင်အအေးခံရေအပူချိန် နိမ့်ကျနေစဉ် overdrive ဖြင့်မောင်းနှင်ပါက အင်ဂျင်တွင် knocking ဖြစ်ခြင်းနှင့် ပါဝါမလုံလောက်မှုတို့ဖြစ်စေသည်။ ထို့ကြောင့် overdrive ကိုပယ်ဖျက်စေသော အပူချိန်ပမာဏကို အင်ဂျင် ECU တွင်သတ်မှတ်ထားပြီး အကယ်၍အအေးခံရေအပူချိန်မှာ ၎င်းသတ်မှတ်ချက်ထက်လျော့နည်းလာပါက အင်ဂျင် ECU မှ ECT ECU သို့ signal (ground) ပေးပို့သည်။ ထို့အချိန်တွင် ECT ECU သည် overdrive up-shift ပြုလုပ်စေခြင်းမပြုချေ။



မင်းသိန်း (စက်မှု) ၏ ထွက်ရှိပြီးသောစာအုပ်များ

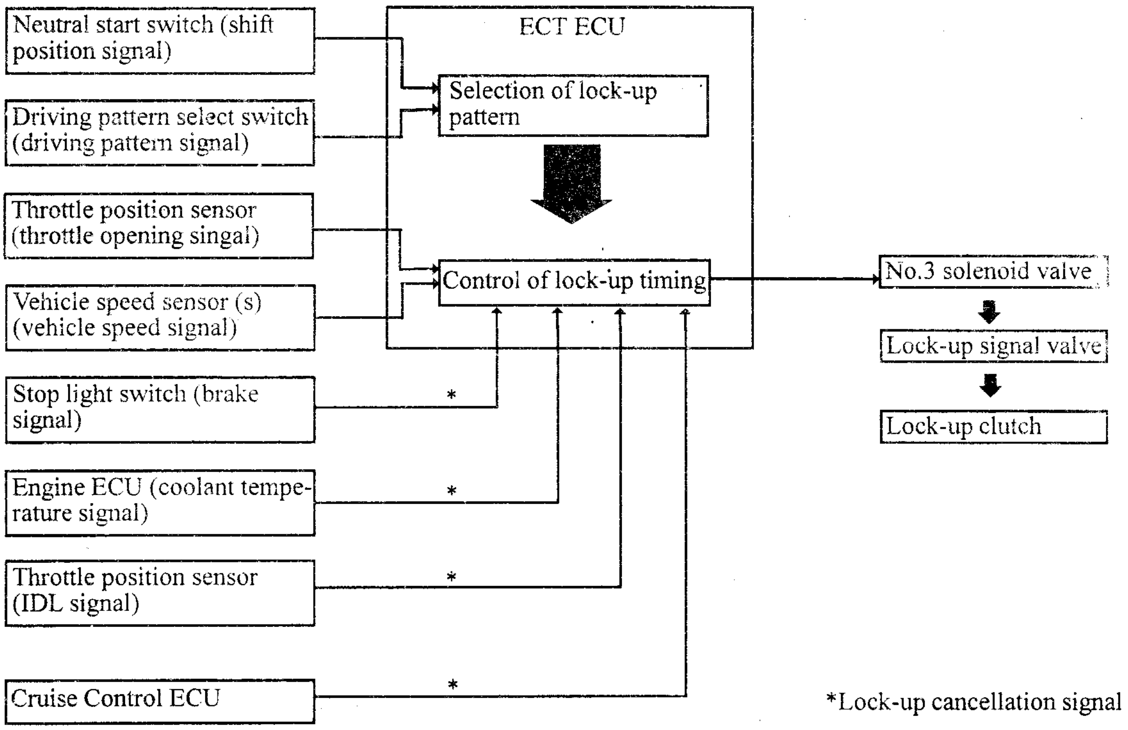
- မော်တော်ယာဉ် အခြေခံလေအေးပေးစနစ်နှင့် လေပူပေးစနစ်
- အီလက်ထရောနစ် လောင်စာဆီ ပန်းသွင်းမှုစနစ် (E F I System)
- ဒီဇယ် အင်ဂျက်ရှင်းပန့်
- ကာဘရိုက်တာနှင့်အိပ်ဇောငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုထိန်းချုပ်ခြင်း
- ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာအခြေခံနည်းပညာများ (အလုပ်ရုံလက်စွဲ)
- ရိုးရိုးဂီယာ၊ အော်တိုဂီယာနှင့် ECT (Electronically - Controlled Transmission)

CONTROL OF LOCK-UP

1. OUT LINE

ECT ECU သည် driving mode (normal and power) တစ်ခုစီအတွက် lock-up ကလတ်ရှိဆောင်ရွက်မှုပုံစံကို ၎င်း၏မှတ်ဉာဏ်တွင် ပရိုဂရမ်ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်း lock-up pattern ပေါ်တွင်မူတည်၍ ECU သည် ယာဉ်မြန်နှုန်းနှင့် သရော့တယ်ဖွင့်ဟမှု စစ်ဂနယ်လ်တို့အရဆိုလိုနွိုက်ဗားကိုဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်းပြုလုပ်ပေးသည်။ ၎င်းဆိုလိုနွိုက်ဗားဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်းပေါ်မူတည်၍ lock-up clutch ကပ်ခြင်း (engage), သို့မဟုတ် ကွာခြင်း (disengage) ဖြစ်စေရန်တော့ကွန်ဗာတာသို့ သက်ရောက်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီသွားလမ်းကြောင်းကို lock-up control valve (လော့အပ်ထိန်းချုပ်ဗား) မှပြောင်းလဲပေးသည်။

A140E for SV20 series Camry



2. LOCK-UP အတွက်ဆောင်ရွက်မှုအခြေအနေများ

အောက်ပါအခြေအနေသုံးရပ် တစ်ပြိုင်တည်းပြည့်စုံလျှင် lock-up system အလုပ်လုပ်စေရန် ECT ECU မှ Soleniod valve ကို ON ပေးသည်။

1) မော်တော်ယာဉ်သည် 2nd, သို့မဟုတ် 3rd gear သို့မဟုတ် overdrive ("D" range*) ဖြင့်သွားနေစဉ်ဖြစ်ရမည်။

2) ယာဉ်၏မြန်နှုန်းနှင့် သရော့တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုတို့မှာ သတ်မှတ်ပမာဏတွင် သို့မဟုတ်သတ်မှတ်ချက်ထက်ကျော်လွန်နေရမည်။

3) ECU က Lock-up system ကိုပယ်ဖျက်ခိုင်းသော signal ကို ECU မှရရှိထားခြင်းမဖြစ်ရပါ။

* ယာဉ်၏မော်ဒယ်ပေါ်တွင်မူတည်၍ lock-up ဖြစ်စေသော gear အမျိုးအစားမှာကွဲပြားမှုရှိသည်။

3. Lock-up ကိုထိန်းချုပ်ခြင်း

ECU သည် lock-up system ကိုထိန်းချုပ်ရာတွင် Power mode ရွေးထားချိန်မှာထက် Normal mode ရွေးထားချိန်မြန်နှုန်းနိမ့်တစ်ခုတွင် lock-up အားပိုပြီး engage (ကပ်ခြင်း) ဖြစ်စေသည်။ ဂီယာရွှေ့ပြောင်းစဉ်တွင် ရှော့ခ်ဖစ်ပေါ်မှုကို လျှော့ချစေရန် lock-up timing ကိုလည်း ECU မှထိန်းချုပ်ပေးသည်။ lock-up system တွင်အလုပ်လုပ်နေစဉ် ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် up-shifts သို့မဟုတ် Down-shift ဖြစ်လျှင် ECU သည် lock-up system ဆောင်ရွက်မှုကိုရပ်နားပေးခြင်းဖြင့် shifting shock ကိုလျှော့ချပေးသည်။ ဂီယာမြှင့်ခြင်း သို့မဟုတ် ဂီယာနှိမ့်ခြင်းပြီးဆုံးသွားလျှင် ECU သည် lock-up system ကိုပြန်လည်ဆောင်ရွက်စေသည်။

Reference

range တစ်ခုစီနှင့် driving mode တစ်ခုစီအတွက် lock-up pattern များမှာယာဉ်မော်ဒယ်အလိုက် ကွာခြားမှုရှိသည်။ သက်ဆိုင်ရာ ပြုပြင်မှုလက်စွဲ (Repair manual) တွင်ကြည့်ပါ။

4. MANDATORY CANCELLATION OF LOCK-UP (LOCK-UP ပယ်ဖျက်ရန်စေခိုင်းချက်)

အောက်ပါအခြေအနေများထဲမှ တစ်ခုခုဖြစ်လျှင် ECU သည် Solenoid Valve ကို off ပြုလုပ်ပြီး lock-up clutch ကိုကွာ (disengage) စေသည်။

1) stop light switch ပွင့် (on) နေလျှင် (ဘရိတ်နင်းစဉ်အတွင်း)
2) သရော်တယ်အနေအထား အာရုံခံရှိ IDL ပွိုင့် ပိတ် (close) * နေခြင်း။
3) အအေးခံရေအပူချိန်သတ်မှတ်ချက် (eg. 50°C [122°F], 60°C [140°F], etc) အောက်သို့ရောက်ရှိနေခြင်း၊ (အပူချိန်သတ်မှတ်ချက်မှာ မော်ဒယ်အလိုက်ကွာခြားချက်ရှိ)
4) ယာဉ်၏မြန်နှုန်းမှာ cruise control system အလုပ်လုပ်နေစဉ်အတွင်း သတ်မှတ်ထားသောမြန်နှုန်း (set speed) ၏အောက် 10km/h သို့မဟုတ်ထိုထက်ပို၍ လျော့နေခြင်း။

အထက်ပါအချက် (1) နှင့် (2) ၏ရည်ရွယ်ချက်မှာ ယာဉ်၏ဘီး lock-up ဖြစ်နေစဉ်တွင် အင်ဂျင်ရပ်တန့်သွားခြင်းမှကာကွယ်ရန်ဖြစ်သည်။ အချက် (2) ၏ရည်ရွယ်ချက်တွင် အထူးသဖြင့်ယာဉ်ကိုကုန်းပေါ်မှဆင်းနေစဉ် မောင်းနှင်ရမှုကောင်းစေရန်လည်းပါဝင်သည်။ အချက် (3) ၏ရည်ရွယ်ချက်မှာအနေအထားအမျိုးမျိုးအတွက် မောင်းနှင်ရမှုပိုကောင်းစေရန်နှင့် မြန်နှုန်းမြင့်ထရန်စမစ်ရှင်း ပူနွေးလာစေရန်တို့အတွက် ရည်ရွယ်သည်။ အချက် (4) မှာ တော့ကွန်ဗာတာတွင် လှည့်အားဆပွားမှု (torque multiplication) ဖြစ်စေရန်ရည်ရွယ်သည်။

* cruise control system ပါရှိသောအချို့သောမော်ဒယ်များတွင် cruise control mode နှင့်ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်နေချိန်၌ throttle position sensor မှ IDL ပွိုင့် (close) ပိတ်နေခဲ့သည့်တိုင်အောင် lock-up clutch အလုပ်လုပ်သည်။

Reference

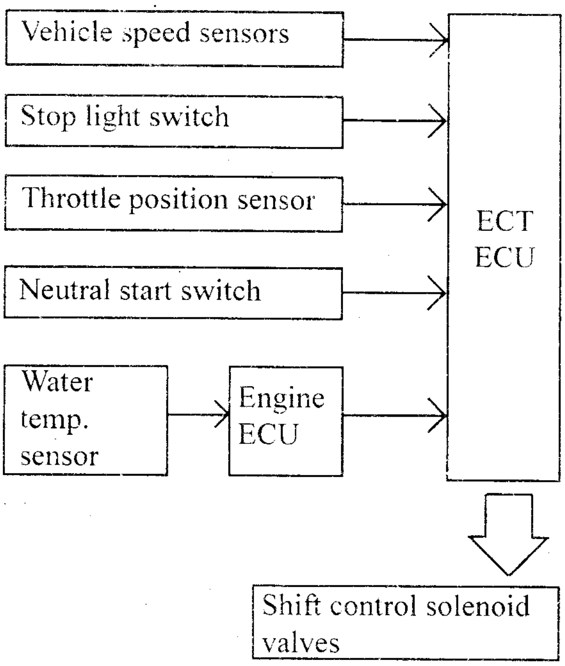
Shifting shock ကိုလျှော့ချရန်အတွက် ECU သည် lock-up စနစ်အလုပ်လုပ်နေစဉ်ဖြစ်သည့်တိုင် ဂီယာမြှင့်ခြင်း/ နှိမ့်ခြင်းလုပ်နေစဉ်အတွင်း ဖြစ်လျှင် lock-up ပြုလုပ်မှုစနစ်ကို ခေတ္တပိတ်ထားပေးမည်ဖြစ်သည်။

OTHER CONTROLS (အခြားသောထိန်းချုပ်မှုများ)

1. "N" to "D" SQUAT CONTROL (some models only)

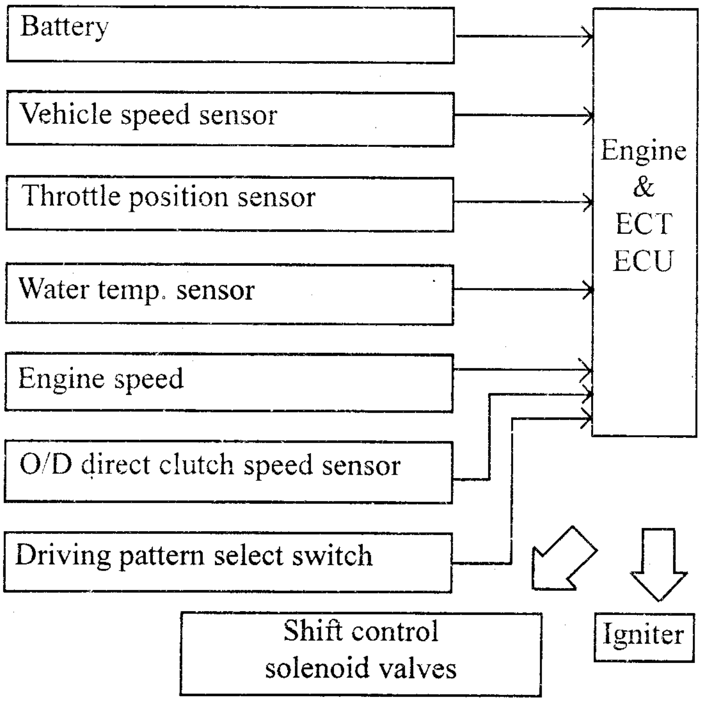
ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် "N"မှ"D" range သို့ပြောင်းလဲသည့်အခါ squat control system သည်ဂီယာကို 1st ဂီယာသို့တိုက်ရိုက်ဝင်စေခြင်းမရှိပဲ ဦးစွာ 2nd သို့မဟုတ် 3rd သို့ဝင်ရောက်စေပြီးနောက်တွင်မှ 1st gear သို့ဝင်စေသည်။ ဤသို့ဖြင့် shifting shock ဖြစ်ပေါ်မှုနှင့်ယာဉ်၏ squatting ဖြစ်ပေါ်မှုကိုလျှော့ချပေးသည်။Squat control လုပ်ဆောင်ချက်မှာ အောက်ပါအခြေအနေများနှင့် တစ်ပြိုင်နက်တည်း ပြည့်စုံသော အခြေအနေ ၌သာဖြစ်ပေါ်သည်။

- ယာဉ်ခေတ္တရပ်တန့်ချိန် (Vehicle halted)
- ဘရိတ်နင်းထားချိန် (stop hight switch on)
- IDL ပွိုင့် on နေချိန်
- ထရန်စမစ်ရှင်းကို "N" မှ "D" သို့ပြောင်းလဲချိန်
- အအေးခံရေပူနွေးနေချိန်



2. Engine Torque Control (Some model Only) (အင်ဂျင်လှည့်အားထိန်းချုပ်မှု)

Shifting shock (ဂီယာပြောင်းစဉ်ဖြစ်သောရှော့ခ်) ကိုကာကွယ်ရန် အတွက် အင်ဂျင်လှည့်အားကိုလျှော့ချပေးရန် ဂီယာပြောင်းလဲစဉ် အတွင်းတွင် Ignition Timing (မီးပေးတိုင်မင်)ကို အနည်းငယ်နောက်ကျပေးခြင်းဖြစ်သည်။ Engine & Transmission ECU သည် shift lever position ("D","2", or "L") မှရွေးချယ်သော shift and lock-up pattern နှင့် driving mode (Normalသို့မဟုတ်ပါဝါ) တို့အရ gear shifting (ဂီယာရွှေ့ပြောင်းခြင်း) ကိုထိန်းချုပ်ပေးသည်။



အင်ဂျင်နှင့် ထရန်စမစ်ရှင်း ECU သည်အင်ဂျင်မြန်နှုန်း (Ne) signal နှင့် ထရန်စမစ်ရှင်း အထွက်ရှပ်လည်နှုန်း (SP_2 သို့မဟုတ် SP_1) signal တို့အပေါ်တွင်အခြေပြု၍ driving condition ကိုဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ပြီးနောက် shift pattern (1→2, 2→3, 3→O/D, O/D→3, 3→2, 2→1) နှင့်သရော်တယ်ဗားဖွင့်ဟမှုတို့အပေါ်တွင် ခြေခံပြီးနောက်ကျ ပေးရမည့် မီးပေးတိုင်မင်ကို တွက်ချက်ဆုံးဖြတ်ပေးသည်။

၎င်းနောက်အင်ဂျင်နှင့် ထရန်စမစ်ရှင်း ECU သည်မီးပေးတိုင်မင်ကိုသင့်လျော်ကိုက်ညီအောင် နောက်ကျပေးသည်။

သက်ဆိုင်ပတ်သက်သော စစ်ဂနယ်လ်များမှာ

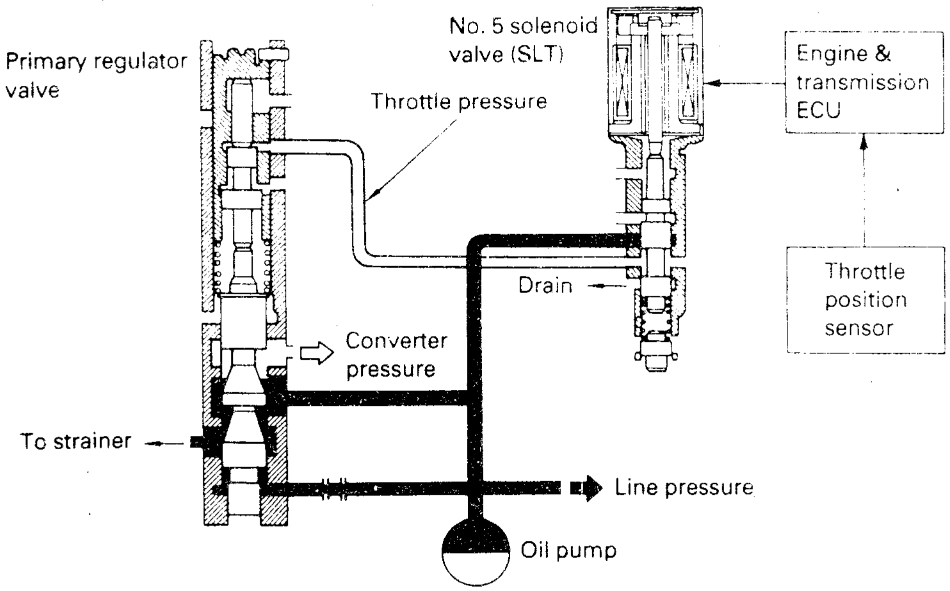
- အင်ဂျင်မြန်နှုန်း (Ne)
- ယာဉ်မြန်နှုန်း (SP_2 or SP_1)
- သရော့တယ်အနေအထား (VTA)
- အအေးခံရေအပူချိန် (THW)
- Driving Pattern (မောင်းနှင်မှုပုံစံ) (PWR)
- ဘက်ထရီ (+B)
- O/D driect clutch or direct clutch speed sensor (N_{co} or N_{c2})*

* အချို့သောမော်ဒယ်များတွင်သာ

Reference

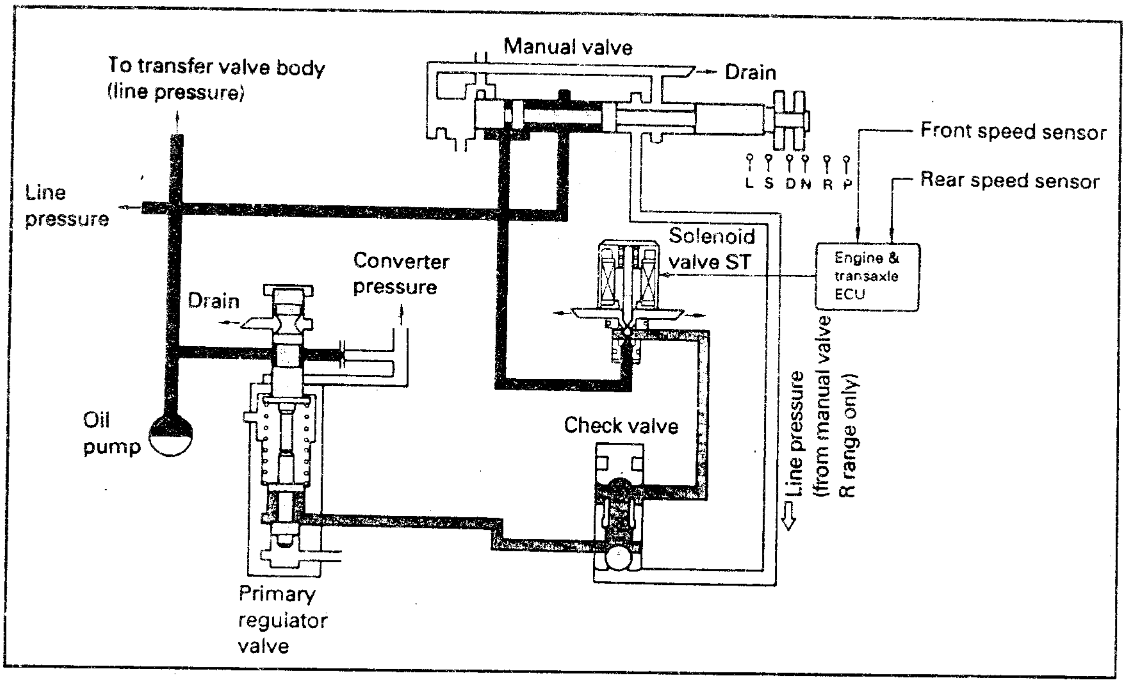
Line Pressure Control A343E (for JZA 80 Series Supra, May 1993)

ဤစနစ်တပ်ဆင်ထားသော ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် သရော့တယ်ကေဘယ်ကြိုးမပါရှိချေ။ ဤတွင် ECU အားဖြင့် ထိန်းချုပ်သော duty ratio အတွက် No.5 ဆိုလီနွိုက်ဗား (SLT) ကို သရော့တယ်ကေဘယ်ကြိုးနှင့် သရော့တယ်ဗားနေရာတွင်အစားထိုးအသုံးပြုသည်။ ထိုအခါ ၎င်း No.5 solenoid valve သည် primary regulator valve သို့သက်ရောက်သော သရော့တယ်ပရက်ရှာကို ဖန်တီးပေးခြင်းဖြင့် line pressure ကိုထိန်းချုပ်ပေးသည်။



Line Pressure Control A540 H (for SXA10 series RAV4 Mar, 1994)

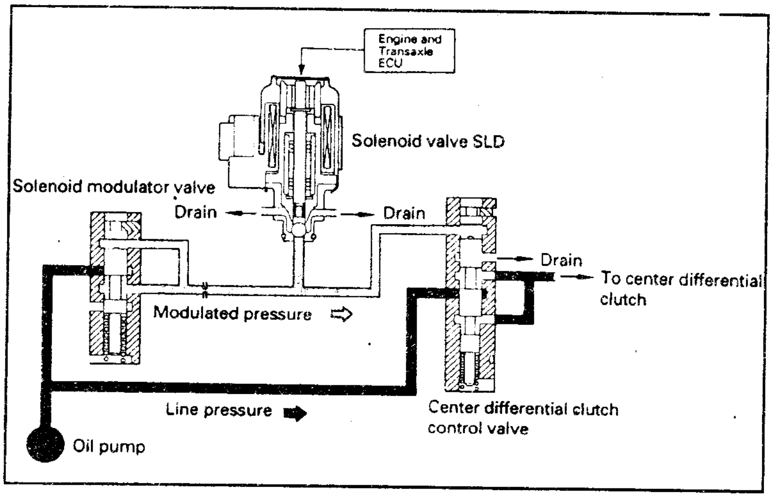
ရှေ့ဘီးများနှင့်နောက်ဘီးများ၏ မြန်နှုန်းတို့အကြား ကွာခြားချက်ကြီးမားလာသောအခါ transfer valve body သို့သက်ရောက်သော line pressure မှာ on and off ပုံစံ solenoid valve "ST" ကိုအသုံးပြုပြီးမြင့်တက်လာသည်။ ထိုအခါ ဗဟိုဒစ်ဖရန်ရှယ်ကလတ်ရှ် (center differential clutch) သို့သက်ရောက်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ပရက်ရှာမှာလည်းမြင့်တက်လာပြီး မောင်းနှင်ရကောင်းမွန်စေရန်အတွက် limited slip differential အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုပိုမိုအားကောင်းစေသည်။



Reference

Center Differential Clutch Control (A540 H)*

For SXA10 series RAV4 (Mar, 1994)



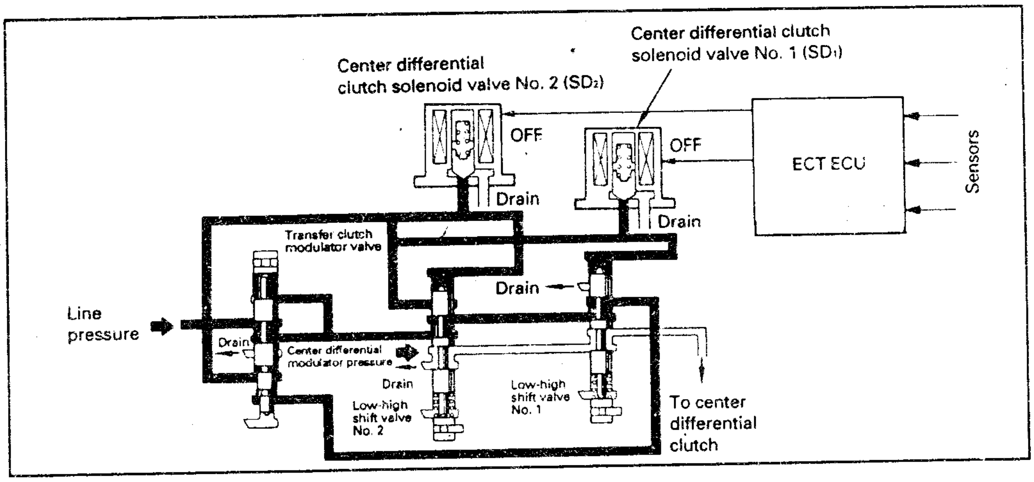
Duty-ratio ထိန်းချုပ်မှု ပုံစံဆိုလိုနွိုက်ဗား (SLD) ကို အသုံးပြု၍ center differential clutch control သည် center differential clutch (ဗဟိုဒစ်ဖရန်ရှယ်ကလတ်ရှ်) သို့ သက်ရောက်သောဟိုက်ဒြောလစ်ဖိအားကို ထိန်းကျောင်းပေးသည်။ ထို့ကြောင့် ဆိုလိုနွိုက်ဗား SLDသည်center differential (ဗဟိုဒစ်ဖရန်ရှယ်)၏ limited slip differential effect ကိုလက်ရှိမောင်းနှင်နေရသော အခြေအနေနှင့်အကိုက်ညီဆုံးဖြစ်အောင် ထိန်းကျောင်းပေးခြင်းဖြင့်ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်ရာတွင်ပိုမိုကောင်းမွန်စေသည်။

For SV25 series Camry (Aug. 1988)

Center differential clutch solenoid (ဗဟိုဒစ်ဖရန်ရှယ်ကလတ်ရှ်ဆိုလိုနွိုက်) No.1(SD_1) နှင့် No2 (SD_2) တို့သည် ECU မှလာသော signal အရ ON/OFF ပြုလုပ်ပြီး ဗဟိုဒစ်ဖရန်ရှယ် ကလတ်ရှ်သို့နည်းလမ်း 4 မျိုးဖြင့်သက်ရောက်သော ဟိုက်ဒြောလစ်ပရက်ရှာကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ အောက်ပါဇယားတွင် ၎င်းဟိုက်ဒြောလစ်ပရက်ရှာလေးမျိုးကိုဖော်ပြထားသည်။

	High	Middle	Low	Zero
ဆိုလီနွိုက်ဗား No.1(SD$_1$)*	On	Off	On	Off
ဆိုလီနွိုက်ဗား No.2 (SD$_2$)*	On	Off	Off	Off

* ခလုတ် ON သောအခါ Drain path ပိတ်နေမည်။



Reference

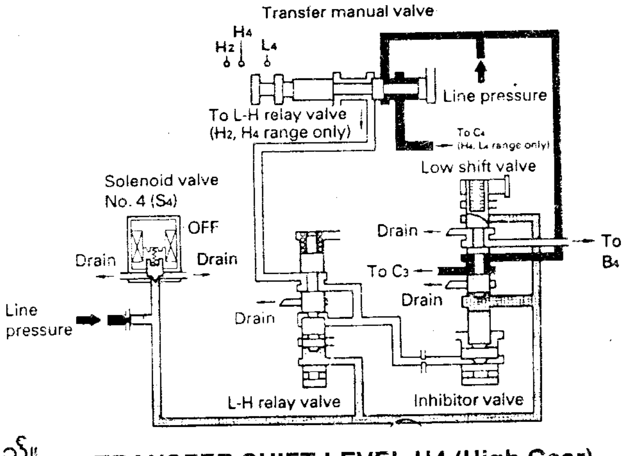
Transfer Shift Control A340H (for YN63 series Hilux Aug, 1986)

A340H တွင် ECU သည် transfer ကိုလည်းထိန်းချုပ်ပေးသည်။ အင်ဂျင် over-run နှင့် shift shock တို့ကိုရှောင်ရှားရန်အတွက် ECU မှပေးပို့သော ဖွင့်/ပိတ် signal အရအလုပ်လုပ်သည့် No 4 (S$_4$) ဆိုလီနွိုက်ဗား မှ transfer ၏ low gear နှင့် high gear ကိုလိုအပ်သလိုပြောင်းလဲပေးသည်။ အကယ်၍ ထရန်စဖါဂီယာတံကို H$_4$ မှ L$_4$ သို့ပြောင်းပေးသည့်တိုင်အောင် ဆိုလီနွိုက်ဗားမှ (ON) ခြင်းမဖြစ်ပါက ထရန်စဖာတွင် High gear မှ low gear သို့မပြောင်းလဲနိုင်ချေ။ ထို့အပြင်ထရန်စဖါဂီယာတံကို L$_4$ မှ H$_2$* သို့မဟုတ် H$_4$ သို့ပြောင်းလဲပေးသည့် တိုင်အောင် ဆိုလီနွိုက်ဗားပိတ်ခြင်း (OFF) မဖြစ်ခဲ့လျှင် ထရန်စဖါတွင် low gear မှ High gear သို့မပြောင်းလဲနိုင် ချေ။

* H$_2$ သို့ပြောင်းလျှင် 4WD မှ 2WD သို့ပြောင်းသည်။

RANGE	GEAR	SOLENOID VALVE No. 4*	C_3	C_4	B_4
H_2	2WD High gear	Off	●		
H_4	4WD High gear	Off	●	●	
L_4	4WD Low gear	ON		●	●

*ခလုတ် off သောအခါ Drain Path ပိတ်နေမည်။



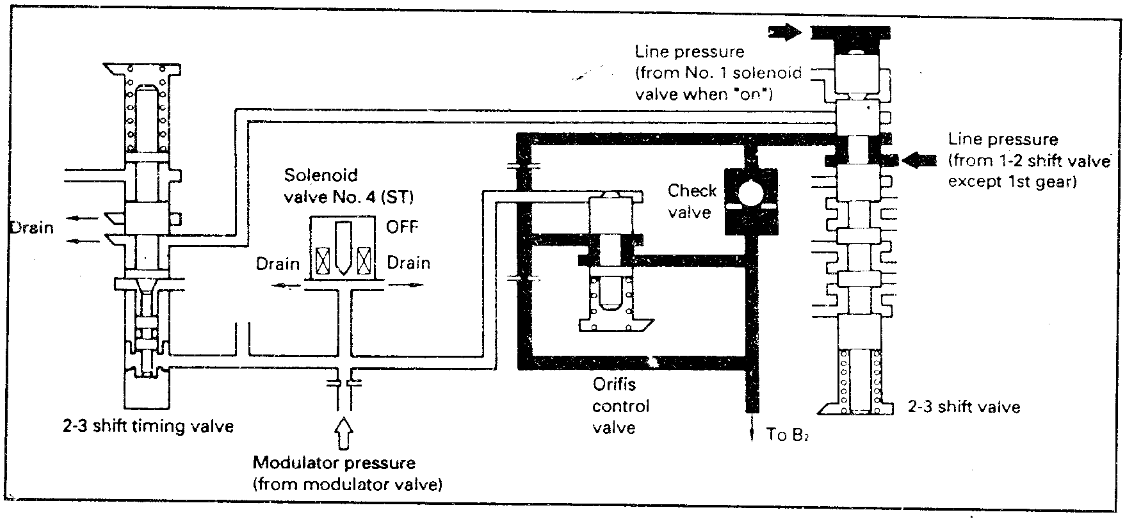
TRANSFER SHIFT LEVEL H4 (High Gear)

Shift Timing Control A442F (for FZJ80 series Land cruiser Sep, 1992)

A442F တွင် No.1 one way clutch (F_1) မပါရှိချေ။

ထို့ကြောင့် ဂီယာရွှေ့ပြောင်းစဉ်*တွင် ရှော့ဖြစ်ပေါ်မှုကိုလျှော့ချနိုင်ရန် B_2 ၏ကပ်ခြင်းနှင့်ကွာခြင်းတိုင်မင်ကို on and off ပုံစံ No.4 ဆိုလိုနွိုက်ဗား (ST) မှထိန်းချုပ်ပေးသည်။ B_2 ကပ်သောအခါ No 4 ဆိုလိုနွိုက်ဗားသည် B_2 သို့သက်ရောက်သော line pressure ကို orific control valve ဖြင့်သက်ရောက်စေသည်။ ထို့အပြင် B_2 ကွာ သောအခါ No.4 ဆိုလိုနွိုက်ဗားသည် B_2 ပရက်ရှာကို လျှော့ထုတ်သော drain path ကို 2-3 shift timing valve ဖြင့်ထိန်းချုပ်ပေးသည်။

* 2nd to 3rd, 1st to 2nd, နှင့် 3rd to 2nd. ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှုတို့ကိုဆိုလိုသည်။



"D" RANGE SECOND GEAR

မင်းသိန်း (စက်မှု) ၏ ထွက်ရှိပြီးသောစာအုပ်များ

- မော်တော်ယာဉ် အခြေခံလေအေးပေးစနစ်နှင့် လေပူပေးစနစ်
- အီလက်ထရောနစ် လောင်စာဆီ ပန်းသွင်းမှုစနစ် (E F I System)
- ဒီဇယ် အင်ဂျင်ရှင်းပန့်
- ကာဘရိုက်တာနှင့်အိပ်ဇော့ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုထိန်းချုပ်ခြင်း
- ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာအခြေခံနည်းပညာများ (အလုပ်ရုံလက်စွဲ)
- ရိုးရိုးဂီယာ၊ အော်တိုဂီယာနှင့် ECT (Electronically - Controlled Transmission)

DIAGNOSIS

(ချို့ယွင်းပစ္စည်းကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ဖော်ထုတ်ခြင်း)

GENERAL

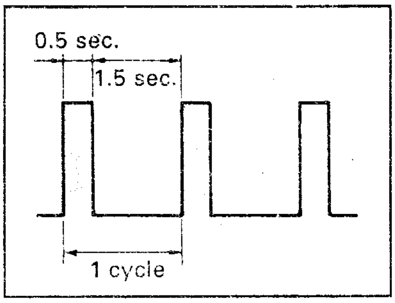
ECT ကိုချို့ယွင်းပစ္စည်းရှာဖွေစုံစမ်းမှုပြုသောအခါ ချို့ယွင်းချက်ရှိနေသော အစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် ဆားကစ်များ ကိုလွယ်ကူစွာနှင့် လျှင်မြန်စွာသိရှိနိုင်ရန် ECU တွင် self-diagnostic system (ကိုယ်တိုင်ချို့ယွင်းပစ္စည်းရှာဖွေမှုစနစ်) ကိုတစ်ပါတည်းထည့်သွင်း စီမံထားသည်။ ECT သည် မြန်နှုန်းဆင်ဆာများ၊ ဆိုလိုနွိုက်ဗားများ၊ ၎င်းတို့၏ ဆားကစ်များ နှင့်ချို့ယွင်းချက်ပြစ်ချက်များကို တစ်ချိန်လုံး စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်းပြုလုပ်သည်။

ECT သည်

(1) ဒရိုင်ဘာသိစေရန် O/D off light ကိုလင်းစေသည်။

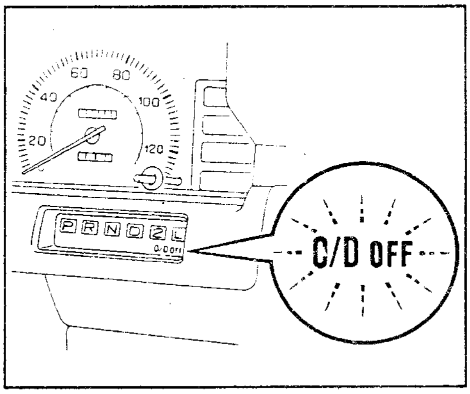
(2) ပြဿနာချို့ယွင်းချက် ကိုယ်စားပြုကုဒ် (code) ကိုယင်း၏ မှတ်ဉာဏ်တွင် သိုမှီးထားသည်။

(3)ပြဿနာ၏အမျိုးအစား၊သဘောသဘာဝကိုအပြစ်ဖော် ညွှန်းကုဒ် (diagnostic code) ဖြင့်ဖော်ပြပေးသည်။



1. WARNING LIGHT

Speed sensor No 1 သို့မဟုတ် No 2 တွင်သို့မဟုတ် (No 1or No 2) ဆိုလိုနွိုက်ဗားတွင်ချို့ယွင်းချက် ရှိကြောင်း စုံစမ်းသိရှိရလျှင် O/D off indicator light ကိုညာဘက်ပါပုံစံအတိုင်း လင်းချည်မှိတ်ချည်ပြုလုပ်ပေးသည်။



Warning light သည်အောက်ပါအခြေအနေများ၌သာမှိတ်ချည်လင်းချည်ပြုလုပ်သည်။ **peed sensors:** ချို့ယွင်းနေသော speed sensor ဖြင့်ကီလိုမီတာအတော်များများသွားပြီးဖြစ်လျှင်။

Solenoidvalves:ထရန်စမစ်ရှင်းအထွက်ရှပ်၏မြန်နှုန်းသည် ဂီယာရွှေ့ပြောင်းမှု (shifting) မရှိပဲနှင့် shift point ကိုကြိမ်ဖန်များစွာ ကျော်လွန်နေခြင်းဖြစ်လျှင်။

စစ်ဆေးသူသည် ECT, T_T or TE_1* ငုတ်ကို ဂရောင်းချပြီး O/D off indicator light ၏လင်းချည်မှိတ်ချည်ပြုလုပ်သောအကြိမ်ရေကို ရေတွက်ခြင်းပြုလုပ်ကာ diagnostic code သို့မဟုတ် codes များကိုသတ်မှတ်နိုင်သည်။

*၎င်းတာမင်နယ်များမှာမော်ဒယ်အလိုက်ကွာခြားမှုရှိ၍သက်ဆိုင်ရာ Repair manual အရဆောင်ရွက်ရန်ဖြစ်သည်။

NOTE

1 ချို့ယွင်းမှုပြဿနာမှန်ကန်ကောင်းမွန်သွားသောအခါ ECU memory တွင်diagnostic code ဆက်လက်တည်ရှိနေသော်လည်း O/D off light ၏လင်းချည်မှိတ်ချည် ပြုလုပ်ခြင်းမှာရပ်နားသွားသည်။

2 OD main switch ကို off ပြုလုပ်ထားချိန်တွင် ချို့ယွင်းမှု အခြေအနေ၌OD off light လင်းလျက်ကျန်ရှိနေသော်လည်း၎င်းသည် လင်းချည်မှိတ်ချည်ပြုလုပ်ခြင်းမရှိချေ။

3 ECU တွင် diagnostic code ကိုသိုမှီးထားသော်လည်း ဒရိုင်ဘာကိုအသိပေးရန်အတွက် OD off light လင်းချည်မှိတ်ချည်ပြုလုပ်ခြင်းမရှိသည့် ပြဿနာမျိုးလည်းဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် lock-up clutch control အတွက် အသုံးပြုသည့် No.3 ဆိုလိုနွိုက်ဗားပျက်နေသည့် အခါမျိုးဖြစ်သည်။

2. MEMORY FUNCTION

(a) ECU ၏ memory system တွင်တစ်ခါသိုမှီးထားပြီးသော ချို့ယွင်းချက်တစ်ခုသည် ၎င်းကိုမှန်ကန်အောင် ပြုလုပ်ပြီးသွားသည့်နောက်တိုင်အောင် ၎င်းကိုမပယ်ဖျက်သေးသ၍ ECU တွင်ဆက်လက်တည်ရှိနေမည် ဖြစ်သည်။

(b) ECU ၏ B ငုတ်သို့ဘက်ထရီ၏ 12V အမြဲတမ်းရောက်ရှိနေသဖြင့် ချို့ယွင်းချက်တစ်ခုကို ECUမှတစ်ကြိမ် သိုမှီးတိုင်း Ignition switch ကို off ပြုလုပ်ထားသည့်တိုင်အောင် ဘက်ထရီမှလာသော back-up current သည် ၎င်းချို့ယွင်းချက်ကို memory တွင်ဆက်လက်ရှိနေစေသည်။

(c) မြန်နှုန်းဆင်ဆာများ၊ ဆိုလိုနွိုက်ဗားများ၊ ယင်းတို့၏ ဆားကစ်ပတ်လမ်းများ၏ ချို့ယွင်းချက် အားလုံးကို memory (မှတ်ဉာဏ်) တွင် ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားသည်။

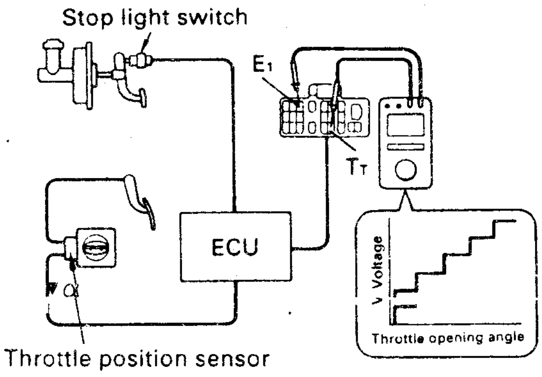
(d) ECU memory မှ diagnostic code ကိုပယ်ဖျက်ပစ်ရန်အတွက်ပြုလုပ်ရန်မှာ Ingition switch ကို off ပြုလုပ်ပြီး သတ်မှတ်ထားသော fuse (ဖျူ့(စ်)) ကိုဖြုတ်ပစ်ရမည်ဖြစ်သည်။

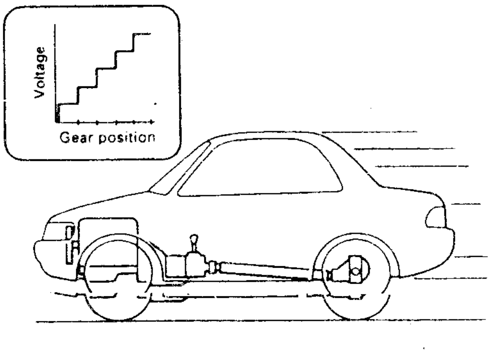
3. DIAGNOSTIC CODES

အမျိုးမျိုးသော diagnostic code များကိုသတ်မှတ်ခွဲခြားရန်အတွက် O/D off light ၏လင်းချည်မှိတ်ချည် ပြုလုပ်သောအကြိမ်ကို ရေတွက်ခြင်းဖြင့်အဓိပ္ပါယ်ဖော်ယူနိုင်သည်။

4. T_T ငုတ်၏ဗို့အားကိုစစ်ဆေးခြင်း

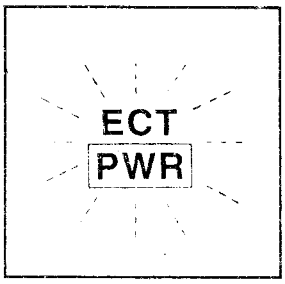
Check connector သို့မဟုတ် TDCL ရှိ T_T ငုတ်စွန်းဗို့အားသည် သရော့တယ်အနေအထားဆင်ဆာမှ signal နှင့် brake signal တို့ကိုအပြစ်ရှာဖွေစစ်ဆေးနိုင်သည်။ ယာဉ်ကိုရပ်တန့်ထားသောအခါ ECU ကြောင့် သရော့တယ်အနေအထားဆင်ဆာ၏ signal မှ ပြောင်းလဲလာသော ဗို့အားသည် sensor out put နှင့် ECU ၏ပြောင်းလဲပေးမှုဆောင်ရွက်ချက်ကို စစ်ဆေးရာတွင် စွမ်းဆောင်နိုင်ရန်အတွက် ထွက်ရှိသည်။ ထို့ပြင် ဘရိတ်ခြေနင်းကိုနင်းကာ ဗို့အားကို သုည (0) အဖြစ်မှတ်တမ်းပြုသင့်ပြီး Brake system ကိုစစ်ဆေးကြည့်နိုင်သည်။





ယာဉ်ကိုမောင်းနှင်နေစဉ် (10 km/h or 6mph အထက်) တွင် ဗို့အားသည် ဂီယာအနေအထားအလိုက် ဆက်စပ်ပြောင်းလဲကာထွက်ရှိ၍ ECU မှနေ၍ ဆိုလိုနွိုက်ဗားတစ်ခုစီသို့ပေးပို့သော output signal များကိုစစ်ဆေး နိုင်သည်။

NOTE:



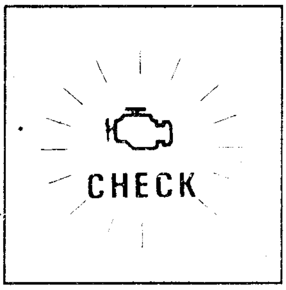
1 Gate type shift lever ပါရှိသော (UCF 20, October 1994) မော်ဒယ်များတွင် O/D off indicator light မပါရှိချေ။ ထို့ကြောင့်ရင်းတွင် driving pattern indicator light မှမှိတ်ချည်/လင်းချည်ပြုလုပ်ကာ ဒရိုင်ဘာအား အသိပေးသည်။ ထို့အပြင်ရင်း မီးလုံးမှ diagnostic code များကိုဖေါ်ဆောင်ပေးသည်။

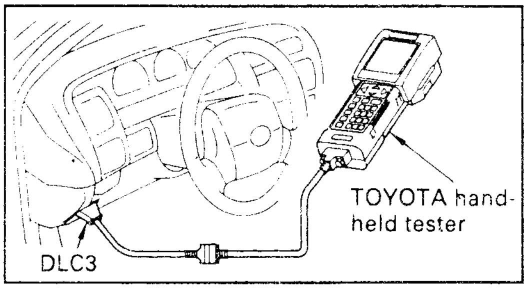
သို့သော် driving pattern ရွေးချယ်မှုကို power mode တွင်ထားရှိသော အခါရင်း driving pattern indicator light သည် on အနေအထားတွင်ရှိနေမည်ဖြစ်ပြီး မှိတ်ချည်လင်းချည် ပြုလုပ်မည်မဟုတ်ချေ။

2 OBD -II compatible models (for U.S.A and canada)

(a) ရင်းတွင်diagnostic code ကိုဖတ်ယူရန်အတွက် OBD-II scan tool သို့မဟုတ် TOYOTA hand-held tester မရှိမဖြစ်လိုသည်။ ထို့အပြင်ရင်းတွင် check connector ၌ T_T ငုတ်နှင့် TDCL တို့မပါရှိချေ။

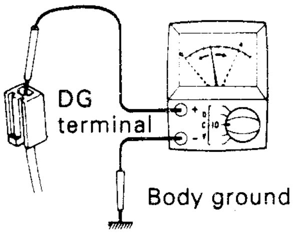
(b) 1996 မှစ၍နောက်ပိုင်းမော်ဒယ်များတွင် ECU က ချို့ယွင်းချက်ကိုရှာဖွေသောအခါ "CHECK-ENGINE" lamp မှ မီးလင်းသည်။

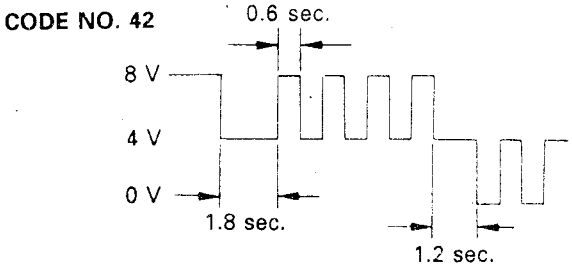




Reference

အချို့သောမော်ဒယ်များတွင် diagnostic code ကို O/D off indicator light ဖြင့်ညွှန်းဖေါ်ပြခြင်းမရှိပဲ DG ငုတ်ဗို့အားပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် ဖေါ်ပြသည်။





ရင်းတွင် analog voltmeter ၏ 0 V, 4 V, and 8 Vတို့အကြားပြောင်းလဲမှုကိုရေတွက် မှတ်သားယူခြင်းဖြစ်သည်။ အောက်တွင် code 42 ၏မှတ်သားပုံဖေါ်ယူပုံကို ဖေါ်ပြထားသည်။

FAIL-SAFE

GENERAL

ECT ၏ ECU တွင် မောင်းနှင်နေစဉ်အတွင်း Electrical system (လျှပ်စစ်ပိုင်းဆိုင်ရာစနစ်) တွင်ချို့ယွင်းချက်ပြဿနာပေါ်ပေါက်ခဲ့သည့်တိုင်အောင် မော်တော်ယာဉ်ကို ဆက်လက်မောင်းနှင်နိုင်အောင်ပြုလုပ်ပေးသော အမျိုးမျိုးသော fail-safe function များပါရှိသည်။

SOLENOID VALVE BACK-UP FUNCTION

အကယ်၍ No.1 သို့မဟုတ် No.2 ဆိုလီနွိုက်ဗားချို့ယွင်းမှုဖြစ်လျှင် ECU သည် ကျန်ရှိသောဆိုလီနွိုက်ကို အလုပ်လုပ်စေပြီး ယာဉ်ကိုဆက်လက်မောင်းနှင်နိုင်သော ဂီယာတစ်ခုကို ထရန်စမစ်ရှင်းတွင်ဖန်တီးပေးသည်။

ဥပမာ-ယာဉ်ကို D range, 1st gear နှင့်မောင်းနှင်နေစဉ် No.1 ဆိုလီနွိုက်ဗားချို့ယွင်းခဲ့လျှင် fail safe function သည်ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် O/D သို့ဝင်ရမည့်အစား 3rd gear သို့သာဝင်ရောက်စေသည်။ ထို့အပြင် အကယ်၍ဆိုလီနွိုက်ဗားနှစ်ခုလုံး ပျက်စီးချို့ယွင်းခဲ့လျှင် ဒရိုင်ဘာသည် shift lever ကိုလက်ဖြင့် ထိန်းချုပ်ကာ (manually) ယာဉ်ကိုဘေးဥပါဒ်ကင်းအောင်မောင်းနှင်နိုင်သည်။

(Except A350E*)

RANGE	NORMAL			NO.1 SOLENOID MALFUNCTIONING			NO.2 SOLENOID MALFUNCTIONING			BOTH SOLENOID MALFUNCTIONIG
	Solenoid valve		Gear	Solenoid valve		Gear	Solenoid valve		Gear	Gear when shift lever is manually operated
	No. 1	No.2		No.1	No.2		No.1	No.2		
"D"	On	Off	1st	×	On (Off)	3rd (O/D)	On	×	1st	O/D
	On	On	2nd	×	On	3rd	Off (On)	×	O/D (1st)	O/D
	Off	On	3rd	×	On	3rd	Off	×	O/D	O/D
	Off	Off	O/D	×	Off	O/D	Off	×	O/D	O/D
"2"	On	Off	1st	×	On (Off)	3rd (O/D)	On	×	1st	3rd*
	On	On	2nd	×	On	3rd	Off (On)	×	3rd* (1st)	3rd*
	Off	On	3rd	×	On	3rd	Off	×	3rd*	3rd*
"L"	On	Off	1st	×	Off	1st	On	×	1st	1st
	On	On	2nd	×	On	2nd	On	×	1st	1st

( ): if on fail-safe function were provided

*O/D in the A54# series

*Refer to the Repair Manual in the case of A350E.

x: Malfunctions

BACK-UP SPEED SENSING FUNCTION

မော်တော်ယာဉ်တွင်ထရန်စမစ်ရှင်း၏ extension housing (အစွန်းထွက်အိမ်) သို့မဟုတ် transaxle case တွင်တပ်ဆင်သည့် No-2 speed sensor နှင့် speedometer တွင်တပ်ဆင်သော No-1 speed sensor ဟူ၍နှစ်မျိုးရှိသည်။ ထို့အကြောင်းကြောင့် အကယ်၍ အကြောင်းတစ်ခုကြောင့် No-2 speed sensor ချို့ယွင်းသွားခဲ့လျှင် ECU သည် No-1 speed sensor မှပေးပို့သော speed signal ကိုပင်အသုံးပြု၍ ပုံမှန်ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သွားနိုင်သည်။

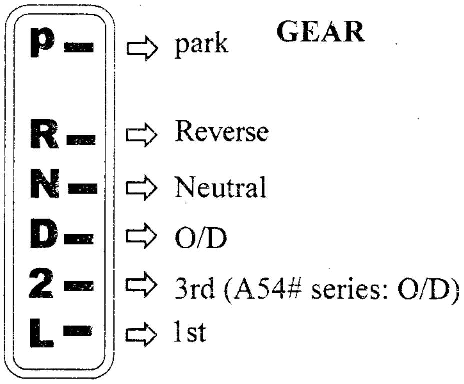
အကယ်၍ speed sensor နှစ်ခုစလုံးတစ်ကြိမ်တည်းတွင် ချို့ယွင်းသွားပါက ECU သို့ speed signal ပေးပို့ခြင်းမရှိတော့ချေ။ ဤအခါမျိုးတွင် ECU သည်ယာဉ်၏မြန်နှုန်းကို 0 km/h သတ်မှတ်ကာ ထရန်စမစ်ရှင်းကို 1st gear ဖြင့်သာအလုပ်လုပ်စေသည့် ထပ်မံ၍ဂီယာမြင့်တက်ခြင်းမရှိတော့ချေ။

NOTE

လက်ရှိမော်ဒယ်များတွင် speed sensor တစ်ခုတည်းသာထားရှိသည်။ ၎င်း speed sensor ချို့ယွင်းသွားပါက ECU သည် vehicle speed signal အစား Engine speed signal ကိုအသုံးပြုကာ ဂီယာပြောင်းလဲမှုကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ဤကဲ့သို့ အခြေအနေတွင်ပုံမှန်ကောင်းနေသော အခြေအနေထက် ပို၍ကြမ်းတမ်းသော ထိန်းချုပ်မှုဖြစ်ပေါ်သည်။

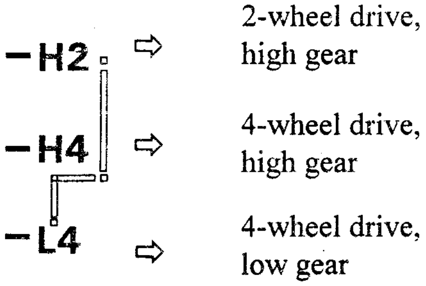
OD direct clutch speed sensor (N_{co}) သို့မဟုတ် direct clutch speed sensor ပါရှိသော မော်ဒယ်များတွင် ၎င်း sensor များမှပို့ပေးသော signal များနှင့် Engine speed signal ကို Vehicle speed signal အစားအသုံးပြုသည်။ ဤပုံစံအနေအထားတွင်မူထိန်းချုပ်မှုသည် vehicle speed sensor ပုံမှန်ကောင်းနေသော အနေအထားနှင့် တူညီလုနီးပါး ကဲ့သို့ချောမွေ့မှုရှိသည်။

MANUAL OPERATION FUNCTION

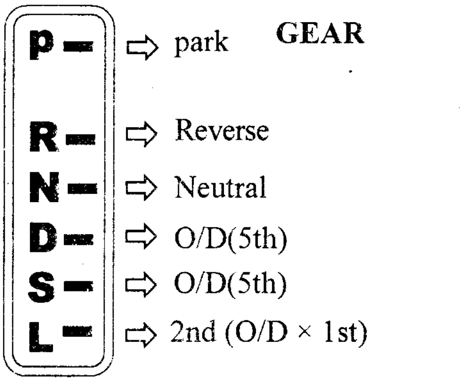


အကယ်၍ အီလက်ထရောနစ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည်အကြောင်းတစ်စုံတစ်ရာကြောင့် အလုပ်လုပ်ဆောင်မှုအားလုံးရပ်ဆိုင်းသွားလျှင် ECT သည်ဂီယာများကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့် အနေအထားများအတိုင်း ဂီယာတံအနေအထားကို ဒရိုင်ဘာမှလိုရာပြောင်းလဲပေးခြင်းဖြင့် mechanically (စက်မှုနည်းဖြင့်) ထိန်းချုပ် မောင်းနှင်နိုင်အောင်ခွင့်ပြုထားသည်။ အင်ဂျင်ခန်းအတွင်းမှ ECT connector သို့မဟုတ် ECU solenoid connector ကိုဖြုတ်ထားသော အခြေအနေတွင်လည်း manual နည်းဖြင့် ဂီယာကိုထိန်းချုပ်ခြင်းမှာ အတူတူပင်ဖြစ်ပါသည်။

Reference



TRANSFER SHIFT LEVEL (A340H)



5-SPEED AUTOMATIC TRANSMISSION (A350E)

TROUBLESHOOTING (အပြစ်ရှာဖွေပြုပြင်ခြင်း)

GENERAL

ECT တွင်ဟိုက်ဒြောလစ်ထိန်းချုပ်နည်း အပြည့်အဝအသုံးပြုထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် မတူညီသောအချက်မှာ ၎င်း၌ ECU မှထိန်းချုပ်ပေးခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ ထိုနည်းတူပင် အပြစ်ရှာဖွေမှုနည်းလမ်းလည်း မတူညီပေ။ ECT တွင်ချို့ယွင်းချက်များသည် အကြောင်းအရင်း သုံးရပ်အနက်မှ တစ်ခုကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည်။ အပြစ်ရှာဖွေမှုမပြုလုပ်မီ ၎င်းတို့အနက်မှ မည်သည့်အကြောင်းကြောင့်ဖြစ်ရသည်ကို ဆုံးဖြတ်ပြီးမှပြဿနာကို အရိုးစင်းဆုံး.(အလွယ်ကူဆုံး) နည်းလမ်းမှစ၍ တဖြည်းဖြည်းခက်ခဲသော ဖြေရှင်းမှုများသို့ တဖြည်းဖြည်းတိုးကာ ရှာဖွေပြုပြင်သွားရမည်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်နိုင်ရန် အောက်တွင်အပြစ်ရှာဖွေမှု အစီအစဉ်လမ်းကြောင်းကို ဖေါ်ပြထားသည်။

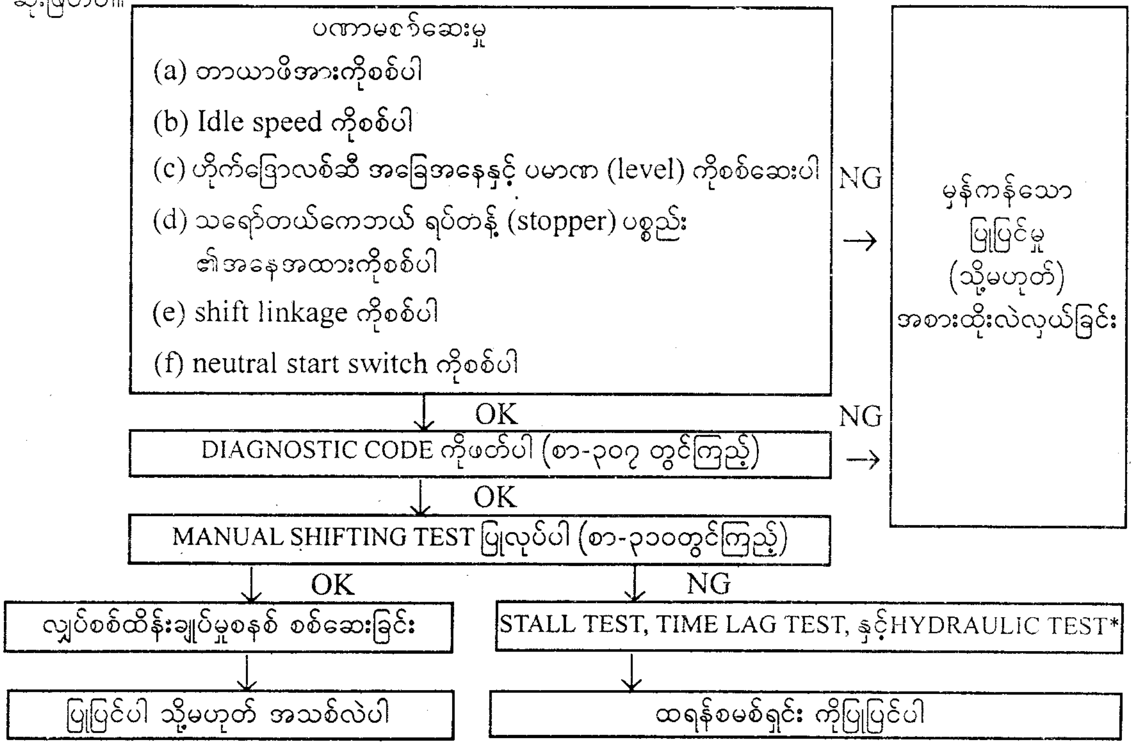
သို့သော် အင်ဂျင်နှင့်ပတ်သက်သော အချက်အလက်များကိုမူချန်လှပ်ထားသည်။ အကယ်၍ ပြဿနာအကြောင်းအရင်းကို သိနှင့်ပြီးဖြစ်ပါက အောက်တွင်ဖေါ်ပြထားသော chart နှင့်နောက်တွင်ဖေါ်ပြမည့် general troubleshooting chart တို့ကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် procedure (နည်းလမ်းစဉ်) ကိုပို၍မြန်ဆန်စေနိုင်သည်။

Reference

ဖေါ်ပြပါ အပြစ်ရှာဖွေမှုပုံစံ ဇယားများမှာ လုံးဝပြည့်စုံသည်မဟုတ်ချေ။ သို့သော် အပြစ်ရှာဖွေမှုကိုမည်သို့ပြုလုပ်မည်ကို လမ်းကြောင်းပြသပေးနိုင်ရုံအတွက်သာ ရည်ရွယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ လက်တွေ့အပြစ်ရှာဖွေမှုပြုလုပ်သည့်အခါတွင် အသုံးပြုထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် သက်ဆိုင်ရာ Diagnosis သို့မဟုတ် Repair Manual ကိုကြည့်ရှုဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်သည်။

အပြစ်ရှာဖွေပုံ အစီအစဉ်လမ်းကြောင်းပြဇယား

အပြစ်ရှာဖွေမှုမပြုမီ ပြဿနာသည် လျှပ်စစ်ပိုင်းမှလော သို့မဟုတ် စက်မှုပိုင်းမှလော ဆိုသည်ကိုဦးစွာ ခွဲခြားဆုံးဖြတ်ပါ။



* အပိုင်း II ရှိ Automatic Transaxle/ Transmission တွင်ကြည့်ပါ။

GENERAL TROUBLESHOOTING CHART (for A140E)

ချို့ယွင်းမှုပြဿနာ	ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အကြောင်းအရာများ			DIANOSTIC CODE
	စနစ်	ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်း	ချို့ယွင်းမှုဖြစ်ပေါ်ပုံ	
ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီတွင် အရောင်ပျက်နေခြင်း (သို့) လောင်ကျွမ်းသော အနံ့ရှိခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	ဟိုက်ဒြောလစ်ဆီ (fluid)	ညစ်ထေးနေခြင်း	-
		တော့ကွန်ဗာတာ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
		ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	
ရှေ့သို့ဂီယာ တစ်ခုခု (သို့) ဘက်ဂီယာဖြင့် ယာဉ်ရွေ့လျား၍ မရခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	ကွန်ထရိုးကေဘယ်ကြိုး	ချိန်ညှိမှု မမှန်ကန်ခြင်း	-
		ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
		parking lock pawl	↑	
		တော့ကွန်ဗာတာ	↑	
		ဆီပန့်အဝင် strainer	ပိတ်ဆို့နေခြင်း	
		ထရန်စမစ်ရှင်း	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
shift lever (ဂီယာထိုးတံ) အနေအထားမမှန်ကန်ခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	ကွန်ထရိုးကေဘယ်ကြိုး	ချိန်ညှိမှု မမှန်ကန်ခြင်း	-
		မန်နူရယ်ဗားနှင့် လီဗာ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
		ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	
မောင်းနှင်မှု range အားလုံး အတွက်ကြမ်းတမ်းမာကြောသော ဆက်စပ်မှုဖြစ်ခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	သရော်တယ်ကေဘယ်	ချိန်ညှိမှု မမှန်ကန်ခြင်း	-
		ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
		ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	
	အီလက်ထရောနစ် ကွန်ထရိုးစနစ်	သရော်တယ်အနေအထားဆင်ဆာ	ဗို့အားမမှန်ကန်ခြင်း	
		ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
ဂီယာမြှင့်ခြင်း (သို့) နှိမ့်ခြင်းတွင် ကြန့်ကြာမှု ရှိနေခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ယိုစိမ့်နေခြင်း	
ဂီယာမြှင့်စဉ်တွင် ချော်ခြင်း (သို့) အရှိန်မြှင့်စဉ်တွင်ချော်ခြင်း (သို့) တုန်ခါခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	သရော်တယ်ကေဘယ်	ချိန်ညှိမှု မမှန်ကန်ခြင်း	-
		ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
		No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ယိုစိမ့်မှု	
		ထရန်စမစ်ရှင်း	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
"P" range တွင်ထား၍မရခြင်း	စက်မှုပိုင်းစနစ်	ကွန်ထရိုးကေဘယ်ကြိုး	ချိန်ညှိမှု မမှန်ကန်ခြင်း	-
		Parking lock pawl cam & spring	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
Lock-up မဖြစ်ခြင်း	လျှပ်စစ်ပိုင်းရာဆိုင်ရာစနစ်	ပါဝါပို့ဆားကစ်	Open ဆားကစ်	-
		သရော်တယ်အနေအထားဆင်ဆာ	↑	
		No1 &2 speed sensor	Short or open ဆားကစ်	42, 61
		Stop light switch	ရှော့ဆားကစ်	-
		OD, ငုတ် (O/Dcancel signals)	အမြဲတမ်း on နေခြင်း	
		No.3 ဆိုလီနွိုက်ဗား	Short or open ဆားကစ်	64
		ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
	စက်မှုပိုင်းစနစ်	ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		No.3 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ဗားကပ်ညှိ၍ပိတ်နေခြင်း	
		Lock-up clutch	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	

continue

ချို့ယွင်းမှုပြဿနာ		ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အကြောင်းအရာများ			DIANOSTIC CODE
		စနစ်	ပစ္စည်း အစိတ်အပိုင်း	ချို့ယွင်းမှုဖြစ်ပေါ်ပုံ	
No kick-down (kick-down) မဖြစ်ခြင်း		လျှပ်စစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်	ပါဝါပို့ဆားကစ်	open ဆားကစ်	
			သရော်တယ်အနေအထားဆင်ဆာ	↑	
			No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	short or open ဆားကစ်	62,63
			ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		စက်မှုပိုင်းစနစ်	ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
			No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ယိုစိမ့်မှုနှင့် ပိတ်ဆို့မှု	
Will not shift into: ဂီယာမဝင်နိုင်ခြင်း	1st ဂီယာ	လျှပ်စစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်	ပါဝါပို့ဆားကစ်	open ဆားကစ်	-
			No.1 ဆိုလီနွိုက်ဗား	↑	62
			ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		စက်မှုပိုင်းစနစ်	ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
	2nd ဂီယာ	လျှပ်စစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်	ပါဝါပို့ဆားကစ်	open ဆားကစ်	
			No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	↑	62,63
			No1 &2 speed sensor	↑	42,61
			Neutral stant switch	short ဆားကစ်	-
			ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		စက်မှုပိုင်းစနစ်	No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ဗားကပ်ညိ၍ပိတ်နေခြင်း	-
			ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
			ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	
	3rdဂီယာ	လျှပ်စစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်	ပါဝါပို့ဆားကစ်	open ဆားကစ်	-
			No.2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	↑	63
			No1 &2 speed sensor	↑	42,61
			Neutral stant switch	short ဆားကစ်	-
			ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		စက်မှုပိုင်းစနစ်	No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ဗားကပ်ညိ၍ပိတ်နေခြင်း	-
			ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
			ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	-
	O/D ဂီယာ (after warm up) ပူနွေးပြီးနောက်	လျှပ်စစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်	No1 &2 speed sensor	open ဆားကစ်	42, 61
			O/D main switch	short ဆားကစ်	-
			Neutral stant switch	↑	
			OD_1 ငုတ် (O/Dcancel signals*)	အမြဲတမ်း on နေခြင်း	
			ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
		စက်မှုပိုင်းစနစ်	No 1 & 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	ဗားကပ်ညိ၍ပိတ်နေခြင်း	-
			ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	
			ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	
Poor acceleration (အရှိန်မြှင့်တင်မှုညံ့ဖျင်းခြင်း)		လျှပ်စစ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်	ပါဝါပို့ဆားကစ်	open ဆားကစ်	
			No.1 or 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	short or open ဆားကစ်	62,63
			ECU	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-

continue

Poor acceleration	စက်မှုပိုင်း စနစ်	ဗားဘော်ဒီ	မှားယွင်းသောဆောင်ရွက်မှု	-
		No.1 or 2 ဆိုလီနွိုက်ဗား	↑	
		တော့ကွန်ဗာတာ	↑	
		ထရန်စမစ်ရှင်း	↑	

*O/D cancelling signals: • အအေးခံရေအပူချိန် ဆင်ဆာ၏ signal
• Cruise Control ECU မှလာသော signal

မင်းသိန်း (စက်မှု)
ခေတ်မီ မော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာ အခြေခံနည်းပညာများ
(အလုပ်ရုံလက်စွဲ)

၁။ အထွေထွေနည်းပညာ အချက်အလက်များ
- ❖ လုပ်ငန်းခွင်ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေး ❖ မော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာ ဒေါ်ဝေါ်သတ်မှတ် ချက်များ
- ❖ လုပ်ငန်းသုံး ကိရိယာများနှင့် တိုင်းတာသတ်မှတ်မှုများ ❖ နပ်ခေါင်းနှင့်ဘို့လ်တိုင်များ အကြောင်း
- ❖ ကားမှန်များအကြောင်း ❖ လောင်စာဆီများနှင့်ချောဆီများ

၂။ လျှပ်စစ်သဘောတရားဆိုင်ရာ အခြေခံနည်းပညာများ
- ❖ လျှပ်စစ်သဘောသဘာဝ ❖ လျှပ်စစ်အမျိုးအစားများနှင့် ၎င်းတို့၏ဂုဏ်အင်္ဂါများ
- ❖ လျှပ်စစ်ဆားကစ်များနှင့် အခြေခံသီအိုရီများ ❖ လျှပ်စစ်စီးကြောင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများ

၃။ အင်ဂျင်ပိုင်းဆိုင်ရာ အခြေခံနည်းပညာများ
- ❖ ဓါတ်ဆီအင်ဂျင်အကြောင်း (အပြည့်အစုံ) ❖ ဒီဇယ်အင်ဂျင်အကြောင်း (အပြည့်အစုံ)

၄။ စွမ်းအားပို့ဆောင်မှုပိုင်းဆိုင်ရာ အခြေခံနည်းပညာများ
- ❖ ကလတ်ချ် ❖ ရိုးရိုးဂီယာ ❖ အော်တိုဂီယာ ❖ ပရော်ပယ်လာရှပ်
- ❖ ဒစ်ဖရန်ရှယ် (ကရောင်း) ❖ ဒရိုက်ဗ်ရှပ် ❖ အိခ်ဆယ်လ်နှင့် အိခ်ဆယ်လ်ရှပ်

၅။ ချက်စီပိုင်းဆိုင်ရာ အခြေခံနည်းပညာများ
- ❖ စပ်စပန်းရှင်း ❖ စတီယာရင် ❖ ဘာယာ ❖ ဒစ္စဘီးလ် ❖ ဘီးလ်အလိုင်းမင့်န်
- ❖ ဘရိတ်စနစ်

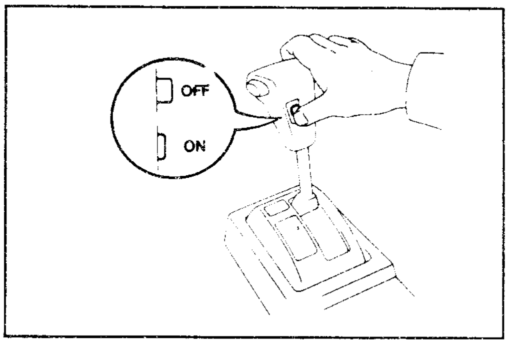
၆။ မော်တော်ယာဉ်ဆိုင်ရာ လျှပ်စစ်နည်းပညာများ
- ❖ အင်ဂျင်ပိုင်းလျှပ်စစ် ❖ ဘော်ဒီပိုင်းလျှပ်စစ်

INSPECTION (စစ်ဆေးခြင်း)

DIAGNOSTIC CODE များကိုဖတ်ခြင်း

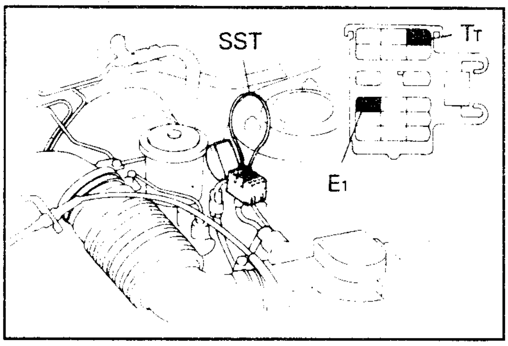
Diagnostic code များကိုမည်သို့ဖတ်ယူရမည်ကို သိရှိနိုင်ရန်အတွက် A140E for Camry (SV20 series) ကို နမူနာဖော်ပြထားပါသည်။

1. Ingition Switch ကိုလှည့်ပြီး O/D Main Switch ကို ON ပါ။ အင်ဂျင်ကိုမနှိုးပါနှင့်



NOTE: O/D main switch ကို on ထားသောအချိန်၌သာ diagnostic code များကို ဖတ်ရှုနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ၎င်း switch ကို off ထားလျှင် O/D off light မှာအမြဲတမ်းလင်းနေမည်ဖြစ်ပြီး မှိတ်ချည်လင်းချည် (blink) ပြုလုပ်မည်မဟုတ်ချေ။

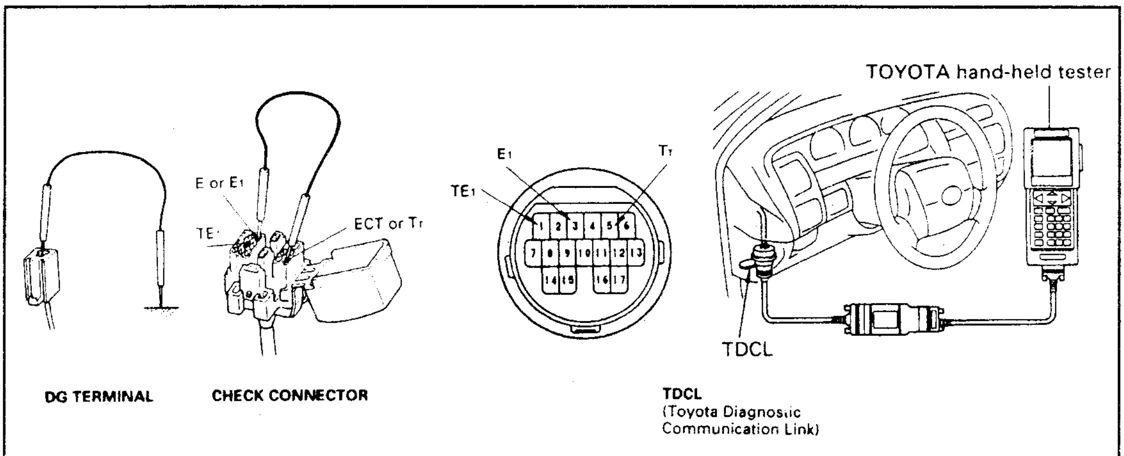
2. Check Connector တွင်ရှိသော ECU terminal circuit ကိုရှော့ (short) ပြုလုပ်ပါ။



SST ကိုအသုံးပြုပြီး check connector ရှိ terminal (ငုတ်) T_T နှင့် E_1 တို့ကို short ပြုလုပ်ပါ။

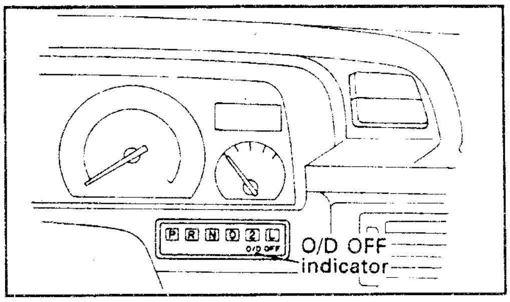
Reference

အခြားသော မော်ဒယ်များတွင်ရှိသော Connector များနှင့် terminal များကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည်။ (အသေးစိတ်သိလိုလျှင် သက်ဆိုင်ရာ Repair Manual) တွင်ကြည့်ပါ။



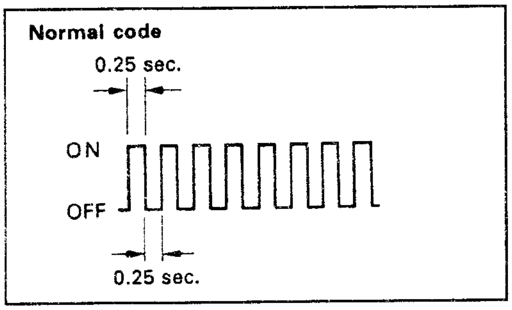
3. Dignostic Code များကိုဖတ်ပါ။

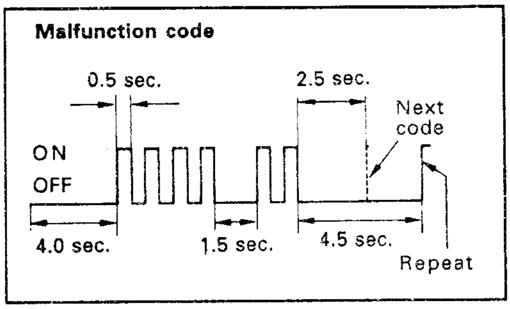
O/D off indicator light မှိတ်ချည်လင်းချည် (blink) ပြလုပ်သော အကြိမ်ကိုရေတွက်၍ dignostic code ကိုဖတ်ယူပါ။



Dignostic Code ၏ဖော်ပြချက်

- စနစ် (system) သည်အကယ်၍ ပုံမှန်ကောင်းမွန်နေပါကမီးလုံးသည်စက္ကန့်ဝက်(0.5စက္ကန့်)တွင် တစ်ကြိမ်ကျလင်းလိုက်မှိတ်လိုက် ပြုလုပ်နေမည်ဖြစ်သည်။





- စနစ်သည် အကယ်၍ ချို့ယွင်းနေလျှင် မီးလုံး (light) သည်တစ်စက္ကန့်ကြာတိုင်း မှိတ်ချည်းလင်းချည်(မှိတ်ရန် 0.5-စက္ကန့် နှင့် လင်းရန် 0.5 စက္ကန့်ကြာမြင့်) တစ်ခါပြုလုပ်သည်။ blink ပြုလုပ်သောအကြိမ်အရေအတွက်သည် ပထမဖော်ပြ နံပါတ်စာလုံးကို နောက်တွင် 1.5 စက္ကန့် ခေတ္တရပ်တန့်သည်။ ၎င်းနောက်မှ ပြန်လည်၍ blink ပြုလုပ်မှုအရေအတွက်ကို ဂဏန်းနှစ်လုံး၏ ဒုတိယ ဂဏန်းအဖြစ်မှတ်ယူရသည်။ အကယ်၍ code အရေအတွက်မှာ နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုနေလျှင် ၎င်း code တစ်ခု တစ်ခုအကြားတွင်ရပ်တန့် ခြားနားမှုမှာ 2.5 sec ဖြစ်သည်။

NOTE : ချို့ယွင်းမှုပြသနာကုဒ် (code) များကို တပြိုင်တည်းဖော်ပြရသောအခါများတွင် code ဂဏန်းငယ်ရာမှ စတင်၍ငယ်စဉ်ကြီးလိုက် ဖော်ပြမည်ဖြစ်သည်။

ကုဒ်နံပါတ်	မီးသီးထွန်းလင်းမှုပုံစံ	သက်ဆိုင်သောချို့ယွင်းချက်/အပြစ်
–	ON OFF	ပုံမှန်အနေအထား (NORMAL)
42		combination meter No.1 speed sensor ချို့ယွင်းခြင်း(သို့)ဝါယာအဆက်များတွင်ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
61		No-2 speed sensor ချို့ယွင်းခြင်း (သို့)ဝါယာ အဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
62		No 1 ဆိုလိုနွိုက်ဗား သို့မဟုတ် ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
63		No 2 ဆိုလိုနွိုက်ဗား သို့မဟုတ် ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်ခြင်း/ ရှော့ဖြစ်ခြင်း
64		No 3 ဆိုလိုနွိုက်ဗား သို့မဟုတ် ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း

NOTE :

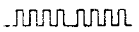
a. အကယ်၍ O/D off light မှိတ်ချည်လင်းချည် ဖြစ်မနေခဲ့သည့်တိုင် diagnostic system တွင် NORMAL မဟုတ်သော code တစ်ခုကို ပြဆိုခဲ့လျှင် ထိုသို့ဖြစ်ခြင်းသည် ပြတ်တောင်းပြတ်တောင်း ချို့ယွင်းချက်ပြဿနာဖြစ်သည်။ ထိုအခါယင်း code နှင့်သက်ဆိုင်သော ဆားကစ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အဆက်အသွယ်များကို စစ်ဆေးပါ။

b. No.1 နှင့် No.2 speed sensor တို့တပြိုင်တည်း ချို့ယွင်းခဲ့လျှင် ECU သည် O/D off light ကိုလင်းလက်၍လည်းကောင်း NORMAL မှလွဲ၍ မည်သည့် diagnostic code ကိုမဆိုမှတ်ထား၍ လည်းကောင်း ဒရိုင်ဘာ သို့အသိပေးမည်မဟုတ်ပါ။ သို့သော် ဒရိုင်ဘာအား 1st gear ကိုသာအသုံးပြုခွင့်ပေးထားသည်။ ဂီယာမြှင့်တင်မှု မပြုလုပ်နိုင်ချေ။

c. Code 62, 63 နှင့် 64 တို့၏ညွှန်ပြဆိုသော ချို့ယွင်းချက်ပြဿနာ ဖြစ်ပေါ်စေမှု အကြောင်းများ၌လျှပ်စစ်စနစ်တွင် short သို့မဟုတ် open ဖြစ်ခြင်းဟူ၍သာ ကန့်သတ်ဖော်ပြသည်။ ECU သည်ဆိုလိုနွိုက်ဗားများတွင် ဖြစ်တက်သော စက်မှုပိုင်းဆိုင်ရာ ချို့ယွင်းမှုများ (ဥပမာ-ဗားကပ်ညိ၍ပိတ်နေခြင်း) ကိုမှုစုံစမ်းနိုင်စွမ်းမရှိချေ။

Reference

အချို့သော ECU ပုံစံများတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးသော code များအပြင် အောက်ဖော်ပြပါ diagnostic code များပါ ပါရှိသည်။

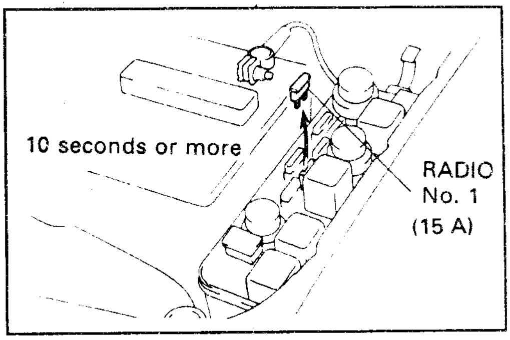
ကုဒ်နံပါတ်	မီးထွန်းလင်းမှုပုံစံ	သက်ဆိုင်ရာ ချို့ယွင်းချက်/အပြစ်
37		direct clutch speed sensor တွင်ချို့ယွင်းမှု သို့မဟုတ် ဝါယာအဆက်အသွယ်များ ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
38		အော်တိုဆီ အပူချိန်ဆင်ဆာချို့ယွင်းမှု သို့မဟုတ် ဝါယာအဆက်အသွယ်များ ပြတ်ခြင်း/ ရှော့ဖြစ်ခြင်း
44		ယာရန်စဖာ အိမ်ရှိနောက်ဘီး speed sensor ချို့ယွင်းမှု (သို့) ဝါယာအဆက်အသွယ်များ ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
46		No. 4 (SLN *1) ဆိုလိုနွိုက်ဗား (သို့) ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
65		No. 4(S_4 *2) ဆိုလိုနွိုက်ဗား (သို့) ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်တောက်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
		No.4 (ST *3) ဆိုလိုနွိုက်ဗား (သို့) ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ပြတ်တောက်ခြင်း/ရှော့ဖြစ်ခြင်း
67		OD direct clutch speed sensor ချို့ယွင်းမှု (သို့) ဝါယာအဆက်အသွယ်များ ပြတ်တောက်မှု/ရှော့ဖြစ်မှု
68		kick-down switch သို့မဟုတ် ဝါယာအဆက်အသွယ်များတွင် ရှော့ဆားကစ်ဖြစ်နေခြင်း

*1 SLN : Accumulator back pressure ထိန်းချုပ်ဆိုလိုနွိုက်ဗား

*2 S_4 : ယာရန်စဖါ ထိန်းချုပ်ဆိုလိုနွိုက်ဗား

*3 ST : Shift timing ထိန်းချုပ်ဆိုလိုနွိုက်ဗား

4. Diagnostic Code များကို ပယ်ဖျက်ခြင်း



ချို့ယွင်းမှုပြင်ဆင်ပြီးသွားသောအခါ ECT ECU မှတ်ဉာဏ်တွင် ကျန်ရှိနေသော code ကိုပျက်ဖျက်ရန်အတွက် Ingintion switch ကို off ပြုလုပ်ထားလျှက် RADIO No(1) fuse (ဖျူ့စ်) (15A) ကို 10-စက္ကန့်ခန့် ဖြုတ်ထားခြင်းဖြင့် ပယ်ဖျက်နိုင်သည်။

NOTE :

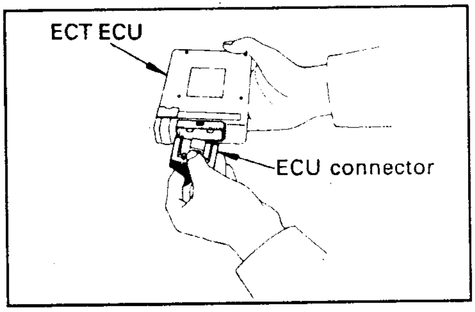
- code များကိုပယ်ဖျက်ရာတွင် ဘက်ထရီ၏ အမငုတ် (-) ကို ဖြုတ်ထုတ်၍ပယ်ဖျက်နိုင်သော်လည်း ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းအားဖြင့် အခြားသော စနစ်များ၏ memory များကိုပါ ပယ်ဖျက်သွားစေသည်။
- ECT ECU ၏ဝါယာအဆက် (connector) ကိုဖြုတ်လိုက်ခြင်းဖြင့်လည်း diagnostic code ကိုပယ်ဖျက်နိုင်သည်။
- အကယ်၍ diagnostic code ကိုပယ်ဖျက်ခြင်း မရှိခဲ့လျှင် ၎င်းတို့သည် ECT ECU ၏မှတ်ဉာဏ်တွင် ဆက်လက် ရှိနေပြီး နောက်နောင်ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ချို့ယွင်းချက်ပြသနာကုဒ်များဖော်ပြရာ တစ်လျှောက်လုံးတွင် အတူလိုက်ပေါ်နေမည်ဖြစ်သည်။ ပယ်ဖျက်ခြင်းဆောင်ရွက်ပြီးပါက " normal code " ပြန်လည်ဖြစ်ပေါ်မှုသေချာစေရန်အတွက် Road test (စမ်းသပ်မောင်းနှင်မှု) ပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။

Reference

ယာဉ်မော်ဒယ်အလိုက် ပယ်ဖျက်မှုနည်းလမ်းကွာခြားမှုရှိ၍ သက်ဆိုင်ရာ Repair Manual တွင်ကြည့်ရမည်။

MANUAL SHIFTING TEST (ဂီယာထိုးတံရွှေ့၍ စမ်းသပ်ခြင်း)

ချို့ယွင်းချက်ဖြစ်သော အပိုင်းမှာ လျှပ်စစ်ဆားကစ်ပိုင်းတွင် ဖြစ်သည် သို့မဟုတ် စက်မှုပိုင်းတွင်ဖြစ်သည်ကို သတ်မှတ်နိုင်ရန် ဤစမ်းသပ်မှုကိုပြုလုပ်သည်။ အသုံးပြုတင်ပြသော မော်ဒယ်မှာ A140 E for Camry (SV 20 series) ဖြစ်သည်။

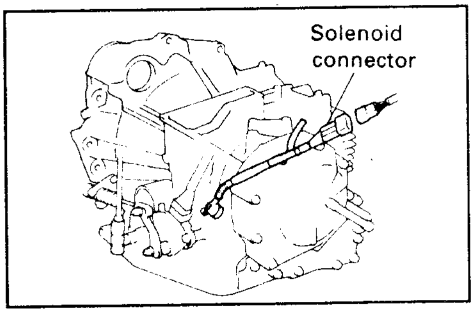


1. ECT ECU ၏ဝါယာအဆက် (connector) ကိုဖြုတ်ပါ။

(a) glove box ကိုဖယ်ရှားပါ။

(b) အင်ဂျင်ကိုရပ်ထားလျက် ECU connector ကိုဖြုတ်ပါ။

Reference



အင်ဂျင် ECU နှင့် ECT တွဲထားသော Engine & ECT ECU တွင် ECU အဆက်ကိုဖြုတ်ဝင်လိုက်ပါကအင်ဂျင် ဆောင်ရွက်မှုကို ထိခိုက်နိုင်သဖြင့် ၎င်းတွင် ဆိုလိုနွိုက်အဆက်ကို ဖြုတ်သည်။ စမ်းသက်မှုပြီးလျှင် diagnostic code ကိုဖျက်ပစ်ရမည်။

2. လက်ခြင့် ဂီယာရွှေပြောင်းမှုကိုစစ်ပါ

ဂီယာထိုးတံ (shift lever) နှင့် ဂီယာအနေအထားတို့၏ ဆက်စပ်ပြောင်းလဲမှုကို အောက်ဖော်ပြပါ အတိုင်း ကိုက်ညီစစ်ဆေးပါ။

ဂီယာထိုးတံ အနေအထား	"D" range	"2" range	"L" range	"R" range	"P" range
ဂီယာ အနေ အထား	O/D	3rd	1st	Reverse	(Pawl locked)

NOTE : အကယ်၍ "L" "2" နှင့် "D" range တို့အကြား ဂီယာအနေအထားများကို ခွဲခြားသိသာရန် ခက်ခဲပါက အောက်ပါ road teat (စမ်းသပ်မောင်းနှင်မှု) ကိုပြုလုပ်ပါ။

မောင်းနှင် နေစဉ်တွင် "L", "2" နှင့် "D" range တို့ကိုတစ်ခုမှ တစ်ခုသို့ပြောင်းလဲမောင်းနှင် ကြည့်ပြီးသက်ဆိုင်ရာ range အလိုက်ဂီယာအနေအထား ပြောင်းလဲမှုကိုစစ်ဆေးပါ။

ထိုအခြေအနေတွင် အထက်ဖော်ပြပါအတိုင်း ဂီယာပြောင်းလဲမှုမရှိလျှင် ထရန်စမစ်ရှင်း (စက်မှုပိုင်းဆိုင်ရာ စနစ်) ၌ပင်လျှင် ချို့ယွင်းချက်ရှိနေသည် ဟုဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

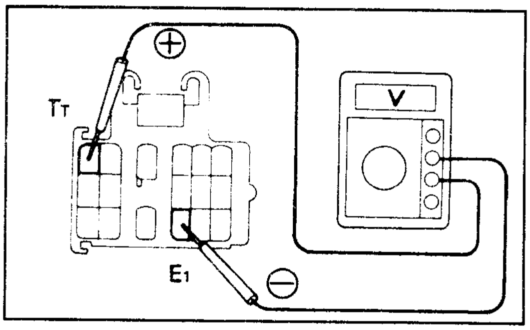
3. ECT ECU အဆက်ကို ပြန်လည်တပ်ဆင်ပါ။

ELECTRONIC CONTROL SYSTEM

အီလက်ထရောနစ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ကို စစ်ဆေးခြင်း

A140E Camry (SV 20 series) ၏အီလက်ထရောနစ်ကွန်ထရိုးပိုင်ဆိုင်ရာကို အောက်ပါအတိုင်းစစ်ဆေးသည်။

T_T terminal (ငုတ်) ၏ဗို့အားကိုစစ်ဆေးခြင်း



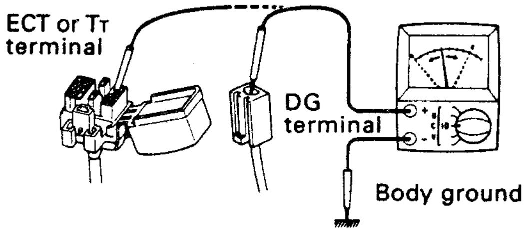
1. ပြင်ဆင်မှု

(a)နှိုးခလုတ်ကို ON ထားပါ အင်ဂျင်ကို မနှိုးပါနှင့်။

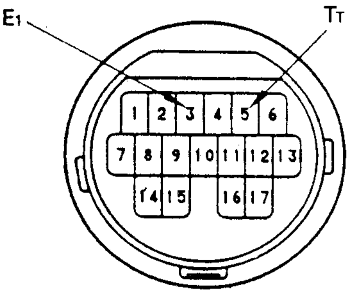
(b)ဗို့မီတာဖြင့် T_T နှင့် E_1 ငုတ်တို့အကြားဆက်သွယ်ပါ။

Reference

အခြားသောမော်ဒယ်များအတွက် ဝါယာအဆက် သို့မဟုတ် terminal (ငုတ်) များကို သက်ဆိုင်ရာ Repair Manual တွင်ကြည့်ပါ။



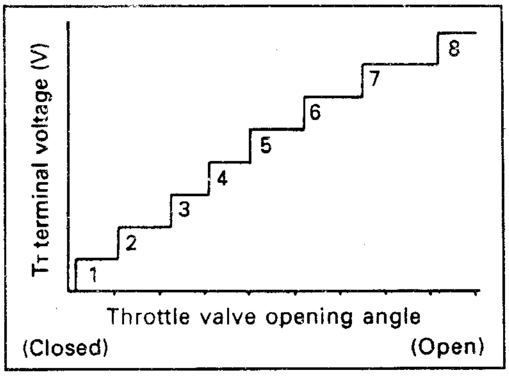
CONNECTOR CHECK



TDCL

2. သရော့တယ်အနေအထား ဆင်ဆာ၏ signal ကိုစစ်ဆေးပါ။

လီဗာကို ဖြည်းဖြည်းချင်း ဖိနင်းထားစဉ် ECT ငုတ်၏ ဗို့အားအဆင့်ဆင့် ပြောင်းလဲမြင့်တက်မှု ကိုစစ်ဆေးပါ။ သရော့တယ်ဗားပွင့်သလို ဗို့အားမြင့်တက်မှု မရှိခဲ့လျှင် သရော့တယ်အနေအထား ဆင်ဆာနှင့် ၎င်း၏ဆားကစ်တွင် ချို့ယွင်းမှုရှိနေ၍ဖြစ်သည်။



Reference

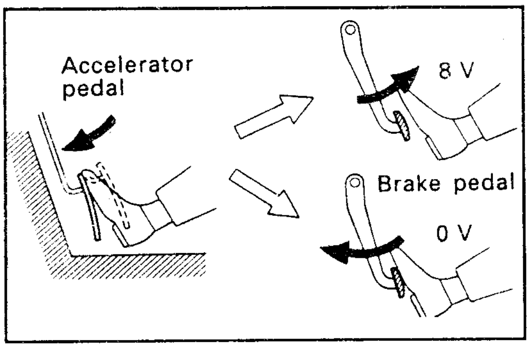
အချို့မော်ဒယ်များတွင် ဗို့အားပြောင်းလဲမှု မှာ OV မှ 6V အတွင်းတွင် ရှိသည်။ သက်ဆိုင်ရာပြုပြင် မှုလက်စွဲတွင်ကြည့်ရမည်။

NOTE :

(a) ဤစမ်းသပ်မှု ပြုလုပ်နေစဉ်တွင် ဘရိတ်ခြေနင်းကို ထိတို့မှုမပြုလုပ်ရပါ။ အကယ်၍ နင်းလိုက်ပါက လီဗာခြေနင်း မှုပမာဏ အမျိုးမျိုးအတွက် ဗို့အားထွက်ဆိုမှုမှာ သုည ဗို့သာဖြစ်လိမ့်မည်ဖြစ်သည်။

(b) အကယ်၍ လီဗာကိုနင်းသော်လည်း zero volt ၌သာရှိနေမြဲဖြစ်နေလျှင် ဖြစ်နိုင်သောအကြောင်းများမှာ

- Stop light switch ON နေခြင်း
- IDL ထိပွိုင့် ON နေခြင်း
- ECU ပါဝါဗို့ဆားကစ်တွင် ပြဿနာရှိနေခြင်း
- ECU တွင်ပင်ပြဿနာရှိနေခြင်း



3. Brake Signal (ဘရိတ် သင်္ကေတ) ကိုစစ်ဆေးပါ။

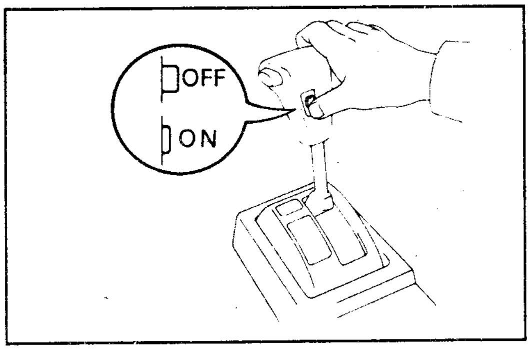
(a) လီဗာကို ECT ငုတ် T_T တွင် 8V ဖော်ပြသည် အထိနင်းပါ။

(b) ဘရိတ်ခြေနင်းကိုနင်းပြီး T_T တွင် ဖတ်ရသော ဗို့အားကိုစစ်ဆေးပါ။

ဘရိတ်ခြေနင်းကို လွှတ်လိုက်လျှင်----8V

ဘရိတ်ခြေနင်းကို နင်းလိုက်လျှင်-----Ov

အကယ်၍ ထိုကဲ့သို့မဖြစ်လျှင် stop light switch (ဘရိတ်ခြေနင်းမီးခလုတ်) သို့မဟုတ်၎င်း၏ဆားကစ် တွင်ချို့ယွင်းချက်ရှိနေ၍ဖြစ်သည်။



4. SHIFT CONTROL SIGNAL (ဗို့အား) ကိုစစ်ပါ။

(a) အင်ဂျင်ကို ပူနွေးအောင်ပြုလုပ်ပါ။

အအေးခံရေအပူချိန် : 80°C (176°F)

(b) O/D main switch ကို ON လိုက်ပါ

(c) မောင်းနှင်ပုံစံရွေးခလုတ်(driving pattern sele-cts witch) ကို "NORMAL" တွင်ထားပြီး shift lever (ဂီယာတံ) ကို "D" တွင်ထားပါ။

(d) ယာဉ်ကို (10km/h, 6mph အထက်) မောင်းနှင်စမ်းသက်မှုတွင် ငုတ် T_T တွင်ဖေါ်ပြသော ဗို့အားမှာဖော်ပြပါဇယားဆက်စပ်မှု အတိုင်းရှိ မရှိ စစ်ဆေးပါ။

အကယ်၍ ဗို့အားမှာ OV မှ 7V သို့အဆင့်ဆင့်တိုးတက်ပြောင်းလဲဖြစ်ပါက ကွန်ထရိုးစနစ်ကောင်းသည်။

GEAR POSITION	TERMINAL T_T (V)
1st	0
2nd	2
2nd Lock-up	3
3rd	4
3rd Lock-up	5
O/D	6
O/D Lock-up	7

NOTE :

(a) ဖေါ်ပြထားသောဗို့အားများမှာ ယာဉ်မြန်နှုန်း10kmh (6mph) ထက်ပိုလာသောအခါမှသာ ပြသသောအထွက်ဗို့အားများဖြစ်သည်။ ယာဉ်မြန်နှုန်းနိမ့်တွင် ဗို့အားမှာလီဗာနင်းသောပမာဏအလိုက် OV မှ 8V အကြားပြသလျှက်ရှိသည်။

(b) lock-up clutch မှာ 2nd နှင့် 3rd ဂီယာအတွင်း engage ဖြစ်နိုင်ရန်ခဲယဉ်းသည်။ engage အလျှင်အမြန်ဖြစ်စေချင်လျှင် လီဗာကို 50% သို့မဟုတ် ထိုထက်ပို၍ နင်းပေးရမည်ဖြစ်သည်။ 50% ထက်လျှော့၍နင်းခဲ့သော် ဗို့အားပြောင်းလဲမှုမှာ 2V → 4V → 6V → 7V အတိုင်းသွားလိမ့်မည်ဖြစ်သည်။

(c) အကယ်၍ ဖတ်ရသောဗို့အားနှင့် ဆက်စပ်ရမည့် ဂီယာဖြစ်စဉ်အတိုင်း ထရန်စမစ်ရှင်းတွင် မဖြစ်ခဲ့လျှင်ချို့ယွင်းချက်မှာဆိုလိုနွိုက်ဗားကပ်ခြင်း သို့မဟုတ် ဟိုက်ဒြောလစ်ကွန်ထရိုးစနစ် (သို့) ပလန်နက်ထရီဂီယာယူနစ်တွင်ချို့ယွင်းခြင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည်။

ROAD TEST (မောင်းနှင်စမ်းသပ်ခြင်း)

ထရန်စမစ်ရှင်းနှင့် အီလက်ထရောနစ် ကွန်ထရိုးလ် စနစ်တို့၏ပုံမှန်ဆောင်ရွက်မှု အခြေအနေကိုနားလည်သဘောပေါက်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းဖြစ်ဖြင့် အပြစ်ရှာဖွေရာ၌ ပို၍လွယ်ကူလာစေရန် Road test ကိုပြုလုပ်သည်။ A140E Camry (SV 20 series) အတွက်ရည်ရွယ်ဖေါ်ပြပါသည်။

A140E အတွက်အောက်တွင် ဖေါ်ပြထားသော Automatic shift schedule အတိုင်း (သက်ဆိုင်ရာပြုပြင်မှုလက်စွဲတွင်ကြည့်ရန်) lock-up timing နှင့် shift timing တို့ပုံမှန်လုပ်ဆောင်ခြင်းရှိ မရှိကိုစစ်ဆေးပါ။

position (Shift pattern)		Throttle valve fully open [fully closed] km/h(mph)							
		1→2	2→3	3→O/D	[3→O/D]	[O/D→3]	O/D→3	3→2	2→1
"D" range	NORM (S-)	51-56 (32-35)	97-107 (60-66)	145-155 (90-96)	31-36 (19-22)	22-26 (14-16)	135-145 (84-90)	90-100 (56-62)	41-46 (25-29)
	PWR (S-2)	60-65 (37-40)	112-122 (70-76)	148-158 (92-98)	34-39 (21-24)	22-26 (14-16)	138-148 (86-92)	105-115 (65-71)	41-46 (25-29)
"2" range	NORM PWR (S-3)	51-56 (32-35)	–	–	–	–	–	–	41-46 (25-29)
"L" range	NORM PWR (S-4)	–	–	–	–	–	–	–	46-51 (29-32)

Position		Throttle valve opening 5% km/h (mph)			
		Lock-up on		Lock-up off	
		3rd*	O/D	3rd*	O/D
"D" range	NORM	61-66 (38-41)	67-72 (42-45)	46-51 (29-32)	64-69 (40-43)
	PWR	64-69 (40-43)	73-78 (45-48)	58-63 (36-39)	70-75 (43-47)

* O/D main switch off

NOTE :

(a) "2" နှင့် "L" range များတွင် lock-up ဖြစ်ပေါ်မှုမရှိပါ။

(b) အောက်ပါ အခြေအနေများတွင် lock-up pattern အတိုင်းမလိုက်နာပဲ Lock-up release ဖြစ်ပေါ်သည်။

- သရော့တယ်ဗားလုံးဝပိတ်နေချိန်
- shop light switch ON နေချိန်

မင်းသိန်း [စက်မှု]

၏

မော်တော်ယာဉ် အခြေခံ လေအေးပေးစနစ်နှင့် လေပူပေးစနစ်

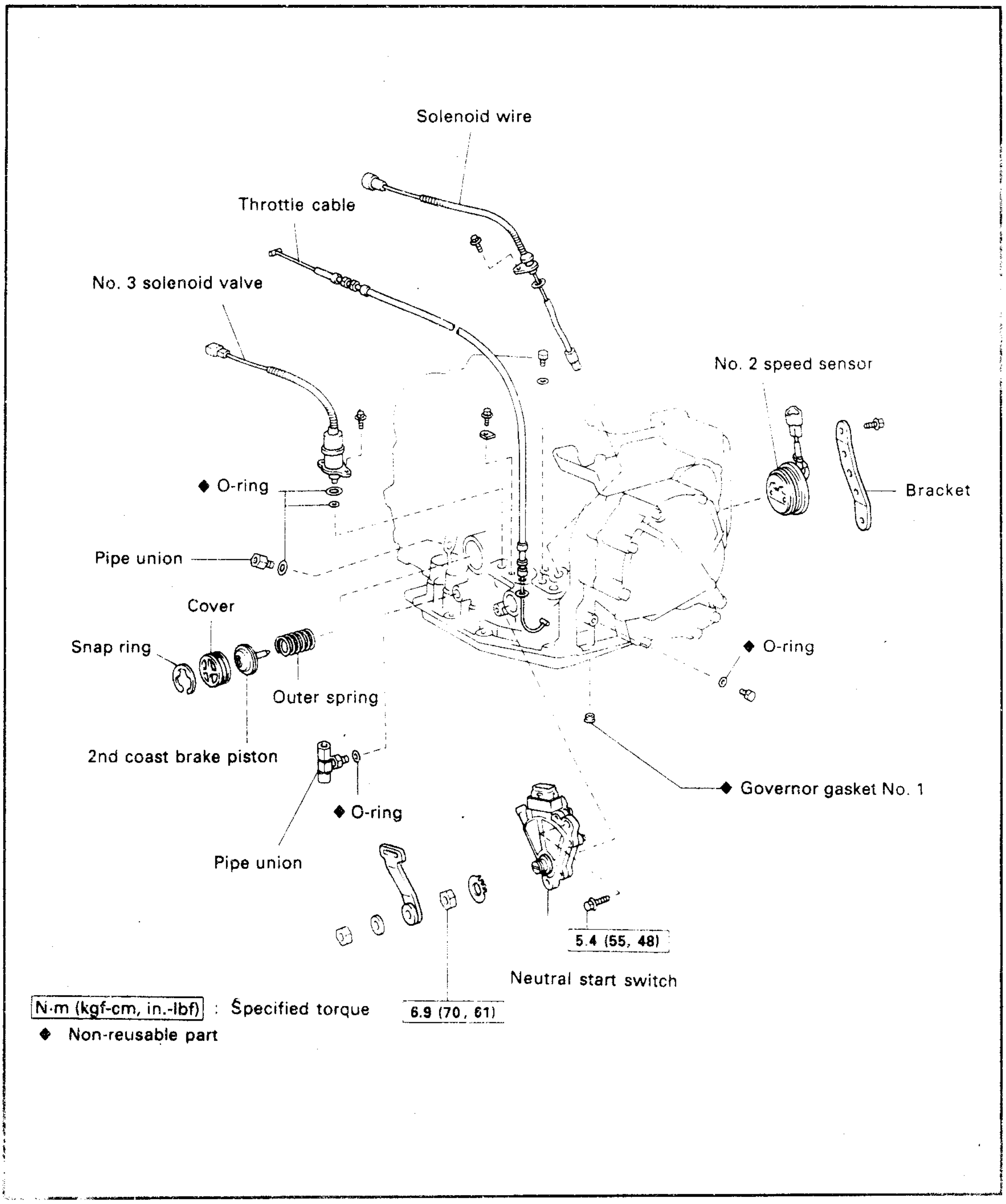
ယနေ့ခေတ်မီမော်တော်ယာဉ်များတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုသော လေအေးပေးစနစ်နှင့်လေပူပေးစနစ်၏

- အခြေခံသဘောတရား
- တည်ဆောက်ပုံနှင့်အလုပ်လုပ်ပုံ
- ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ ဆောင်ရွက်မှု
- R-134a ဓါတ်ငွေ့အသုံးပြုလာရသော အကြောင်းအရင်း
- R-134a စနစ်၏ ဂုဏ်သတ္တိများ
- R-134a စနစ်နှင့် R-12 စနစ်တို့အကြား သတိပြုရမည့် အရေးကြီးသောအကြောင်းအရာများ
- စနစ်အတွင်း စမ်းသပ်ပုံ၊ အပြစ်ရှာဖွေပုံနှင့် ပြုပြင်ပုံနည်းစနစ်များ
- ဓါတ်ငွေ့ ဖြည့်သွင်းပုံနည်းစနစ်များ
- လျှပ်စစ်ဝါယာ ထိန်းချုပ်ဆက်သွယ်မှုပုံစံနှင့် အလုပ်လုပ်ပုံများ
- စနစ်၏ စွမ်းဆောင်ရည်တိုင်းတာစစ်ဆေးမှုများ

OVERHAUL

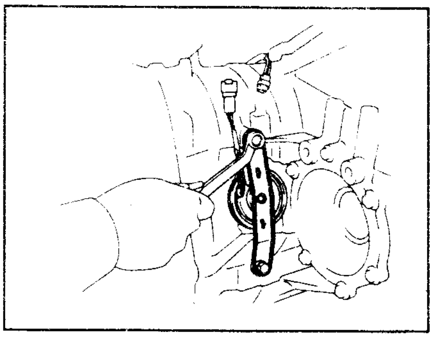
ECT ဖြုတ်ခြင်း၊ ပြန်လည်ဖွဲ့စည်းတပ်ဆင်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးခြင်းတို့ကိုသေချာစွာ သိရှိနားလည်နိုင်ရန် အတွက် ဤအခန်းတွင် ရှေ့ပိုင်း Automatic Transaxle / Transmission (ရိုးရိုးအော်တိုဂီယာ) ၌ဖော်ပြခဲ့သည်များနှင့် မတူညီသည့် အစိတ်အပိုင်းများကိုသာ ဖော်ပြထားသည်။ အသုံးပြုနမူနာမှာ A140E Automatic transaxle (Jan, 1991) ဖြစ်သည်။

အစိတ်အပိုင်းပစ္စည်းများကိုဖြုတ်ခြင်း

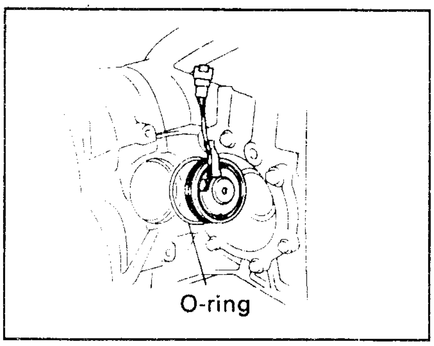


1. No.2 speed sensor ကိုဖြုတ်ခြင်း

(a) speed sensor ဝါယာအဆက်ကိုဖြုတ်ပြပါ။
(b) ဘို့တိုင် နှစ်ချောင်းနှင့် ကာဗာအထိုင်ကိုဖြုတ်ပါ။

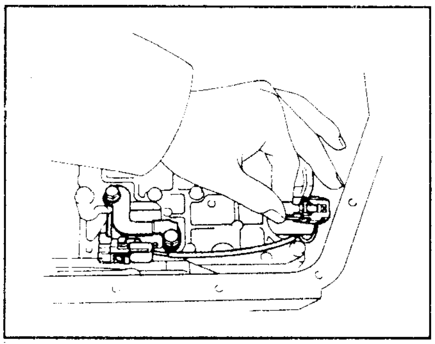


(c) speed sensor ကိုဖြုတ်ပါ။
(d) speed sensor မှ Oring (အိုရင်း) ကိုဖြုတ်ပါ။



2. Valve body (ဗားဘော်ဒီ) ကိုဖြုတ်ပါ

(a) No.1 နှင့် No.2 ဆိုလီနွိုက်ဗားရှိ ဝါယာအဆက်ကိုဖြုတ်ပါ။
(b) manual valve body (မန်နျူရယ်ဗားဘော်ဒီ) ကိုဖြုတ်ပါ



ဦးကိုကိုကြီး (အလုပ်ရုံမှူး)

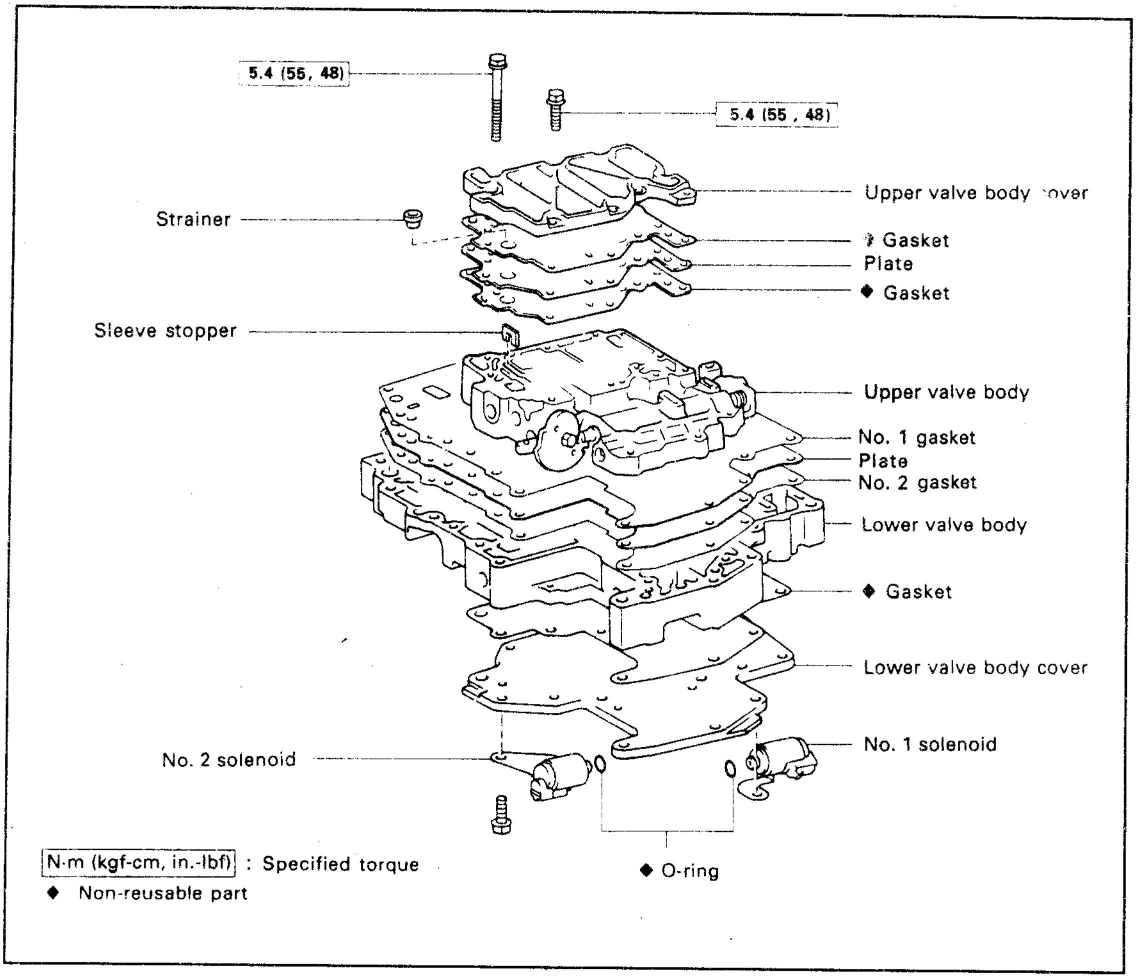
ELECTRIC MOTOR REPAIR (3rd Edition)

Robert Rosenberg · August Hand- ကိုဘာသာပြန်ထားသည့်

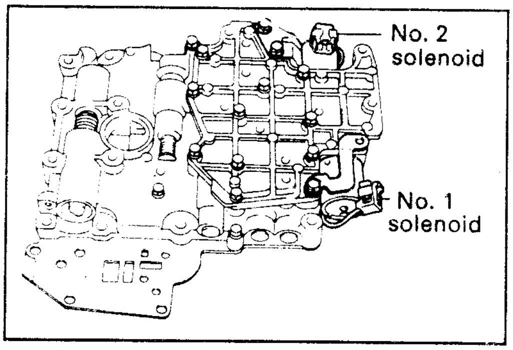
လျှပ်စစ်မော်တာပြုပြင်နည်း နှင့် ထိန်းသိမ်းမောင်းနှင်နည်း

Volume (I & II) ထွက်ပြီ

VALVE BODY (ဗားဘော်ဒီ)



ဆိုလိုနွိုက်များကိုဖြုတ်ပါ



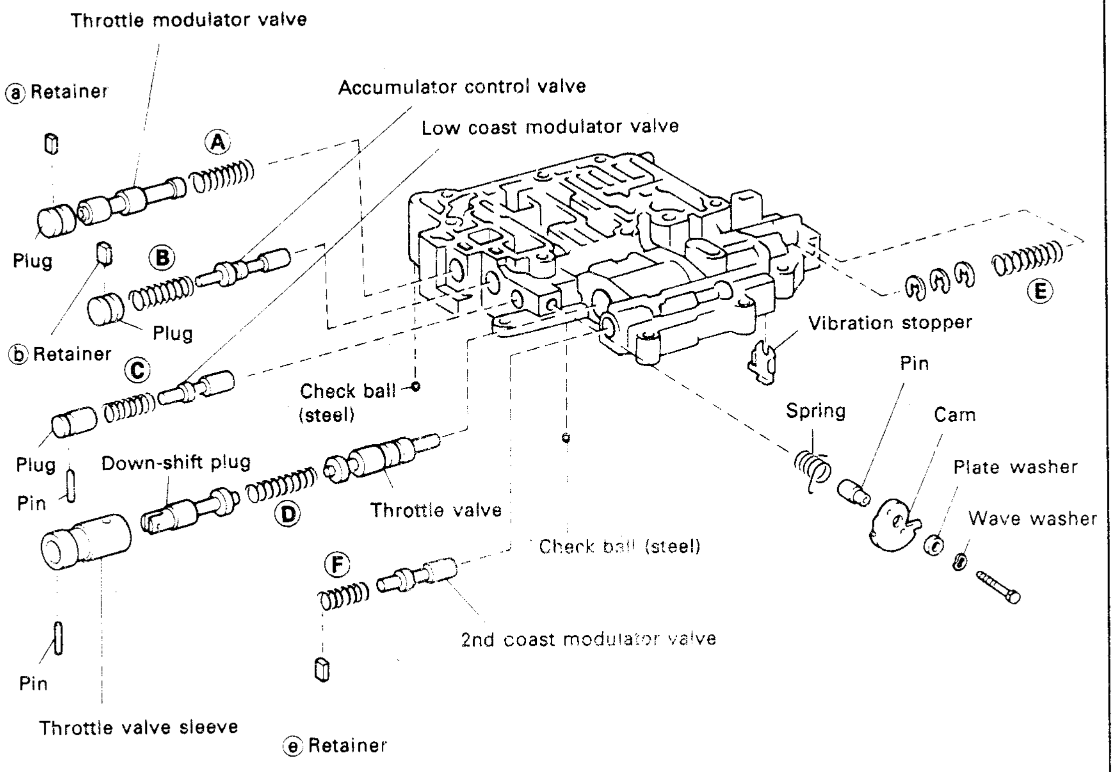
(a) No.1 နှင့် No.2 ဆိုလိုနွိုက်များကိုဖြုတ်ပါ။

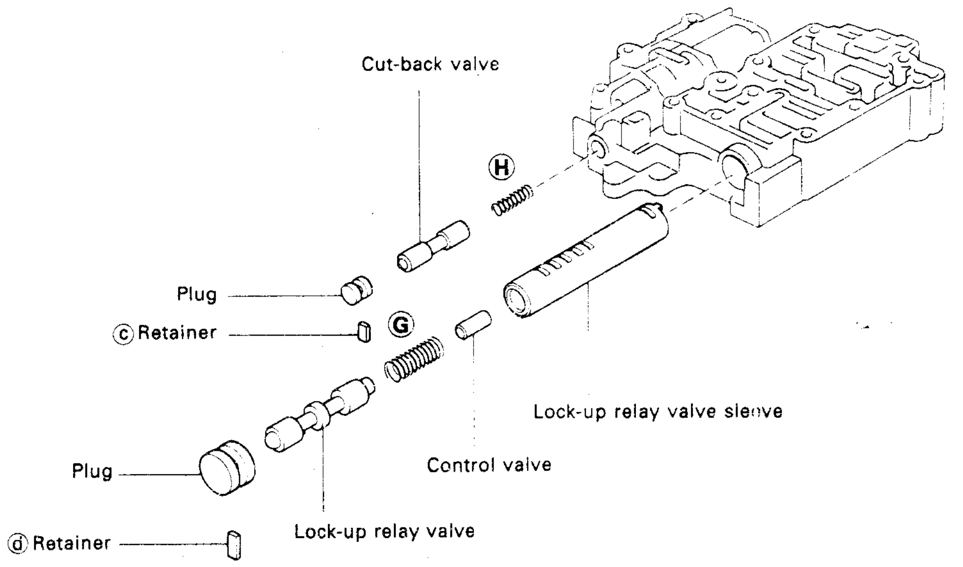
(b) ဆိုလိုနွိုက်များမှ အိုရင်း (Orings) များကိုဖြုတ်ပါ

UPPER VALVE BODY (အပေါ်ဘက်ဗားဘော်ဒီ)

Adjusting rings (ချိန်ညှိကွင်းများ)

adjusting rings များ၏အရေအတွက်အရ သရော်တယ်ပရက်ရှာမှာပြောင်းလဲ လိမ့်မည်ဖြစ်သော ကြောင့်ပြန်လည်တပ်ဆင်သည့်အခါ ဖြုတ်ထားစဉ်က အရေအတွက်အတိုင်း ပြန်လည်တပ်ဆင်ရန် အရေးကြီးသည်။



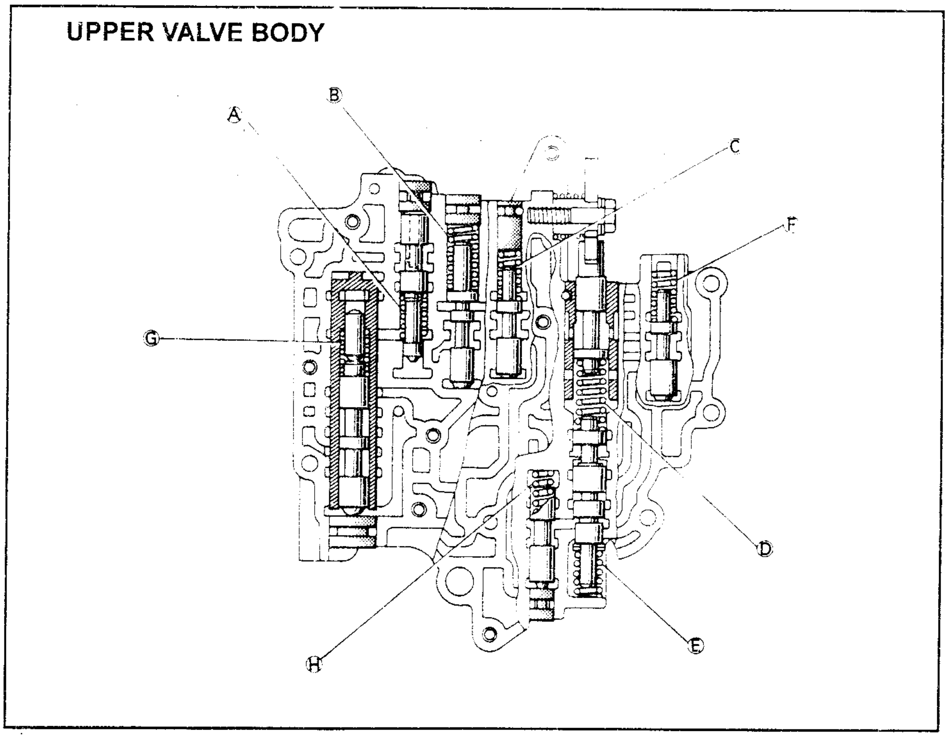


1. ဗားဘော်ဒီ စပင်ရင်များအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ

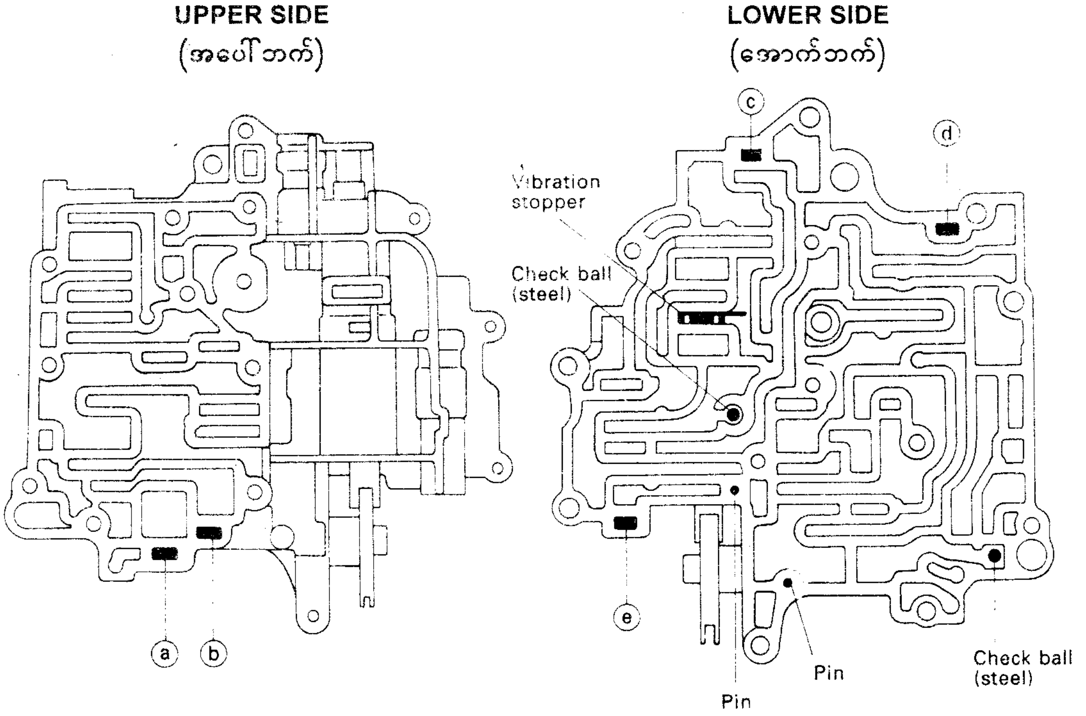
SPRING		FREE LENGTH mm(in)	COIL OUTER DIAMETER mm(in.)	NUMBER OF COILS	COLOR
(A)	Throttle modulator valve spring	21.70 (0.8543)	9.50 (0.3740)	9.5	None
(B)	Accumulator control valve spring	28.06 (1.1047)	10.60 (0.4173)	13.0	Yellow
(C)	Low coast modulator valve spring	21.60 (0.8504)	7.90 (0.3110)	11.5	None
(D)	Down-shift plug spring	29.76 (1.1717)	8.73 (0.3437)	13.5	Yellow
(E)	Throttle valve spring	30.70 (1.2087)	9.20 (0.3622)	9.5	None
(F)	2nd coast modulator valve spring	20.93 (0.8240)	8.50 (0.3346)	10.5	Light green
(G)	lock-up relay valve spring	26.56 (1.0457)	10.20 (0.4016)	11.5	Green
(H)	Cut-back valve spring	21.80 (0.8583)	6.00 (0.2362)	13.5	None

NOTICE : ပြန်လည်တပ်ဆင်သည့်အခါ အထက်ပါ ဇယားတွင်ဖော်ပြထားသော စပရင်ဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များ သည် မတူညီသော စပင်ရင်များအတွင်း ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန် ကူညီနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

2. ဗားဘော်ဒီ၏ဖြုတ်ပိုင်းပုံ



3.RETAINERS, PINS, VIBRATION STOPPER, နှင့် CHECK BALLS တို့၏တည်နေရာများပြသောပုံ



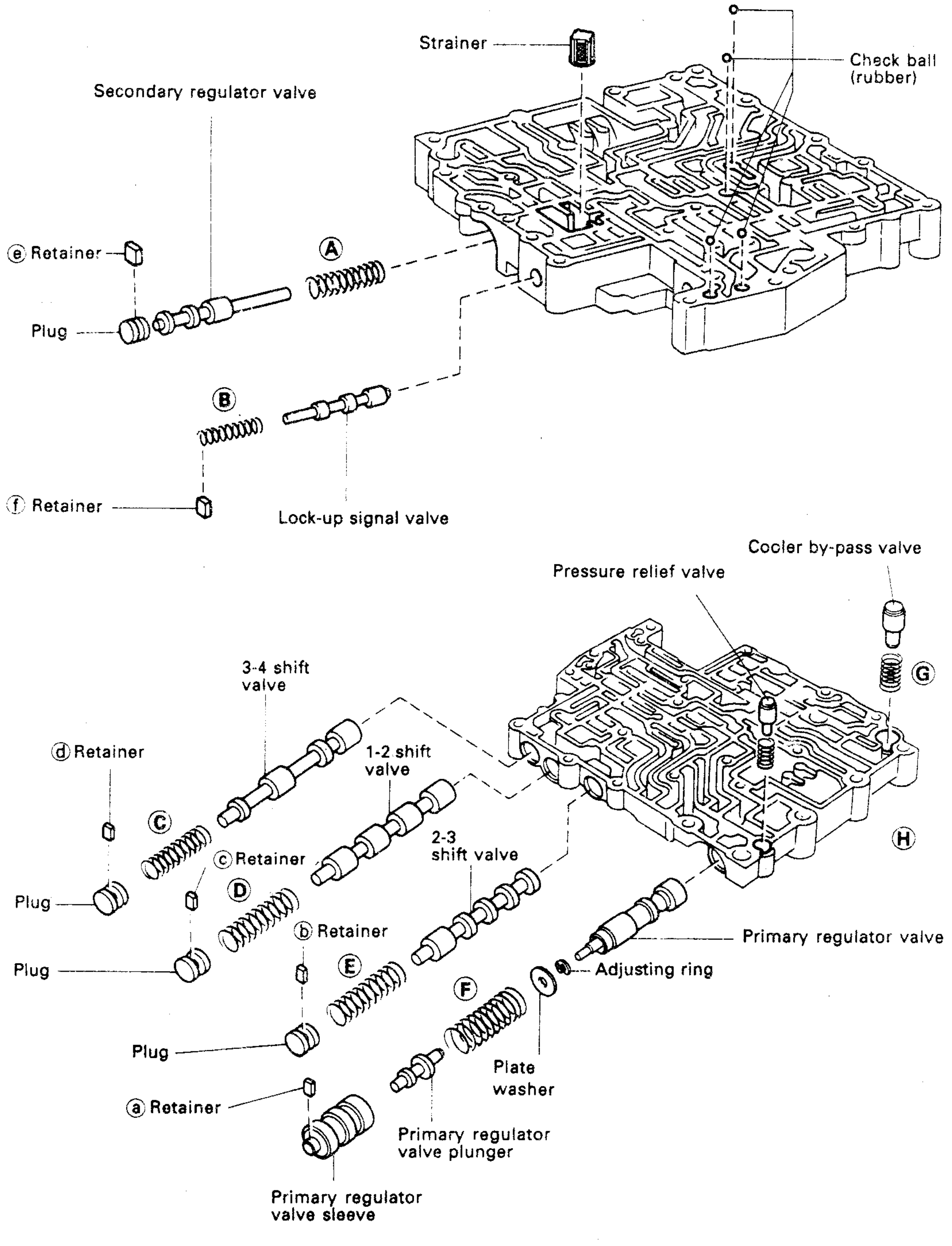
mm (in.)

RETAINER		HEIGHT	WIDTH	THICKNESS
a	Throttle modulator valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
b	Accumulator control valve	11.5 (0.453)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
c	Cut-back valve	9,2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
d	Lock-up relay valve	15.0 (0.591)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
e	2nd coast modulator valve	15.0 (0.591)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)

LOWER VALVE BODY (အောက်ဖက်ဗားဘော်ဒီ)

Adjusting rings (ချိန်ညှိကွင်းများ)

adjusting rings များ၏အရေအတွက်အရ သရော်တယ်ပရက်ရှာမှာ ပြောင်းလဲမှုရှိသောကြောင့် ဗားဘော်ဒီကို ပြန်လည်တပ်ဆင်သည့်အခါ ဖြုတ်ထားစဉ်က ring အရေအတွက် အတိုင်းပြန်လည်တပ်ဆင်ရန် အရေးကြီးသည်။ (အချို့သော ဗားဘော်ဒီများတွင် မည်သည့် adjusting ring မျှမပါရှိချေ။)

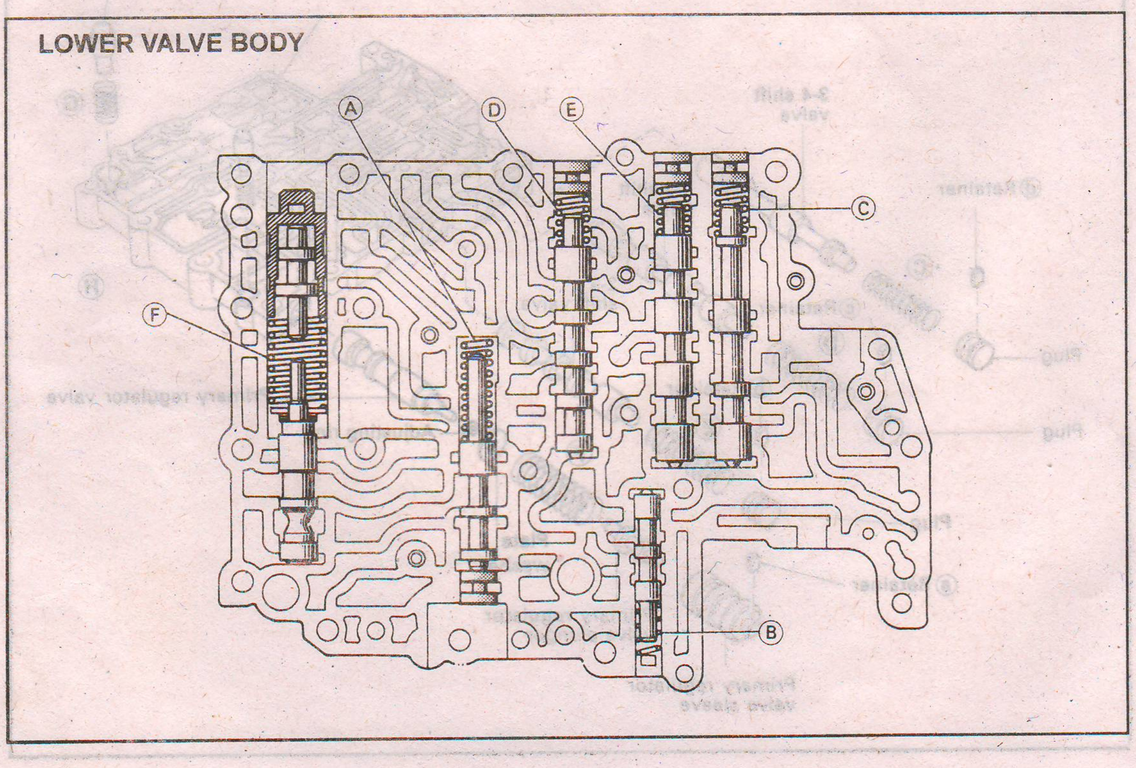


1. ဗားဘော်ဒီ စပင်ရင်များအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ

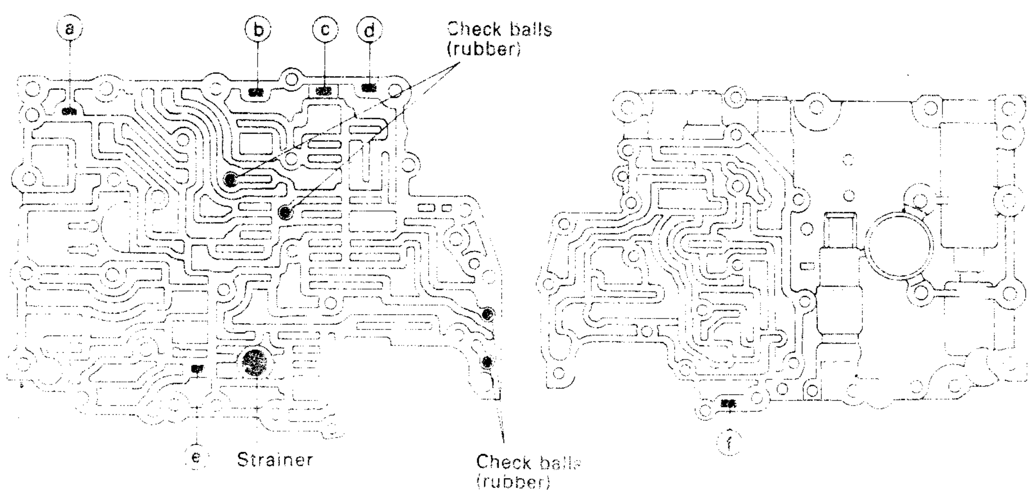
SPRING		FREE LENGTH mm(in)	COIL OUTER DIAMETER mm(in.)	NUMBER OF COILS	COLOR
(A)	Secondary regulator valve spring	43.60 (1.7165)	10.90 (0.4291)	11.5	None
(B)	Lock-up signal valve spring	30.00 (1.1811)	8.20 (0.3228)	11.5	None
(C)	3-4 shift valve spring	29.27 (1.1524)	9.70 (0.3819)	10.5	None
(D)	1-2 shift valve spring	29.27 (1.1524)	9.70 (0.3819)	10.5	None
(E)	2-3 shift valve spring	29.27 (1.1524)	9.70 (0.3819)	10.5	None
(F)	Primary regulator valve spring	66.65 (2.6240)	18.60 (0.7323)	12.5	None
(G)	Cooler by-pass valve spring	19.90 (0.7835)	11.00 (0.4331)	8.5	None
(H)	Pressure relief valve spring	11.20 (0.4409)	6.40 (0.2520)	7.5	None

NOTICE : ပြန်လည်တပ်ဆင်သည့်အခါ အထက်ပါ ဇယားတွင်ဖော်ပြထားသော စပရင်ဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များသည် မတူညီသော စပင်ရင်များအတွင်း ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန် ကူညီနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

2. ဗားဘော်ဒီ၏ပြတ်ပိုင်းပုံ



3.RETAINERS, STRAINER , AND CHECK BALLS တို့၏တည်နေရာများပြသောပုံ

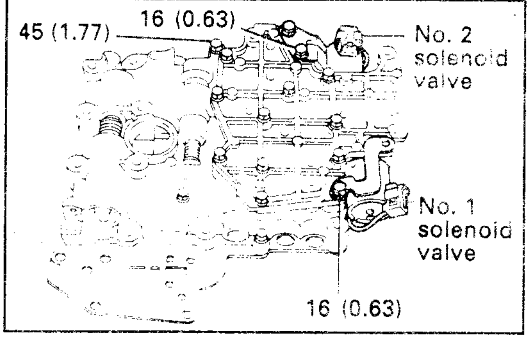


RETAINER		HEIGHT	WIDTH	THICKNESS
a	Primary regulator valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
b	2-3 shift valve	8.0 (0.315)	6.0 (0.236)	3.2 (0.126)
c	1-2 shift valve	9.2 (0.362)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)
d	3-4 shift valve	8.0 (0.315)	6.0 (0.236)	3.2 (0.126)
e	Secondary regulator vavle	13.0 (0.512)	6.0 (0.236)	3.2 (0.126)
f	Lock-up signal valve	15.0 (.591)	5.0 (0.197)	3.2 (0.126)

ဗားဘော်ဒီကိုပြန်လည် တပ်ဆင်ခြင်း

ဆိုလိုနွိုက်များကိုတပ်ဆင်ပါ

(a) ဆိုလိုနွိုက်များသို့ အိုရင်း အသစ်တပ်ဆင်ပါ။
(b) No.1 နှင့် No.2 ဆိုလိုနွိုက်များကို တပ်ဆင်ပါ။
(c) ဘို့တိုင်သုံးချောင်းကို လက်အားဖြင့်တင်းကြပ်ပါ။



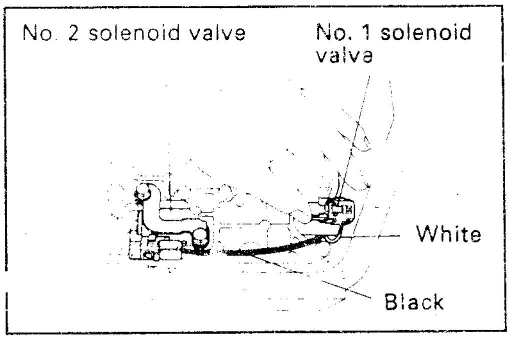
NOTE : ဘို့တိုင်ကာစ်ခုစီဆိုင်ရာ အရှည်ကိုပုံတွင် mm [in] ဖြင့်ဖော်ပြထားသည်။

ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများ ကိုတပ်ဆင်ခြင်း

1. ဗားဘော်ဒီကို တပ်ဆင်ပါ။

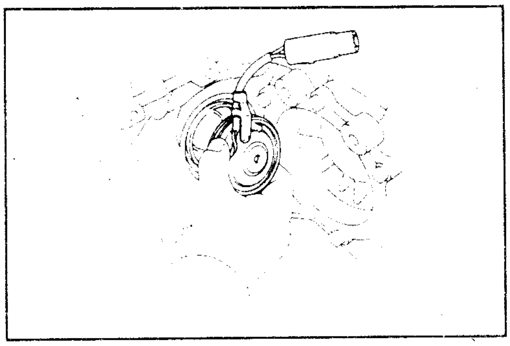
(a) No.1 နှင့် No.2 ဆိုလိုနွိုက်တို့၏ ဝါယာအဆက်များကိုဆက်သွယ်တပ်ဆင်ပါ။

(b) မန်နူရယ်ဗားဘော်ဒီ (Manual Valve Body) ကိုတပ်ဆင်ပါ။



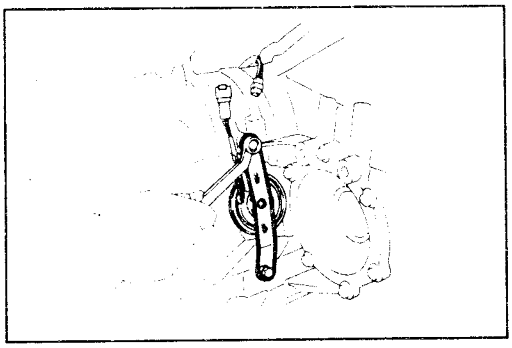
2. Speed Sensor ကိုတပ်ဆင်ပါ။

(a) speed sensor ကို အိုရင်းအသစ်ဖြင့်တပ်ဆင်ပါ။



(b) cover bracket (အဖုံးအထိုင်) ကိုဗို့နှစ်ချောင်းဖြင့် တပ်ဆင်ပါ။

(c) speed sensor ဝါယာအဆက်ကို ဆက်သွယ်ပါ။



မင်းသိန်း(စက်မှု) ၏

ထပ်မံထွက်ရှိလာမည့် စာအုပ်

၁ ယခင်ထုတ်ဝေပြီး ‘ EFI ’ ကို ပြည့်စုံအောင် ထပ်မံပေါင်းထည့်ပြင်ဆင်ထားသော

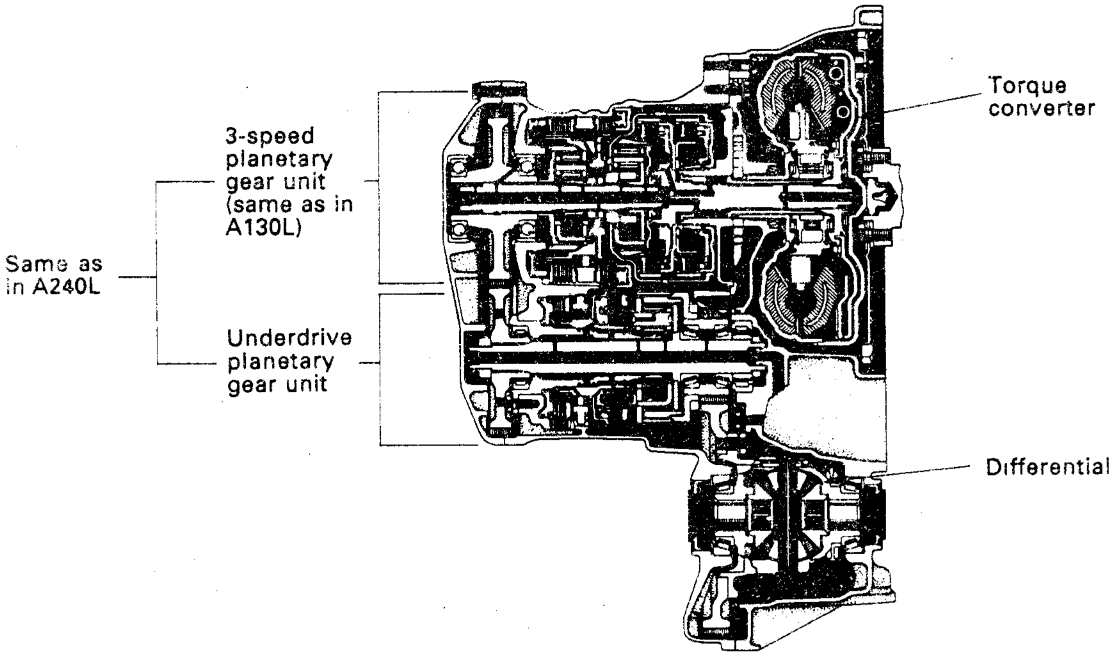
EFI and TCCS

(Electronic Fuel Injection & Toyota Computer - Controlled System)

APPENDIX (နောက်ဆက်တွဲ)

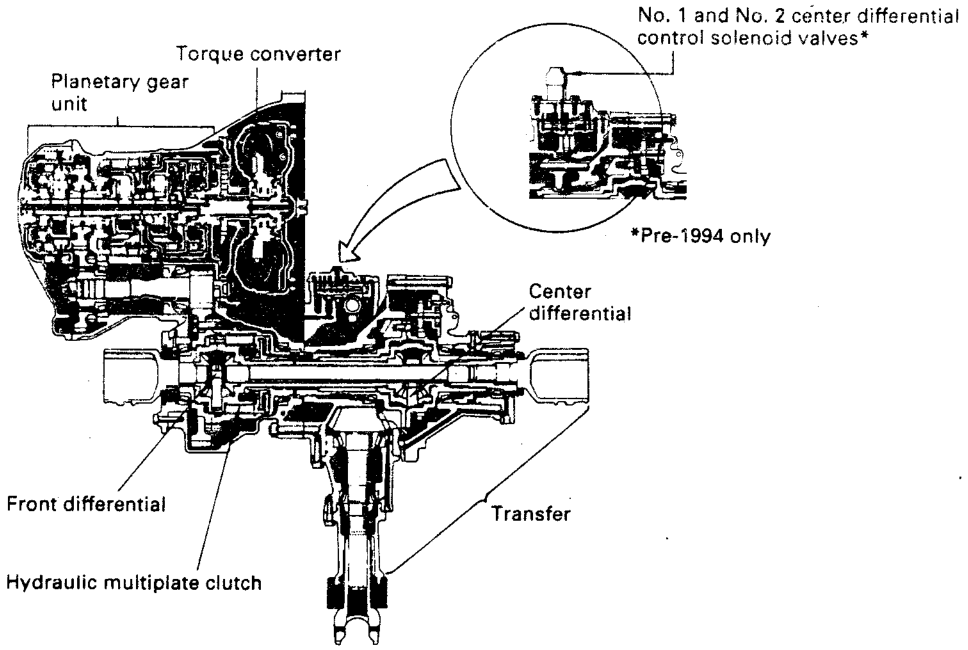
ECT များ၏တည်ဆောက်ပုံများ

1 A24#



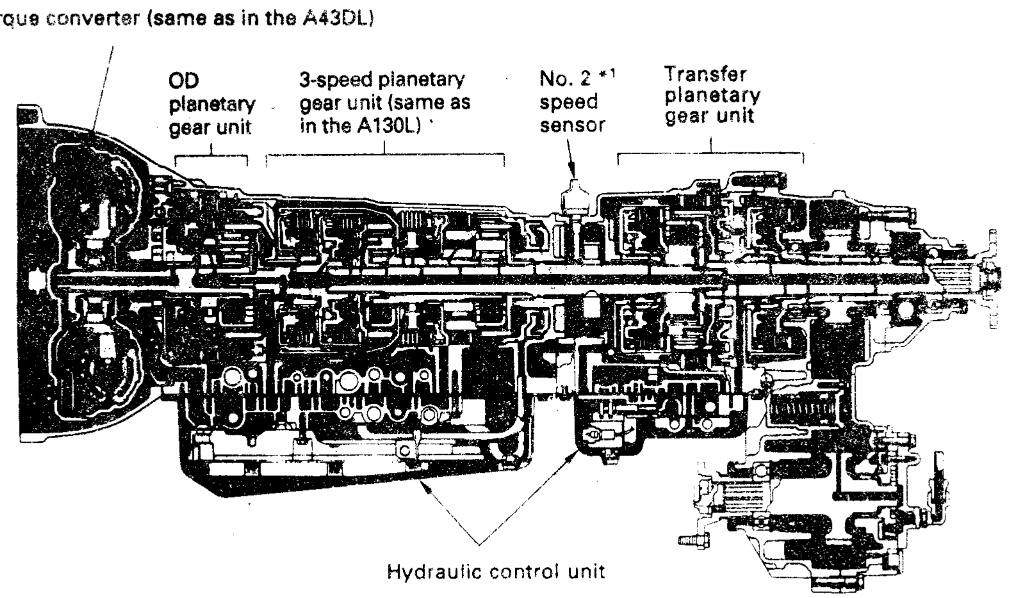
2.A54#

A540H သည် 4WD အသုံးပြုရန်အတွက် transfer ထပ်ပေါင်းထားသော A540E နှင့် အခြေခံအားဖြင့် ဖြစ်သည်။ ဖေါ်ပြပါပုံမှာ A540H ဖြစ်သည်။

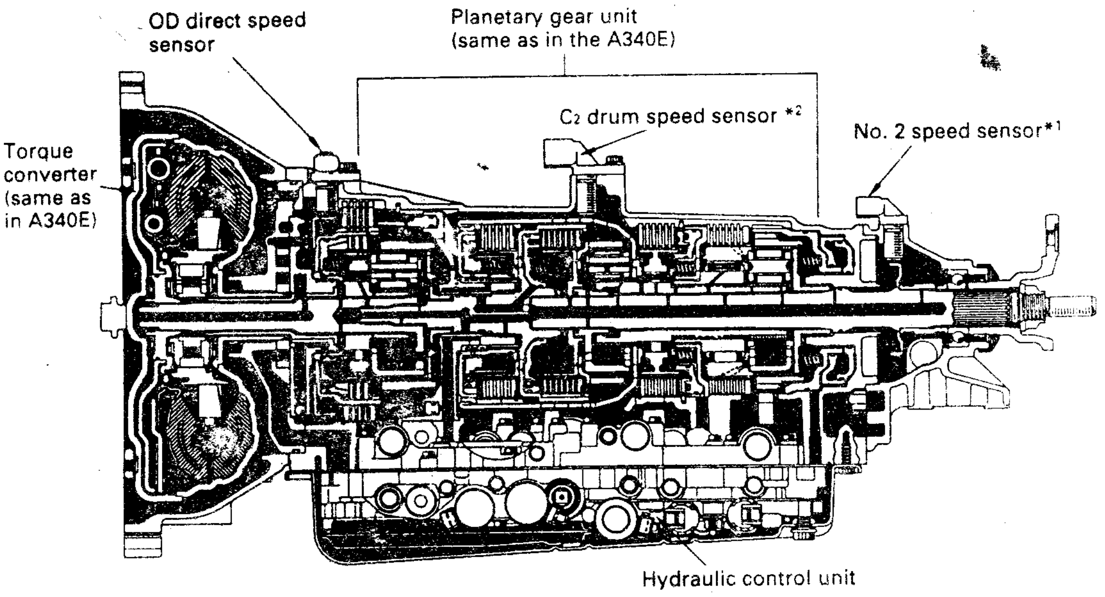


3. A34# (intelligent control system ပါရှိသောမော်ဒယ်မှတပါး)

A340 F တွင်ပါရှိသော ထရန်စဖါ (transfer) သည် manual shift transfer ဖြစ်သည်။ A340H တွင်ပါရှိသော ထရန်စဖါမှာ Automatic shift transfer ဖြစ်သည်။ ဖော်ပြပါပုံမှာ A340H ဖြစ်သည်။



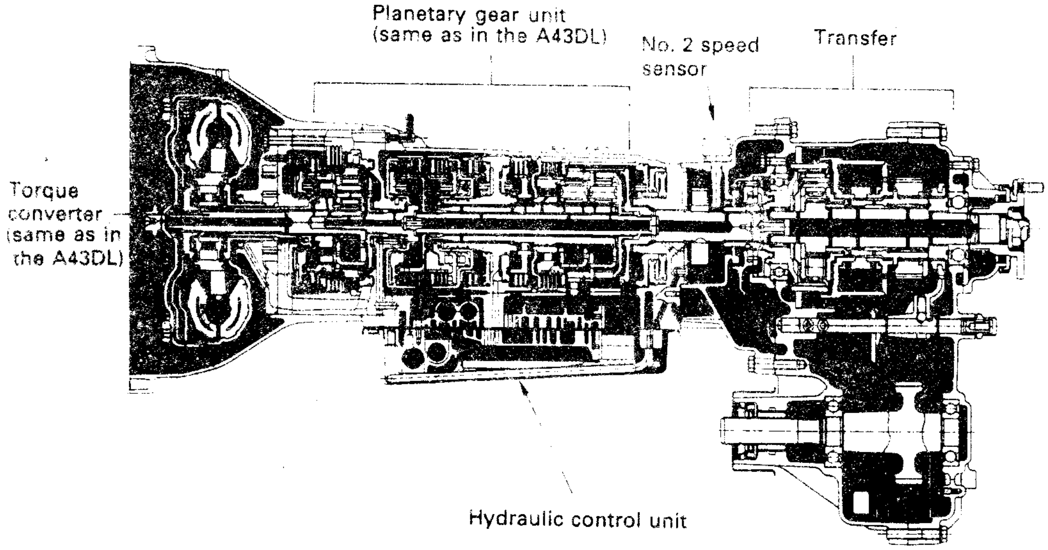
4. A34# (intelligent control system ပါရှိသောမော်ဒယ်) နှင့် A350E



*1 Some models only, *2 A350E only

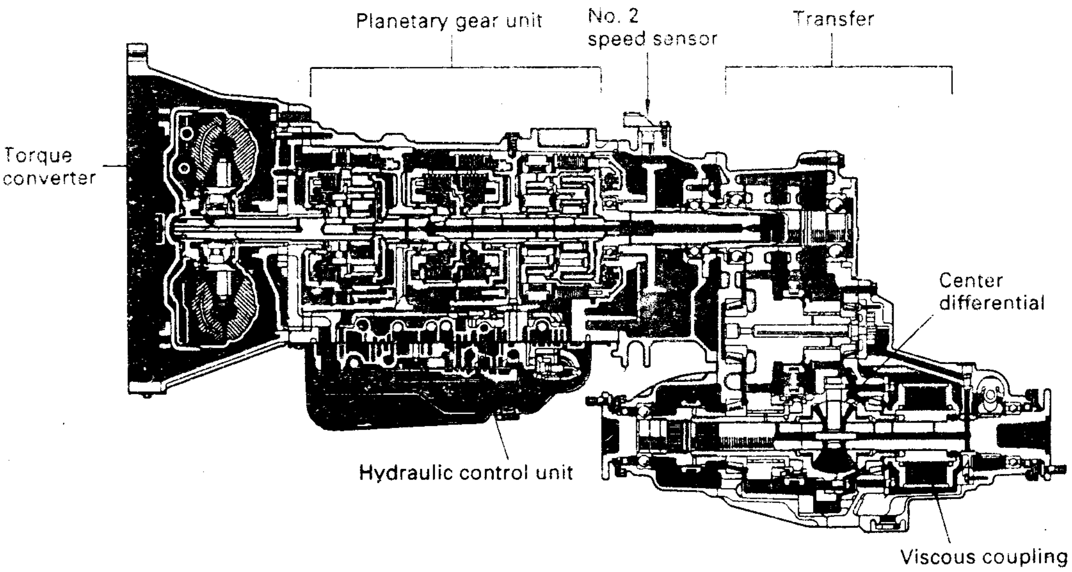
5. A4#

ထရန်စဖါပါရှိသော A46DF ၏ပုံကိုဖော်ပြထားသည်။



6. A44#

ထရန်စဖါပါရှိသော A442F ပုံကိုဖော်ပြထားသည်။



ECT CHECK SHEET (ECT စစ်ဆေးမှုပုံစံ)

CUSTOMER'S NAME	MAKE & MODEL OF AUTO	ODOMETER READING
REGISTRATION YEAR	HOW OFTEN DOES PROBLEM OCCUR?	WHEN DID PROBLEM BEGIN?
	CONTINUALLY INTERMITTENTLY →(–TIMES/DAY)	ABOUT – DAYS AGO
CUSTOMER'S COMPLAINT		

ELECTRICAL SYSTEM (လျှပ်စစ်ပိုင်းစနစ်)

SHIFT POSITION INDICATOR	☐ OK	☐ NOT OK
DRIVING MODE INDICATOR	☐ OK	☐ NOT OK
O/D SWITCH AND "O/D OFF" LIGHT BULB	☐ OK	☐ NOT OK
DIAGNOSTIC CODE	☐ NORMAL	☐ CODE NO
THROTTLE POSITION SENSOR SIGNAL	☐ OK	☐ NOT OK
STOP LIGHT SWITCH SIGNAL	☐ OK	☐ NOT OK
SHIFT CONTROL SIGNAL	☐ OK	☐ NOT OK

MECHANICAL SYSTEM (စက်မှုပိုင်းစနစ်)

TRANSMISSION SHIFT LEVER POSITION			☐ OK	☐ NOT OK
TRANSMISSION SHIFT LINKAGE ADJUSTMENT			☐ OK	☐ NOT OK
TRANSFER SHIFT LEVER POSITION			☐ OK	☐ NOT OK
TRANSFER SHIFT LINKAGE ADJUSTMENT			☐ OK	☐ NOT OK
THROTTLE CABLE ADJUSTMENT			☐ OK	☐ NOT OK
TRANSMISSION FLUID			☐ OK	☐ FLUID LEVEL LOW ☐ FLUID LEVEL HIGH ☐ WATER IN FLUID ☐ CONTAMINATION
TIME LAG		"N" to "D"	☐ OK	☐ NOT OK (sec.)
		"R" to "D"	☐ OK	☐ NOT OK (sec.)
STALL RPM		"D" range	☐ OK	☐ NOT OK (sec.)
		"R" range	☐ OK	☐ NOT OK (sec.)
LINE PRESSURE	"D"	Idling	☐ OK	☐ NOT OK (kPa, kgf/cm^2, psi)
		Stalling	☐ OK	☐ NOT OK (kPa, kgf/cm^2, psi)
	"R"	Idling	☐ OK	☐ NOT OK (kPa, kgf/cm^2, psi)
		Stalling	☐ OK	☐ NOT OK (kPa, kgf/cm^2, psi)

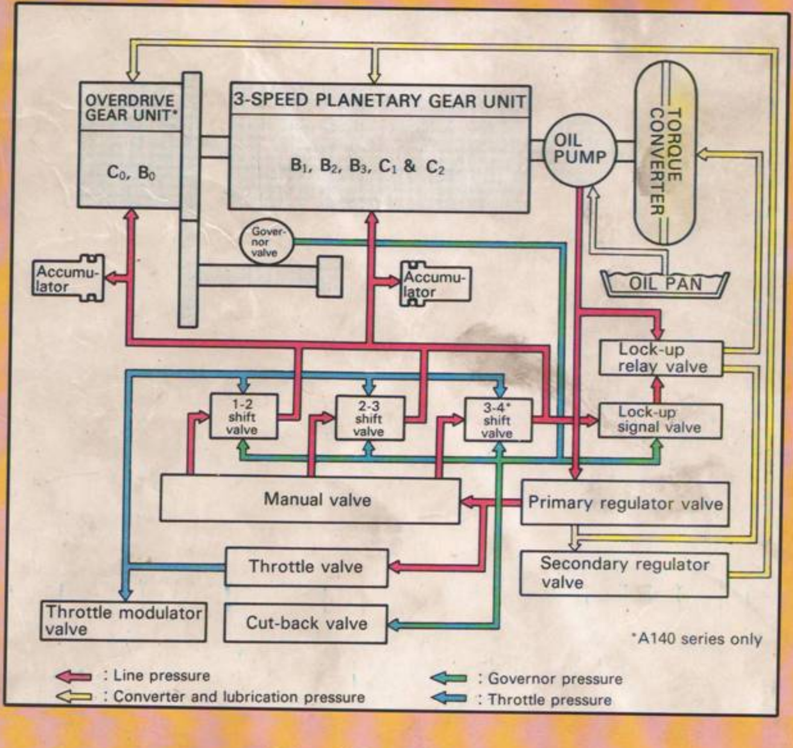
ရိုးရိုးဂီယာ၊ အော်တိုဂီယာ

နှင့်

ECT

မင်းသိန်း (စက်မှု)

A.G.T.I(M.P),B.E(Mechanical)



Design Antt Bwere (Stars)