UMMagelang

Universitas Muhammadiyah Magelang

MODUL PRAKTEK

Mata Kuliah :

CHASSIS & BODY MECHANICS

PM-UMM-02-12/L1

Program Studi Mesin Otomotif
Fakultas Teknik - UMMagelang

Professional in Automotive Engineering

Alamat: Gedung C Kampus 2 UMMagelang, Jl Mayjen Bambang Soegeng km.05 Mertoyudan Magelang
Tlp : (0293) 326945; website: oto.teknik.ummgl.ac.id

PENGESAHAN

MODUL PRAKTEK

CHASSIS & BODY MECHANICS

PM-UMM-02-12/L1

Revisi	:	00
Tanggal	:	10 Maret 2014
Dikaji Ulang Oleh	:	Ketua Program Studi Mesin Otomotif
Dikendalikan Oleh	:	Kepala Laboratorium Otomotif
Disetujui Oleh	:	Dekan

NO. DOKUMEN	:	PM-UMM-02-12/L1	TANGGAL	:	10 Maret 2014
NO. REVISI	:	00	NO. HAL	:	-

Disiapkan Oleh Dosen Pengampu,	Diperiksa Oleh Ka. Prodi Mesin Otomotif	Disahkan Oleh : Dekan
Muji Setiyo, ST, MT NIDN. 0627038302	Saifudin, ST, M.Eng NIDN. 0615067401	Oesman Raliby, ST, M.Eng NIDN. 0603046801

Catatan** : Dokumen ini **milik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang** dan **TIDAK DIPERBOLEHKAN** dengan cara dan alasan apapun membuat salinan tanpa seijin **Dekan

KATA PENGANTAR

Modul ini dibuat sebagai panduan praktek mata kuliah CHASSIS & BODY MECHANICS. Modul ini mengharuskan mahasiswa untuk berperan aktif dalam pelaksanaannya (*Student Centered Learning*) sebagai tuntutan pembelajaran dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK).

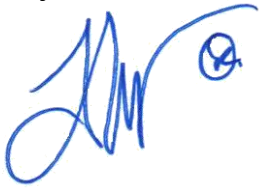
Modul ini bersifat umum, sehingga harus didukung dan digunakan bersama sama dengan Buku Pedoman Reparasi dari setiap komponen/ unit kendaraan yang dipelajari dan SOP (*Manual Guide*) dari setiap alat ukur yang digunakan. Modul praktek ini berisi enam Project :

1. Disc brake inspection and repair procedure.
2. Drum brake inspection and repair procedure.
3. Wheel Alignment Procedure with CCKG
4. Wheel Alignment Procedure with Launch X-631
5. Suspension & Steering inspection and repair procedure.
6. Balancing procedure.

Dalam setiap project terdiri dari jobsheet yang merupakan petunjuk kerja dan instruksi kerja. Hasil praktek disajikan dalam bentuk worksheet (lembar isian pelaksanaan praktek) yang dilampirkan dalam laporan praktek (report sheet).

Diharapkan setelah selesai praktek, mahasiswa mampu melaksanakan Maintenance, Repair, Overhaull, & Diagnosis secara professional bidang sistem rem, sistem steering, dan sistem suspensi. Selain itu juga memiliki kemampuan memimpin kelompok kerja.

Magelang, Maret 2014
Penyusun,



Muji Setiyo, ST, MT
NIDN. 0627038302

DAFTAR ISI

PENGESAHAN 1
KATA PENGANTAR 2
DAFTAR ISI 3
PROJECT 1. DISC BRAKE INSPECTION AND REPAIR PROCEDURE 4
PROJECT 2. DRUM BRAKE DISC BRAKE INSPECTION AND REPAIR PROCEDURE 9
PROJECT 3. WHEEL ALIGNMENT PROCEDURE WITH CCKG..... 14
PROJECT 4. WHEEL ALIGNMENT PROCEDURE WITH LAUNCH X-631 . 17
PROJECT 5. SUSPENSION & STEERING INSPECTION AND REPAIR PROCEDURE 27
PROJECT 6. WHEEL BALANCING PROCEDURE..... 33

PROJECT 1. DISC BRAKE INSPECTION AND REPAIR PROCEDURE

A. TUJUAN

Tujuan dari kegiatan praktek ini agar mahasiswa :

1. Mampu melaksanakan Maintenance, Repair, Overhaul (MRO) dan diagnosis kerusakan pada mekanisme rem cakram (disc brake).
2. Memiliki kemampuan memimpin dan mengorganisasikan kelompok kerja.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi
   a. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K3.
   b. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Poin yang perlu diperhatikan
   a. Kanvas rem harus diperiksa kira-kira setiap 15.000 kilometer (10.000 mil).
   b. Rotor menjadi sangat panas ketika mobil baru saja berhenti dengan beban pengereman yang besar.

C. ALAT DAN BAHAN

a. Media/ bahan yang digunakan dalam praktek ini adalah unit kendaraan dengan kombinasi sistem rem tromol dan rem cakram.
b. Peralatan yang digunakan antara lain : Brake Service Tool Set; Toolbox; Hidrolic jack; Vernier/ dial/ digital caliper; dan cleaning tools.

D. PROSEDUR KERJA

1. **Mempersiapkan kendaraan**

   Angkat kendaraan dengan menggunakan prosedur yang benar untuk ketinggian kerja yang nyaman untuk melepas dan merakit roda.

2. **Memeriksa caliper rem**

   Pastikan caliper sudah dingin, kemudian pegang dan lakukan identifikasi caliper tersebut, tipe fixed atau tipe floating. Ini sangat penting untuk pekerjaan selanjutnya.

3. **Memeriksa disc pad**

   Cara termudah untuk memperkirakan kondisi disc pad adalah dengan melihat ketebalannya dari sisi depan, jika ketebalan lapisan permukaan pad adalah sama atau kurang dari slot, disc pad harus diganti. Jika lapisan asbes/kanvas habis terkikis sampai backing plate bersentuhan dengan rotor, anda perlu berkonsultasi dengan supervisor untuk melakukan analisa lebih lanjut.

4. **Memeriksa rotor**

   Periksa bagian rotor yang terlihat dari karat, retak, dan pemakaian tidak merata. Ukur ketebalan dengan mikrometer luar kemudian Lihat BUKU MANUAL untuk ketebalan standar. Jika terbaca di luar spesifikasi produsen, anda harus berkonsultasi dengan supervisor untuk analisa pekerjaan selanjutnya.

5. **Mengganti Disc Pad**

   a. **Inspeksi awal**

      Periksa tanda-tanda kebocoran minyak dari seal hub. Periksa rotor terhadap tanda-tanda retak atau rusak. Periksa selang rem untuk melihat apakah ada tanda-tanda kebocoran atau kerusakan pada selang fleksibel dan sambungan sambungan.

b. Melepas caliper dan disc pad

Lepaskan caliper rem dengan mengendorkan baut pengikat atau pin pengunci. Angkat dan jauhkan caliper dari rotor. Pastikan bahwa caliper tidak tergantung. Ikat caliper dengan kawat dan disambungkan ke komponen suspensi. Lepaskan disc pad dari unit caliper sesuai dengan prosedur.

c. Memeriksa rotor

Menggunakan sebuah dial indicator, periksa keolengan rotor dengan memutarnya. Pastikan bahwa bearing roda tidak bermasalah. Jika keolengan terlalu besar, anda harus melakukan pekerjaan permesinan untuk memperbaiki permukaan rotor. Periksa ketebalan rotor dengan sebuah micro meter luar di beberapa titik. Anda membutuhkan manual book untuk membandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi pabrik.

d. Memeriksa pen slide

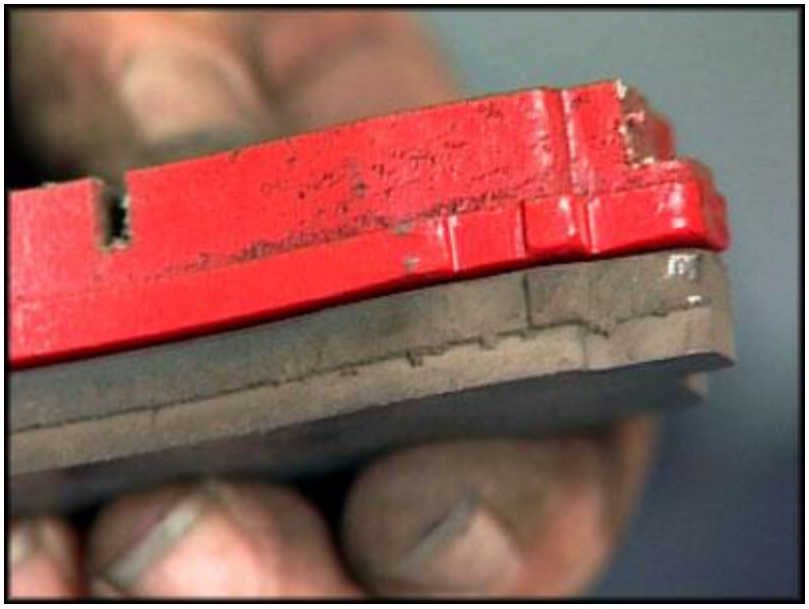
Periksa pen dan kelengkapannya terhadap keausan atau bahkan macet. Pada caliper tipe geser, pastikan caliper dapat slide bebas pada pen.

e. Menarik piston kembali

Untuk menyesuaikan disc pad baru, Anda akan perlu mendorong piston ke dalam caliper. Salah satu metode yang paling umum adalah dengan retractor klem 'C' atau 'klem G' pada piston. Kencangkan klem untuk menarik kembali piston kembali ke caliper. Saat piston bergerak kembali, sebagian minyak rem kembali ke master silinder dan reservoir.

f. Memasang disc pad baru

Bandingkan disc pad baru dengan aslinya untuk mengkonfirmasi bahwa disc pad baru memiliki dimensi yang sama dan benar. Pasang kembali seluruh komponen dengan benar, anda perlu melihat part catalog atau manual book jika terdapat kesulitan, yang terpenting adalah selalu berkomunikasi dengan supervisor.



5. Penyetelan Dan Pengujian

a. Membleeding system rem

Buka nepel pembuangan udara pada caliper rem. Lakukan pembleedingan udara sampai gerakan pedal rem sesuai dengan spesifikasi. Jika diperlukan periksa juga tekanan minyak rem ketika dilakukan pengereman maksimal. Pastikan bahwa roda tidak dapat

berputar saat pedal rem ditekan. Periksa jumlah minyak rem pada recervoir.

b. Menguji rem

Ini adalah langkah akhir dari proses servis, menguji prestasi rem. Jalankan mobil dengan pelan pada lintasan lurus. Lakukan pengereman dan amati gejala perilaku kendaraan. Mobil harus berhenti dengan tidak menunjukkan perilaku seperti stir yang membanting kearah kanan atau kiri. Lakukan uji ini beberapa kali sampai didapat kepercayaan yang tinggi.

PROJECT 2. DRUM BRAKE DISC BRAKE INSPECTION AND REPAIR PROCEDURE

A. TUJUAN

Tujuan dari kegiatan praktek ini agar mahasiswa :

1. Mampu melaksanakan Maintenance, Repair, Overhaul (MRO) dan diagnosis kerusakan pada mekanisme rem tromol (drum brake).
2. Memiliki kemampuan memimpin dan mengorganisasikan kelompok kerja.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

a. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.

b. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Poin penting

a. Kanvas rem harus diperiksa kira-kira setiap 15.000 kilometer (10.000 mil).

b. Periksa tutup debu untuk memastikan bahwa silinder roda tidak bocor. Jika Anda menemukan silinder roda bocor, laporkan kepada supervisor Anda.

C. ALAT DAN BAHAN

a. Media/ bahan yang digunakan dalam praktek ini adalah unit kendaraan dengan kombinasi sistem rem tromol dan rem cakram.

b. Peralatan yang digunakan antara lain : Brake Service Tool Set; Toolbox; Hidrolic jack; Vernier/ dial/ digital caliper; dan cleaning tools.

D. PROSEDUR KERJA

1. **Mempersiapkan kendaraan**

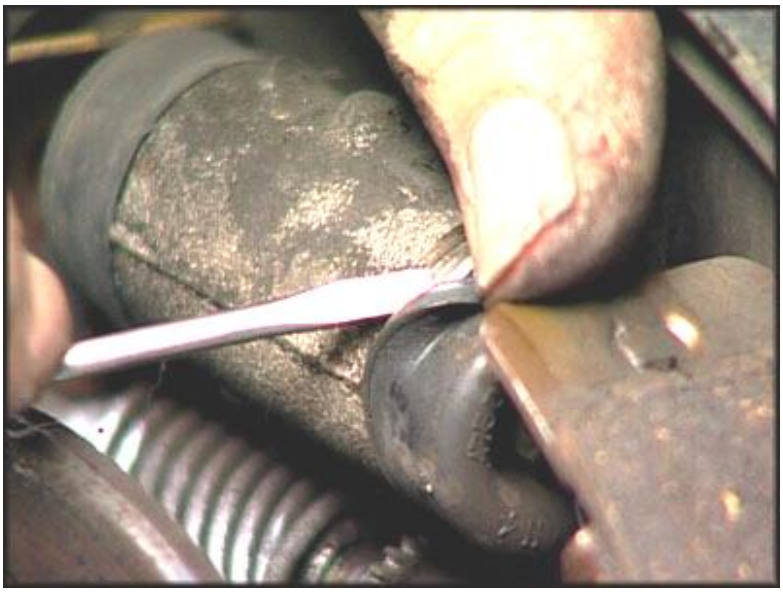
   Angkat kendaraan dengan menggunakan prosedur yang benar untuk ketinggian kerja yang nyaman untuk melepas dan merakit roda.

2. **Melepas tromol/drum**

   Lepaskan tromol/drum. Berhati-hatilah ketika Anda menyentuh tromol rem, tromol mungkin sangat panas ketika mobil baru saja berhenti. Periksa tanda-tanda kebocoran cairan atau kebocoran minyak pelumas dari hub atau cap poros axle. Jika benar terdapat minyak pelumas diferensial berada di ruangan rem, anda perlu berkonsultasi dengan supervisor untuk melakukan penggantian seal roda. Periksa rem drum untuk setiap tanda-tanda retak atau kerusakan lainnya.

3. **Memeriksa silinder roda**

   Periksa bagian luar dari silinder roda. Jika backing plate terdapat kotoran cairan, pastikan cairan tersebut greease atau minyak rem. Periksa bagian dalam silinder untuk setiap tanda-tanda kebocoran.



4. **Memeriksa kanvas rem**

   Periksa ketebalan lapisan kanvas rem. Anda perlu melihat BUKU PANDUAN REPARASI untuk mengetahui ketebalan minimum yang diijinkan. Jika ketebalan berada pada titik ini atau dekat dengan minimum Anda harus memberitahukan kepada supervisor. Juga, jika lapisan sepatu rem terdapat minyak, harus diganti meskipun ketebalannya masih cukup.

5. **Memeriksa dan mengukur drum**

   Periksa secara visual permukaan drum-rem untuk referensi awal. Jika terdapat alur alur yang besar berarti bahwa drum harus diperbaiki dengan mesin bubut atau diganti. Mengukur diameter dalam dari drum rem di beberapa titik. Bandingkan hasil pengukuran dengan BUKU PANDUAN REPARASI untuk spesifikasi kondisi keovalan. Jika keovalan drum diluar spesifikasi, konsultasikan dengan supervisor workshop.

6. **Mengganti Kanvas Rem**

   a. **Melepas sepatu rem**

      Pasangkan klem atau tali untuk menahan piston silinder rod, Ini akan mencegah piston keluar ketika Anda melepaskan sepatu rem. Menggunakan alat yang benar, lepaskan klip penahan sepatu rem. Lepaskan sepatu rem aus.

   b. **Memeriksa klip penahan dan pegas pengembali**

      Periksa kondisi klip penahan sepatu rem, sangat berbahaya untuk memaksakan memasang kembali klip penahan yang sudah retak atau rusak. Juga periksa pegas rem, jika pegas rem melemah, gantilah dengan melihat spesifikasi pada BUKU PANDUAN REPARASI.

   c. **Memasang sepatu rem**

      Bandingkan sepatu rem baru dengan yang asli untuk memastikan sepatu rem tersebut adalah pengganti yang benar. Mengacu pada manual book, pasang sepatu rem ke backing plate. Pasang kembali pegas dan klip

penahan sesuai dengan spesifikasi produsen. Beberapa sepatu rem memiliki arah pemasangan, jangan sampai terbalik.

d. Merakit drum/ tromol

Bersihkan drum kemusian pasang dengan prosedur yang benar. Putar drum untuk memastikan tidak terkunci sepatu rem. Pasang roda dengan momen pengencangan baut roda sesuai spesifikasi dan merata.

7. Penyetelan Dan Pengujian

a. Menyetel rem secara manual

Pada system rem tromol dengan mekanisme rem parkir diluar roda, anda harus melakukan penyetelan jarak kanvas dengan drum secara manual. Pada bagian belakang backing plate terdapat lubang untuk memutar ulir penyetel. Dengan obeng pipih, ungkit ulir ini sampai kanvas rem menyentuh drum dan roda terkunci. Kembalikan beberapa ungkitan sampai roda dapat berputar bebas tanpa gesekan. Lakukan pada roda kanan dan kiri.

b. Menyetel dengan tuas hand rem.

Mekanisme hand rem dibuat sedemikian rupa sehingga memungkinkan untuk dapat digunakan untuk menyetel clearance kanvas rem. Tarik hand rem beberapa kali dengan langkah maksimal, sampai didapat gerakan hand rem yang paling minimum.

c. Membleeding system rem

Buka nepel pembuangan udara pada sisi belakang backing plate. Lakukan pembleedingan udara sampai gerakan pedal rem sesuai dengan spesifikasi. Jika diperlukan periksa juga tekanan minyak rem ketika dilakukan pengereman maksimal. Pastikan bahwa roda tidak dapat berputar saat pedal rem ditekan. Periksa jumlah minyak rem pada recervoir.

d. Menguji rem

Ini adalah langkah akhir dari proses servis, menguji prestasi rem. Jalankan mobil dengan pelan pada lintasan lurus. Lakukan pengereman dan amati gejala perilaku kendaraan. Mobil harus berhenti dengan tidak menunjukkan perilaku seperti stir yang membanting kearah kanan atau kiri. Lakukan uji ini beberapa kali sampai didapat kepercayaan yang tinggi.

PROJECT 3. WHEEL ALIGNMENT PROCEDURE WITH CCKG

A. TUJUAN

Tujuan dari kegiatan praktek ini agar mahasiswa :

1. Mampu melaksanakan prosedur wheel alignment denga CCKG
2. Memiliki kemampuan memimpin dan mengorganisasikan kelompok kerja.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.
2. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

C. PROSEDUR KERJA

1. Mempersiapkan Kendaraan

Sebelum Anda mencoba untuk melakukan pekerjaan SPOORING, pastikan beberapa hal berikut ini sudah terpenuhi :

- Tekanan ban sesuai spesifikasi.
- Bearing roda tidak kendor.
- System suspensI dalam keadaan baik.
- Sambungan/ link kemudi tidak kocak, terutama ball joint.
- Kendaraan tanpa beban.

2. Pasang peralatan turning table dan CCKG

Untuk pekerjaan ini, anda harus memastikan bahwa posisi lantai datar dan tidak bergelombang.

3. **Memeriksa Camber, Caster, dan KPI**

a. **Memasang CCKG**

Pasang turning table pada roda roda depan. Pasang unit CCKG sesuai prosedur. Pastikan CCKG menempel pada naf roda dengan benar. Dalam keadaan roda depan lurus.

b. **Memeriksa camber**

Pastikan posisi CCKG dalam keadaan datar, ini bisa dilihat pada unit waterpass, gelembung udara tepat di tengah. Baca sudut CAMBER, bandingkan dengan spesifikasi. Jika anda mengalami sedikit masalah tentang pembacaan CCKG, anda perlu berdiskusi dengan rekan kerja atau dengan supervisor. Catat hasil pengukuran, beri tanda roda kiri atau kanan.

c. **Memeriksa caster dan king pin**

Belokkan roda depan kea rah inner sejauh 20^0, set caster pass pada posisi nol. Kemudian putar roda ke arah outer sejauh 20^0, baca hasilnya dengan melihat posisi gelembung udara pada meter caster dan meter king pin. Catat hasilnya, dan beri tanda untuk roda kanan atau kiri.

4. **Menyetel Camber, Caster, Dan King Pin**

Sudut camber, caster, dan king pin dapat di stel dengan memasang shim penyetel pada baut baut pemegang roda. Pilih ketebalan shim yang sesuai untuk memperoleh sudut camber yang diinginkan. Pastikan bahwa roda kiri dan kanan tidak berbeda. Untuk caster, dapat mengatur baut sturt bar, dikendorkan atau dikencangkan.

5. **Memeriksa Toe In**

Menggunakan toe-gauge, atau dengan mistar rol, periksa jarak rada depan kiri dan kanan bagian belakang. Beri tanda dengan kapur atau tipe ex. Dorong kendaraan ke depan sejauh setengah putaran ban. Ukur kembali jarak roda depan, sekarang pada bagian depan tepat pada bagian yang diberi tanda. Bandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi.

Jika hasil pembacaan diluar spesifikasi, stel pada bagian sambungan tie rodnya. Ukur kembali setelah di stel.

6. **Menguji Kendaraan**

Jalankan kendaraan lurus kearah deapan. Lepas stir kemudi, kendaraan harus dapat berjalan lurus dan tidak mengarah ke satu sisi tertentu. Ini berarti ukuran toe in sudah tepat. Sekarang lewatlah sebuah tikungan, lepas stir kemudi setelah mobil membelok. Mobil harus dapat mengembailkan stir dengan lembut dan menjaga arah kendaraan. Ini berarti ukuran caster dan king pin sudah tepat.

PROJECT 4. WHEEL ALIGNMENT PROCEDURE WITH LAUNCH X-631

A. TUJUAN

Tujuan dari kegiatan praktek ini agar mahasiswa :

1. Mampu melaksanakan prosedur wheel alignment denga LAUNCH X-631.
2. Memiliki kemampuan memimpin dan mengorganisasikan kelompok kerja.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

a. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.

b. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Poin yang perlu diperhatikan

a. Mintalah informasi dari pemilik kendaraan terkait dengan gejala kerusakan/ ketidak nyamanan pengemudian, riwayat wheel alignment, dan informasi kendaraan seperti model, tahun pembuatan, dan sebagainya.

b. Periksa setiap bagian chassis dengan hati-hati, termasuk penutup debu, bantalan, shock absorber, tie rod, ball joint dan mekanisme kemudi dari longgar atau aus.

c. Periksa tekanan ban dan jenis ban yang digunakan.

C. PROSEDUR KERJA

Operation Instructions

Preparation

I. Drive the vehicle onto the lift or over the pit, so that the front wheels are centered to the turntables; Apply hand brake to ensure safety. To prevent the turntable from turning, lock the turntables with the lock pins before driving the vehicle; release the lock pins after the vehicle is well-positioned.

II. Ask the owner for vehicle drivability problems and symptoms, wheel alignment history, and find out vehicle information such as make, model and year, etc.

III. Check each chassis part carefully, include dust cover, bearing, rock arm, tripod-ball, shock absorber, tie rod ball and steering mechanism, for any loose or wear. Then check to see if the tire pressure and treads of the left and right wheels are alike.

IV. Install the wheel clamps on the four wheels in turn and turn the knobs to lock the wheel clamps. The claws of the wheel clamp should be fixed on the external or internal edge of the rim according to the practical condition. Ensure equal depth for each claw and avoid attaching it on the distorted area.

V. Install the probe rods on the corresponding positioning pins of wheel clamps according to the specified position through the slide bars of the wheel clamps (Fig.4.1).

Fig.4.1

VI. Level the probe rod by adjusting the bubble in the level gauge to the center position.

VII. Plug the power cable of the Wheel Aligner into a standard power outlet of 3PIN. Switch on the power supply of the cabinet and start the computer.

VIII. Place the steering wheel holder on the driver seat; and press the handle to lock the steering wheel.

IX. Put the brake pedal depressor between the brake pedal and the driver seat to keep the brake applied.

Operation procedures

Turn on the power switch, start the computer and enter the main interface of the measurement program. The screen displays the main function menu. There are 7 functions available in the main menu: [Standard Measurement], [Quick Measurement], [Additional Measurement] [System Management], [Print], [Help], and [Exit]. See Fig.4.2

Fig.4.2

Standard Measurement

Click [Standard Measurement] in the interface shown in Fig.4.2. The screen system will enter the standard measurement interface.

Select Vehicle Model

Before alignment, the standard data of the vehicle model must be selected first. The interface is as shown in Fig.4.3:

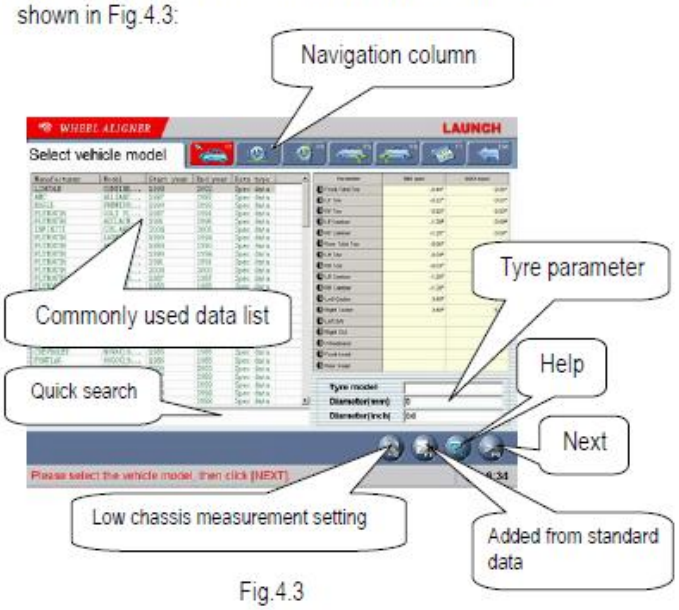


Fig.4.3

[Next]: To perform the test according to the default sequence (Select vehicle model → Run-out compensation → Kingpin measurement → Rear axle measurement → Front axle

measurement → Print report form) of the system.

[Navigation column]: To enter into the item you want to test in spite of the default sequence.

[Commonly used data list]: It is blank when firstly used. Only the vehicle model data must be added into this list from the standard database, can the list be used (See [System Management] - [Commonly used data management]).

[Quick search]: The input box for quick search aiming at the vehicle model is provided at the bottom of the interface. Please input the first letter of the vehicle model to perform the searching operation.

[Added from standard data]: To add the vehicle model from the standard database to the commonly used data list. This function is the same as that of [System Management] – [Commonly used data management] – [Added from standard data]. (See [System Management] – [Commonly used data management]).

[Tyre parameter]: When the unit of toe-in is used in mm or In (The unit of toe-in can be set in [System Management] – [System setting]), the diameter of the present tyre must be input.

[Low chassis measurement setting]: When test the vehicle with the low chassis, please use this setting to perform the measurement for the intelligent position-dropping of the probe rod's end part, in order to solve the problem of blocking the sensors when testing the vehicle with the low chassis. This setting can be automatically reset when re-selecting the vehicle model or exiting the test system. Caution: After the probe rod's position dropped, the level adjustment should take the electronic level as the standard.

[Help]: To provide the description of operating method and note.

Operating procedures:
Select the corresponding vehicle model item in [Commonly used data list], then click [Next].

Note:

1. When the toe of the system uses linear measure, it is required to enter the vehicle tyre diameter at the right bottom corner on this interface, otherwise the system cannot enter the next operating procedure
2. The form currently provided is the same form with Commonly Used Data Management in the System Management interface, in the same way, you can click button to add the standard data provided by the system into this form. If you want to add user-defined data, you need to add it from Standard Data Management interface of System Management. The unit of Wheelbase, Front wheelbase and Rear wheelbase is mm.

Special Measurement:
For different data of vehicle model, some special measurement methods and operating procedures will occur:

1. Aiming at some vehicle model of Benz, the system provides the operations for measuring the standard data with gradient meter. When the data selected is of Benz vehicle, the system will pop up a dialogue box as shown in Fig.44.

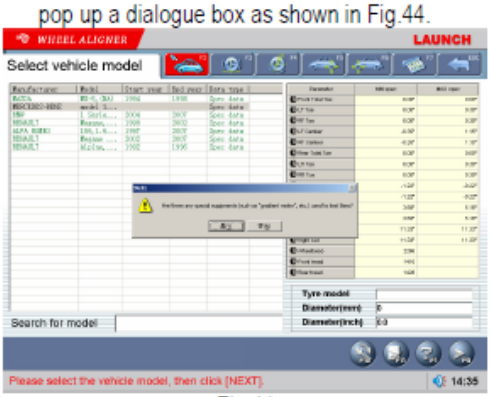


Fig.44

It prompts the operator whether there is the ride height measurement tool to be used for testing the standard data. If there is, please select Yes, the screen will display the vehicle level measurement interface as shown in Fig.4.5. If not, please select No, the standard data inside the database will directly be imported by the system.

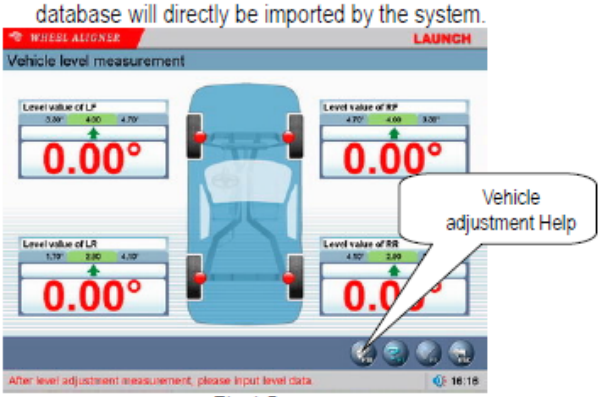


Fig.4.5

[Vehicle Adjustment Help]: It provides the using method of the gradient meter for Benz vehicle, the operator can perform the vehicle test and adjustment with the reference of the operating methods in Help interface.

Operating procedures:
According to the prompts on the interface of [Vehicle adjustment Help], please perform the level measurement for four suspensions by the way of

using the gradient meter, and then connect the gradient meter to the computer host, the system will confirm the standard data of current vehicle model according to each level value measurement by the gradient meter.

2. When some special vehicle models (such as BMW 3 series) are selected, the screen will pop up an interface of [Vehicle Counterweight] as shown in Fig.4.6.

Fig.4.6

According to the requirements on the interface, put the sandbags with appropriate weight on the vehicle seats or in the baggage case, and fill the oil tank according to the requirement. Please click [NEXT] button to perform the next operation after finishing the previous procedures.

3. When some special vehicle models (such as BMW 3 series) are selected, the screen will pop up an interface of [Height Measurement] as shown in Fig.4.7. This interface provides an operating platform for ride height measurement system, in order to check if the ride height meets the design requirements of OEM.

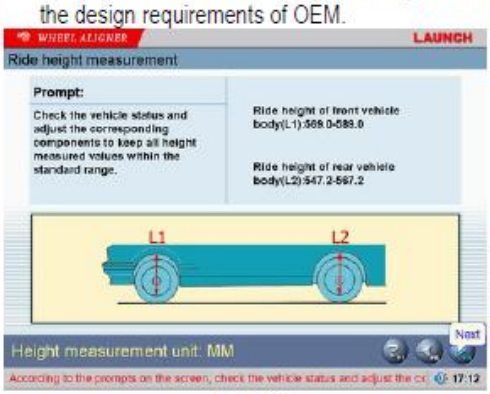


Fig.4.7

Operating methods:
According to the prompts on the picture at the bottom of the interface, measure left, right, front and rear ride height values respectively to see if they are within the standard range or not. If the height measurement value(s) is (are) not within the standard range, please check the vehicle status, and adjust the corresponding components to keep 4 Height Measurement Values within the standard range. Click [NEXT] after finished.

4. When some special vehicle models (such as RENAULT MEGANE II) are selected, the screen will pop up an interface of [Dependent Suspension Measurement] as shown in Fig.4.8. This interface provides an operating platform for dependent suspension measurement system, in order to confirm the standard data according to the current status of the vehicle body.

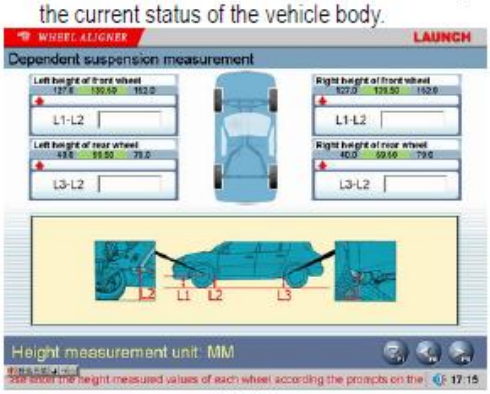


Fig.4.8

Operating methods:
According to the prompts on the picture at the bottom of the interface, measure left, right, front and rear ride height values respectively, and input them into the corresponding inputting boxes. Click [NEXT] after finished.

Caution:

1). Testing conditions for ride height measurement
- Specified tyre pressure
- Good and even tread pattern
- Specified wheel bearing clearance
- Specified rim and tyre
- The brake pedal depressor is installed
- Counterweight the whole vehicle according to the normal driving conditions. Adjust the seats to the middle positions and fill the gasoline tank full.

2). If the measured values are beyond the tolerance range, it indicates that the vehicle is faulty, and the faults must be eliminated before performing the ride height measurement.

3). For the vehicle with air shock absorbers, please pull out the security device of the air feeding equipment to prevent the vehicle from being adjusted up and down.

4). The sandbags and height measurement meter are not delivered with the instrument, users should prepare them by themselves.

Run-out Compensation

This function is to reduce the error caused by the

distortion of the wheel rim and tire. It is advisable to select this function to ensure measuring accuracy. The interface is as shown in Fig.4.9.

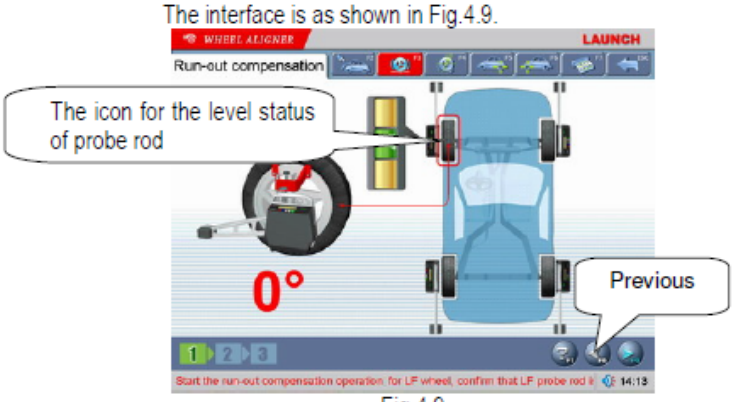


Fig.4.9

[Icon for the level status of probe rod]: To indicate the level status of the present probe rod. Green indicates the probe rod is level and red indicates not level.

[Previous]: To return to the previous operating procedure.

Operating procedures:

1. Keep the vehicle wheels on straight-ahead positions, fix the steering wheel with the steering wheel holder, remove the brake pedal depressor to keep the wheels can be freely rotated.
2. Install four wheel clamps and probe rods, and then adjust each probe rod level respectively.
3. According to the prompts on the screen, start the run-out compensation operation for LF wheel. Adjust LF probe rod level, and click [NEXT] after finished.
4. According to the prompts on the screen, turn LF wheel by 180°. Adjust LF probe rod level, and click [NEXT] after finished.
5. According to the prompts on the screen, turn LF wheel by 360°. Adjust LF probe rod level, and click [NEXT] after finished.
6. According to the prompts on the screen, perform the run-out compensation operation for RF, RR and LR wheel respectively.
7. Put down the vehicle body, keep the four wheels on the ground. Shake the vehicle body, keep four wheels cling to the ground, the run-out compensation operation is finished.

Caution:

1. Before performing run-out compensation operation, be sure to fix the steering wheel according to the requirements, in order to avoid the wheels' swing to left or right when performing run-out compensation operation, causing the inaccurate run-out compensation.
2. You are required to swing the vehicle tyres when performing the run-out compensation operation. Keep each probe rod to be at rest comparatively and level (if some probe rod is not level during operating, the system cannot perform the next operation until the probe rod is adjusted level).
3. If the left wheels and right wheels of some vehicles are linked (i.e. when left wheel rotates, the right wheel rotates, too), and you want to perform run-out compensation operation, you must hold the right (left) wheel when you rotate the left (right) wheel, and you should notice that force from you hands must be balanced (in order to avoid wheel's swing to left and right and causing inaccurate run-out compensation). Meanwhile you should check if the probe rods are level or not. If not, it is necessary to adjust the probe rods level by the way of rotating the wheels. You should note that the probe rods mustn't be adjusted level by the way of loosing them.
4. If the second-time lift can put up the front and rear axles at the same time, the front and rear axles should be put up at the same time when performing the run-out compensation operations; if the second-time lift can only put up one axle at a time, please put up the front axle individually when performing the front wheel run-out compensation operations, and put up the rear axle individually when performing the rear wheel run-out compensation operations.
5. Two types of run-out compensation operation modes (90° and 180°) can be set on the interface of [System Management]-[System Setting]. 180°run-out compensation mode is a standard one. It is with high accuracy, and cross reference between front and rear probe rod is necessary for the measurement under this mode; The accuracy of 90°run-out compensation mode is comparatively lower, but each probe rod can finish run-out compensation operation independently under this mode, needless to take other probe rod as reference. This run-out compensation operation mode can be selected in the case of CCD sensor cannot work normally caused by second-time lift or other factors.

Caster Swing

Kingpin measurement is aimed at the front wheels, which includes kingpin inclination and caster. Correct Kingpin Inclination can equalize the loads applied on bearings so that the life of bearings can be prolonged and the controllability of steering is improved. The existence of kingpin inclination can make the intersection point of steering axes and road surface be in front of the adherent point between tyre and the ground, which can make use of the resistance from the road surface to the tyre to keep the vehicle driven straight-ahead. The interface is as shown in Fig.4.10.

Fig.4.10

Operating procedures:

1. Adjust the steering wheel to straight-ahead status, i.e. when the toe-in of FL wheel is equal to the toe-in of RF wheel, the small round ball on the operating interface will move to middle position and turn green from red. At this moment you can adjust all probe rods level.
2. Turn the steering wheel left by about 20 degrees. After arriving at the desired position, the small ball turns green again from red.
3. Center the steering wheel, and turn it right by about 20 degrees. After arriving at the desired position, the small ball turns green again from red.
4. After test finished, please center the steering wheel. The system will automatically return to the next page to check the measurement result. The interface is as shown in Fig.4.11.

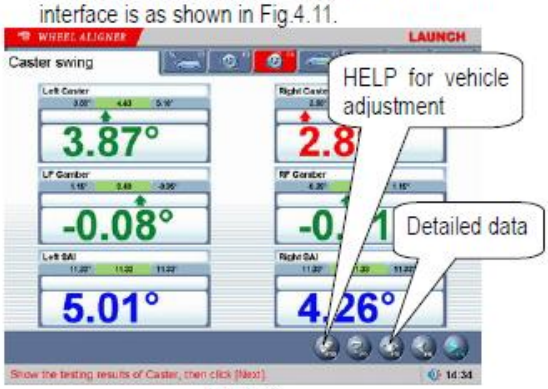


Fig.4.11

[HELP for vehicle adjustment]: Click this button, the screen will pop up an interface of [HELP for vehicle adjustment], the different kingpin adjusting methods for various vehicle models have been enumerated in this interface for vehicle adjustment, the operator can perform the kingpin adjustment operation according to the operating methods in the HELP interface. The interface is as shown in Fig.4.12

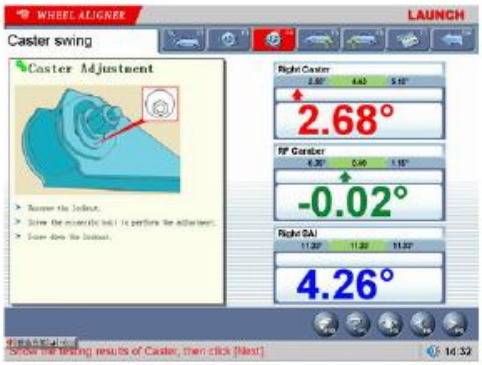


Fig.4.12

[Detailed data]: This interface provides the result outputs for whole testing operations, which includes the measured values of each parameter for front and rear wheels. The interface is as shown in Fig.4.13.

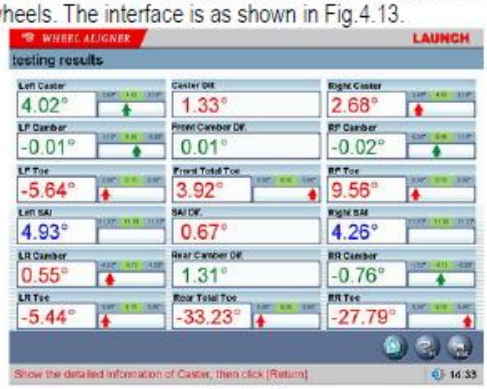


Fig.4.13

[Figure format]: Figure format data display mode is newly added in the system. Click [Word Format] button to switch it between Traditional Data Format and newly-added Figure Format. The interface is as shown in Fig.4.14.

Fig.4.14

Caution:

1. Before perform kingpin measurement, please install brake pedal depressor and lock the hand brake first, in order to ensure the vehicle wheels cannot move; remove the steering wheel holder finally.
2. The steering angle for [Kingpin Steering

Operation] can be set on the interface of [System Setting]. The standard kingpin measurement is the measurement of 20-degree-steering. But in some special cases, 10-degree-steering measurement can be selected when the steering angle cannot be up to 20 degrees.

3. The measured values are displayed with different colors on each measurement interface.
   - Green, it indicates that the measured values are within the standard specifications.
   - Red, it indicates that the measured values are within the standard specifications.
   - Blue, it indicates that this measured parameter is beyond the standard specifications.

Rear axle measurement

This interface can provide the real-time result related to rear axle measurement, the operator can compare the measurement result with the reference data while adjusting the vehicle, until the vehicle is adjusted to the best status. The interface is as shown in Fig.4.15.

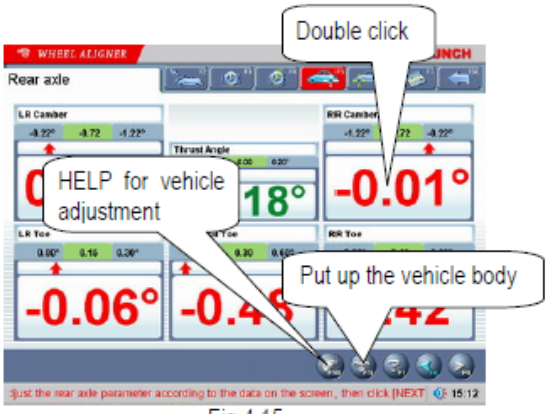


Fig.4.15

[Double click]: Double click (with left key of the mouse) on the data display forms for camber and toe-in of LR and RR wheels, the corresponding displayed data will be enlarged. The interface is as shown in Fig.4.16.

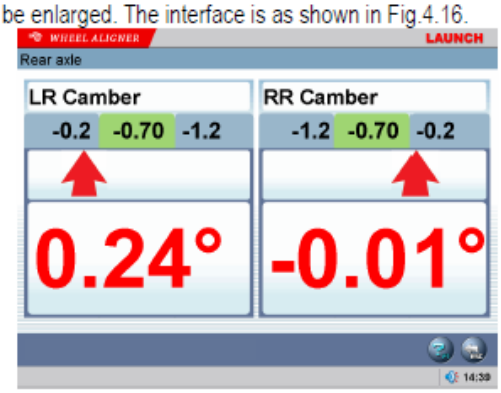


Fig.4.16

[HELP for vehicle adjustment]: Click this button, the screen will pop up an interface of [HELP for vehicle adjustment], the different toe-in and camber adjusting methods for various vehicle models have been enumerated in this interface for vehicle adjustment, the operator can perform the toe-in and camber adjustment operation according to the operating methods in the HELP interface. The interface is as shown in Fig.4.17.

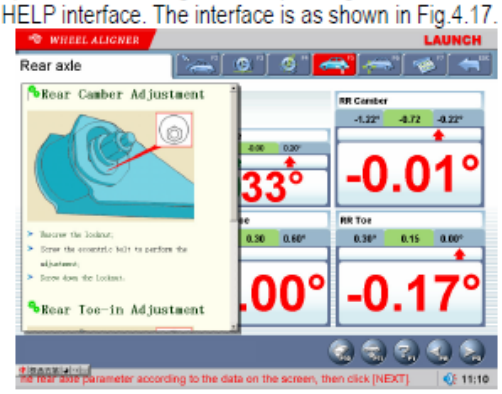


Fig.4.17

[Lift up the vehicle body]: Sometimes it is required to lift the vehicle body up in order to be convenient to adjust front/rear camber and caster.

When the vehicle wheels are lifted up, the inclinometers will move, and the corresponding measured values will change, too. In this case, please use Lifting Adjustment function. Click button, and then lift up the vehicle body according to the prompts on the screen. The software will automatically compensate the offset of inclinometer in order to realize accurate adjustment.

Fig.4.18

Attention: After adjustment, please remember to click button, and then put down the vehicle body according to the prompts on the screen

Front axle measurement

This interface can provide the real-time result related to front axle measurement, the operator can compare the measurement result with the reference data while adjusting the vehicle, until the vehicle is adjusted to the best status. The interface is as shown in Fig.4.19.

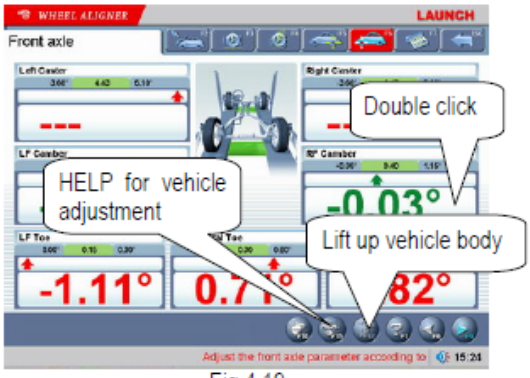


Fig.4.19

[Double click]: Double click (with left key of the mouse) on the data display forms for camber and toe-in of LR and RR wheels, the corresponding displayed data will be enlarged.
[HELP for vehicle adjustment]: Click this button, the screen will pop up an interface of [HELP for vehicle adjustment], the different adjusting methods for various vehicle models have been enumerated in this interface for vehicle adjustment, the operator can perform the vehicle adjustment operation according to the operating methods in the HELP interface.
[Lift up vehicle body]: Sometimes it is required to lift the vehicle body up in order to be convenient to adjust front/rear camber and caster. When the vehicle wheels are lifted up, the inclinometers will move, and the corresponding measured values will change, too. In this case, please use Lifting Adjustment function. Click button, and then lift up the vehicle body according to the prompts on the screen. The software will automatically compensate the offset of inclinometer in order to realize accurate adjustment.

Attention: After adjustment, please remember to click button, and then put down the vehicle body according to the prompts on the screen

[Toe-in curve change] provides the special measurement methods relative to some vehicle models of VOLKSWAGE and AUDI, etc. First, the operator must adjust the toe-in curve changes of these kinds of vehicles to the standard range, and then Front Axle Measurement can be performed normally. When [Toe-in Curve Change] is activated, please click the icon of , the screen will display the interface as shown in Fig.4.20.

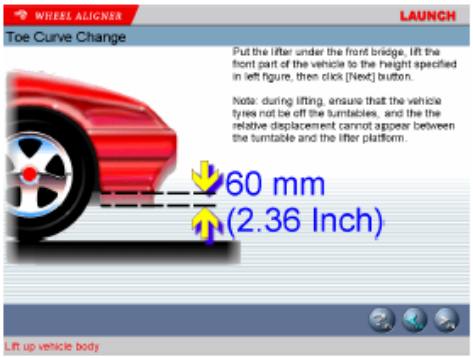


Fig.4.20

Put up the vehicle with the special tools equipped according to the prompts on the screen. Click [NEXT] button, the screen will display the interface as shown in Fig.4.21.

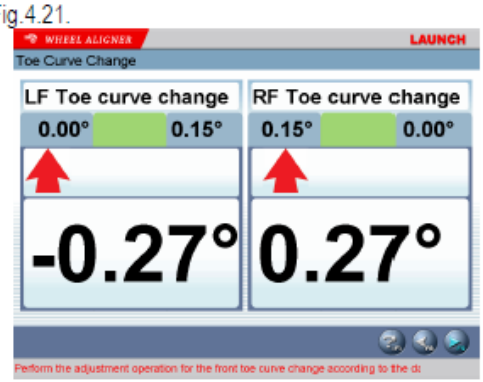


Fig.4.21

The value displayed on the screen is "Toe-in Curve Change" which needs to be adjusted if some item is not up to standard. After being adjusted up to standard, please click [NEXT] button, the screen will display the interface as shown in Fig.4.22.

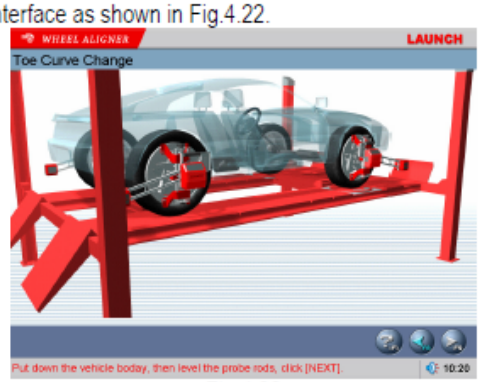


Fig.4.22

Put down the vehicle, and then click button to return to the interface of [Front Axle Measurement].

Print Report

Print Report can print and save the alignment data of the vehicle under test. The interface is as shown in Fig.4.23.

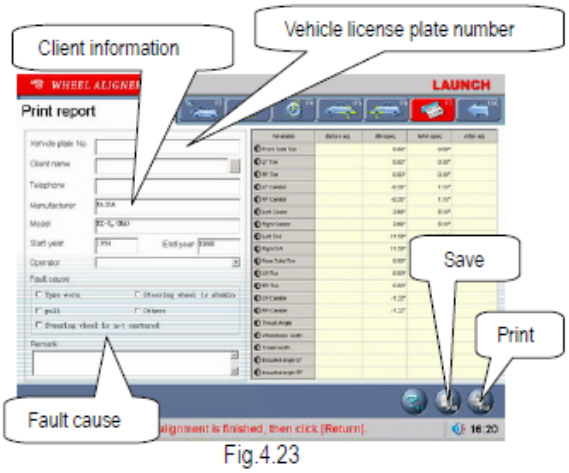


Fig.4.23

[Vehicle license plate number]: The license plate number of the vehicle under test.

[Client information]: The corresponding information for the owner of the vehicle under test, including [Client name], [Contact], [Telephone] and [Address]. The client information cannot be directly entered in this interface with the keyboard. Icon behind [Client name] must be clicked to enter the interface of [Client Management], and then the corresponding [Client information] can be selected. If information of this client is not available in [Client Management], it must be added first before selection (Please refer to [Configuration] – [Client management]).

[Vehicle information]: The corresponding information of the vehicle under test, including [Manufacturer], [Model], [Start year] and [End year]. The vehicle information cannot be directly entered in this interface with the keyboard. If the vehicle model has been selected in [Measurement] – [Select vehicle model], the corresponding information of the vehicle model selected will be displayed in this interface. If not, no any information is displayed in this interface.

[Operator]: Name of the operator who is operating the instrument now. The corresponding [Operator] can be selected only after the [Operator] column of [Information for service station] is added (Please refer to [System management] – [User information]).

[Fault cause]: The symptoms of the vehicle under test. There are 5 options: [Tyre wear], [Pull], [Steering wheel is not centered], [Steering wheel swings] and [Others].

[Save]: To save the alignment data of the vehicle under test ([Vehicle plate number] and [Client name] must be entered, and [Fault cause] must be selected first before saving).

[Print]: To print the alignment data of the vehicle under test in the format of form or image (Please refer to [System management] – [Report setting] for the format setting of the report form).

Caution: The report form print function provided by this interface only aims at the individual information report form for the test at this time; the report form print function provided by the main interface aims at all the information report forms saved and done before.

Quick Measurement

Select [Quick measurement] icon on the main menu, the system will enter the [Quick measurement] interface. This interface provides an operating platform for quick measurement, which can test and display toe-in and camber of front and rear wheels at the same time. The interface is as shown in the following figure:

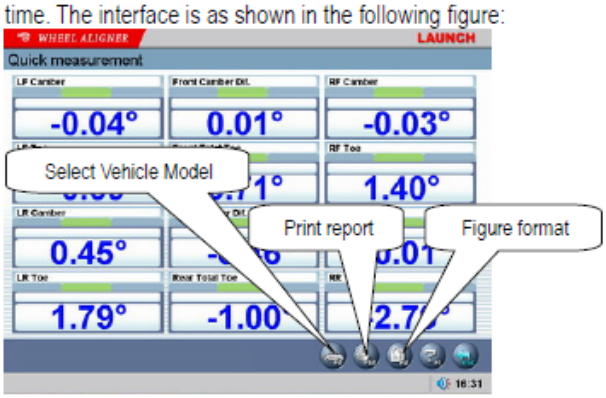


Fig.4.24

[Select Vehicle Model]: You can select the parameters of standard vehicle models to be convenient for vehicle adjustment (Please refer to [Standard Measurement]-[Select Vehicle Model]);
[Print Report]: To provide the functions for saving and printing the test data (Please refer to [Standard Measurement]-[Print Report]).
[Figure Format]: It is the data display interface which can be switched to Figure Format. The fig-format data display interface provides the display for thrust angle. The interface is as shown in Fig.4.25.

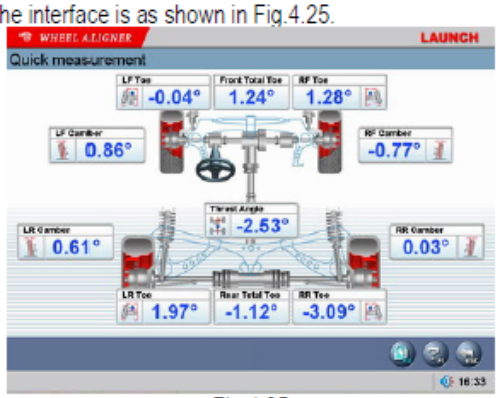


Fig.4.25

Note:

1. This interface provides only the functions of the test and adjustment for front and rear toe-in and camber. For other functions, please select them on the interface of [Standard Measurement].
2. The default unit for toe-in on this interface is centigrade. Only the vehicle model data is selected, can the display unit for toe-in be in accordance with the toe-in unit set on the interface of System Management]-[System Setting].
3. Only the vehicle model data is selected, can the measured values be saved in the interface of [Print Report]

Additional Measurement

This interface provides an operating platform for special measurement, which can measure and display left lateral offset, right lateral offset, axle offset, front setback, rear setback, track width difference and wheelbase difference, etc. The interface is as shown in Fig.4.26.

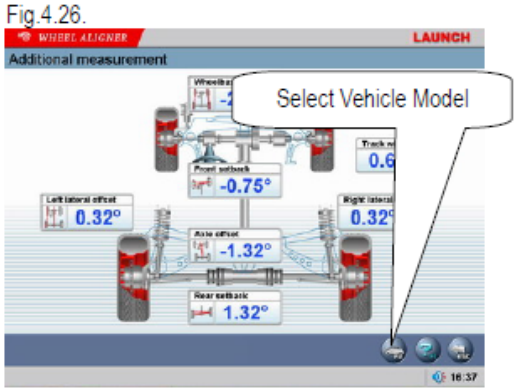


Fig.4.26

[Select Vehicle Model]: Click this button to select the parameters of standard vehicle model. If the parameter values of wheelbase and front/rear track width are contained in the standard database, each angle value displayed on the screen will automatically be converted into length value with the unit of mm.

Caution:
The system provides the dynamic measurement and display for these special values, but the measurement result will not be saved in the database.

System Measurement

On the main menu, please click the icon of [System Measurement] to enter the measurement interface as shown in Fig.4.27.

Fig.4.27

PROJECT 5. SUSPENSION & STEERING INSPECTION AND REPAIR PROCEDURE

A. TUJUAN

Tujuan dari prosedur ini adalah untuk menunjukkan kepada mahasiswa bagaimana memeriksa dan melakukan servis sistem suspensi dan memeriksa kinerja power steering.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

a. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.

b. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Poin yang perlu diperhatikan

a. Shock absorberdan struts berlokasi di dekat setiap roda dan melindungi kompartemen penumpang dari kondisi jalan yang tidak rata (bump).

b. Banyak kendaraan saat ini dilengkapi dengan suspensi strut bukan jenis shock absorber konvensional, namun pengujian sistem melibatkan prosedur yang sama.

c. Jika kendaraan memiliki shock absorber yang bisa diatur, pastikan bahwa penyesuaian shock absorber adalah sama untuk sisi kiri dan kanan.

d. Beberapa shock absorber berisi gas bertekanan. Untuk mencegah cedera, jangan menusuk atau membakarnya.

e. Baut adjustment pada torsion bar dapat distel jika mobil dalam kondisi terangkat.

f. Ujung torsion bar memiliki alur yang berfungsi untuk menyetel ketinggian kendaraan.

g. Perubahan ketegangan torsion bar mempengaruhi sudut camber. Periksa camber setiap kali mengubah ketinggian suspense depan.
h. Minyak power steering dapat mencapai tekanan kerja lebih dari 1.000 psi atau 6700 Kpa selama operasi. Selalu ikuti prosedur produsen ketika bekerja pada sistem.
i. Minyak Power steering mudah terbakar. Selalu jauhkan dari panas knalpot manifold, pipa, atau catalytic converters.
j. Bersihkan setiap tumpahan dan pakailah sarung tangan.

C. PROSEDUR KERJA

1. Melepas, Memasang, Dan Menyetel Torsion Bar

a. Mempersiapkan kendaraan

Sebelum Anda mencoba untuk melakukan hal ini, semprot baut adjuster dengan cairan anti karat beberapa kali. Jika baut adjuster sangat kotor, bersihkan dengan sikat kawat kemudian berikan sedikit pelumasan.

Angkat bagian depan kendaraan dengan jack lantai, tidak harus lepas dari lantai tapi cukup untuk mengendurkan torsion bar. **Ingat : dengan jack stand, jangan membiasakan bekerja dibawah kendaraan dengan hanya dongkrak hidrolik saja.**

b. Melepas torsion bar

Lepaskan baut adjuster. Torsion bar dapat dilepas dengan menariknya ke sisi belakang kendaraan. Keluarkan kedua torsion bar kiri dan kanan. Amati cara kerjanya, diskusikan dengan tim kerja, jika anda mengalami

kesulitan dalam memahami cara kerja torsion bar, konsultasikan dengan supervisor di workshop.

c. Memasang torsion bar

Berikan geease secukupnya pada ujung torsion bar sebelum dipasang. Pastikan tanda pemasangan tidak diabaikan. Pasang batang torsi kanan dan kiri dengan posisi yang sama. Kencangkan baut adjuster dengan bergantian kiri dan kanan. Ukur ketinggian kendaraan dengan mistar, pastikan bahwa ketinggian kendaraan kanan dan kiri tidak berbeda.

2. Memeriksa Shock Absorber

a. Periksa shock absorber dan struts

Bentuk paling sederhana dari tes suspensi dikenal sebagai tes "bouncing". Tekan bumper atau body fender kendaraan dengan berat badan anda. Lepaskan dengan cepat dan lihat apa yang terjadi. Jika kendaraan rebound terus-menerus, Anda perlu mengganti shock absorber. Jika shock absorberber bekerja dengan baik, mobil akan rebound hanya sekali, dan kemudian perlahan kembali ke posisi semula. Sementara mengemudi, pengujian yang sama dapat dilakukan dengan menghentikan kendaraan tiba-tiba dari kecepatan yang sangat rendah. Jika mobil "bouncing" ke atas dan ke bawah beberapa kali ketika dilakukan pengereman sampai berhenti, Anda harus mengganti shock absorber.

b. Memeriksa shock absorber secara visual

Periksa secara visual dari setiap titik “shock absorber mounting” dari korosi dan kerusakan. Sangat disarankan anda mencatat setiap patch yang basah di sisi shock absorber. Ini adalah indikator umum bahwa absorber strut atau shock perlu diganti karena kebocoran cairan.

c. Memeriksa mounting bagian atas

Tempatkan tangan Anda di atas mounting selama uji “bouncing”. Setiap suara atau gerakan di mounting bisa menunjukkan kebutuhan untuk mengganti komponen. Jika Anda merasakan gerakan, mendengar suara atau melihat tanda-tanda kebocoran, laporkan ke instruktur atau supervisor.

d. Melepas shock absorber

Pastikan kendaraan dalam kondisi terangkat. Pasangkan jack stand.

e. Membongkar unit shock absoeber

Jika shock absorber adalah bagian dari strut assembly, Anda perlu membongkar sebelum melakukan pemeriksaan atau penggantian. Pemasanagn sturt assembly pada kendaraan bisa dengan cara yang berbeda, sehingga anda harua mengacu pada manual produsen.

f. **Memeriksa** shock **absorber**

Tekan shock absorber sampai kondisi minimal, kemudian tarik hingga kondisi maksimal. shock absorber bekerja dengan baik jika terasa ringan jika ditekan dan terasa berat saat ditarik.

3. **Memeriksa Tekanan Minyak Power Steering**

a. **Mempersiapkan kendaraan**

Angkat roda depan kendaraan, pasang nampan dibawah pompa power steering untuk mengantisipasi minyak yang tumpah.

b. **Hubungkan pressure gauge**

Lepaskan nepel selang tekanan tinggi dari pompa power steering. Pasang pressure gauge secara parallel dalam rangkaian pipa tekanan tinggi. Berhati-hatilah agar tidak kehilangan terlalu banyak minyak power steering. Dengan pressure gauge terpasang, hidupkan mesin pada putaran stasioner sampai cairan bersirkulasi melalui pressure gauge, dan udara dibersihkan dari fluida. Periksa level fluida power steering, tambahkan cairan jika perlu.

c. **Melakukan uji tekanan**

Hidupkan mesin kembali. Catat tekanan awal pada pressure gauge. Tutup dan buka katup kontrol tekanan gauge, pastikan katup tidak ditutup selama lebih dari lima detik. Catat tekanan tertinggi yang ditunjukkan. Tutup dan buka katup dua kali lagi, catat pembacaan tekanan tinggi setiap kali.

d. Melakukan uji aliran

Dengan pressure gauge dan katup kontrol terbuka, putar kemudi ke kiri ekstrim. Catat tekanan tertinggi. Putar roda kemudi ke kanan ekstrim dan rekam tekanan lagi. Matikan mesin. Bandingkan pembacaan dengan spesifikasi manual dan konsultasikan hasil kerja anda pada supervisor.

e. Melepas pressure gauge

Lepaskan pressure gauge beserta kelengkapannya. Hubungkan kembali selang tekanan tinggi p/s ke outlet pompa power steering.

f. Membleeding sistem

Turunkan kendaraan. hidupkan mesin, dan memutar roda kemudi untuk memeriksa sistem ini bekerja secara benar dengan beban kendaraan pada ban. Periksa level fluida pada recervoir.

g. Memeriksa Belt Power Steering

Periksa kondisi belt secara menyeluruh, kencangkan dengan prosedur yang benar. Hidupkan mesin, lakukan akselesari, amati defleksi belt saat putaran mesin berubah. Amati dari kemungkinan selip dan noising.

4. Melumasi Komponen Suspensi

Pastikan bahwa anda selalu memberikan pelumasan pada sambungan sambungan suspensi. Prosedur ini bertujuan untuk mencegah dan mengendalikan laju keausan komponen. Manfaat lain adalah mencegah korosi dan timbulnya bunyi/ noise pada sistem suspensi anda.

PROJECT 6. WHEEL BALANCING PROCEDURE

A. TUJUAN

Tujuan dari prosedur ini adalah untuk menunjukkan kepada mahasiswa bagaimana melaksanakan balancing sesuai dengan Standart Operational Procedure (SOP).

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

a. Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.

b. Pastikan bahwa Anda memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Poin yang perlu diperhatikan

a. Pastikan penutup roda terpasang dengan benar sebelum menekan tombol start pada mesin balancing.

b. Masukkan input data pada mesin balancing dengan benar agar hasilnya tepat.

c. Kesalahan dalam membaca alat ukur akan berakibat ke salahan analisa mesin balancing.

d. Pasang weight balancer dengan benar pada pelek. Pelek yang kotor akan menyebabkan weight balancer tidak terpasang dengan kencang.

C. PROSEDUR KERJA

Ikuti petunjuk penggunaan/ operation maual John Bean Wheel Balancing.