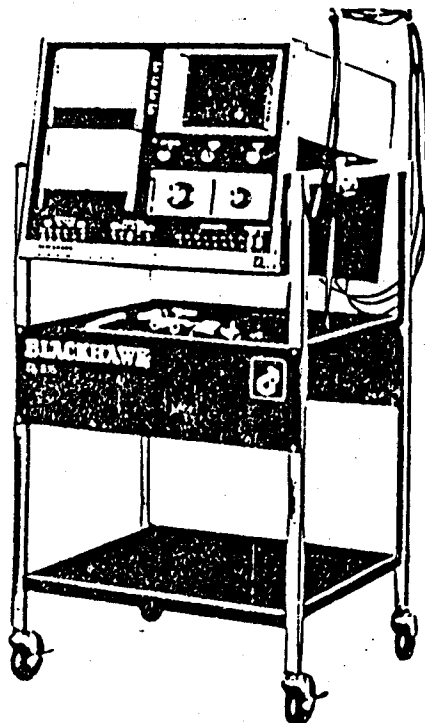


PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILMU
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

ENGINE ANALYZER

(Buku I)



Oleh :

Drs. FAISAL ISMET

Jurusan Pendidikan Otomotif

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PADANG

1985

KATA PENGANTAR

Banyak Staf Pengajar yang mendapatkan kesulitan dalam melaksanakan tugas mengajar Praktek di Worksop otomotif, hal ini disebabkan jarang nya buku-buku petunjuk/manual dalam meng-operasikan alat tes oleh se bab itu penulis mencoba mengurangi kesulitan staf pe ngajar dan mahasiswa dengan menerbitkan buku I ber- judul ; Engine Analizer, setelah itu nanti akan di- terbitkan lagi buku II nya yang merupakan lanjutan dari buku I.

Buku I ini kusus untuk menjelaskan ; Dasar- da- sar pembacaan pada gambar/layar serta meteran, dan juga dilengkapi dengan spesipikasi tentang Engine Analiser ini (TE 205).

Sedangkan buku II nanti kusus menjelaskan urutan da- lam pelaksanaan test-test pada Engine Analiser.

Dalam penerbitan buku ini penulis masih merasa- kan kekurangan-kekurangan dalam penulisan, demi per- kembangan Pendidikan yang kusus nya dalam bidang oto- motif, maka dengan ini penulis mengharapkan kritik- kritik dan saran dari pembaca yang sifat nya perbaik- an serta dorongan masa selanjut nya sesuai pengembang- an Pendidikan Otomotif.

Terima kasih.

Padang, Juli 1985

Penulis,

MILIK PERPUSTAKAAN IPIP PADANG	
DITERIMA TGL	23-9-1985
SUMBER/HARGA	Harik
KOLEKSI	KJ
NO. INVENTARIS	939/HR/85-20 121
KLASIFIKASI	629.28 Ism 20

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB. I. P E N D A H U L U A N	1
II. DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN	
SELEKTOR POSISI SATU (1)	16
A. Coil Imput Tes	16
B. Kranking Volt	16
C. Pembacaan Dwell	17
D. Point Resistance	17
E. Putaran Mesin	18
F. Primary Superimposed (normal)	19
G. Primary Superimposed (Shifted)	19
H. Primary Raster (Normal)	19
I. Primary Raster (Shifted)	20
III. DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN	
SELEKTOR POSISI DUA (2)	21
A. Voltase Pengisian	21
B. Putaran Mesin	21
C. Secondary Superimposed (Normal)	22
D. Secondary Superimposed (Shifted)	22
E. Secondary Raster	23
F. Secondary Raster (Shifted)	23
IV. DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN	
SELEKTOR POSISI TIGA (3)	25
V. DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN	
SELEKTOR POSISI EMPAT (4)	27
A. Putaran Mesin	27

	Halaman
B. Selinder Appear	27
BAB. VI. DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN	
SELEKTOR POSISI LIMA (5)	28
A. Timing Light	28
B. Timing Edvance	28
VII. DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN	
SELEKTOR POSISI ENAM (6)	30
DAFTAR PUSTAKA	33

BAB. I
P E N D A H U L U A N

A. Kemampuan Pengetesan.

Engine Analiser ini merupakan alat yang sangat komplit dalam hal pengetesan pada mobil baik mobil yang menggunakan pengapian Elektronik maupun pengapian serta kelistrikan pada alat tes yang lengkap ini akan dapat mentes lebih dari 30 tes sangat terperinci, secara garis besarnya Engine Analiser ini berkemampuan sebagai berikut :

1. Untuk mesin-mesin yang jumlah selindernya, 2, 3, 4, 6, dan 8 selinder dan mesin-mesin rotary.
2. Pemutus arus (platina), kapasitas baterai, dan sistim kelistrikan secara elektronik.
3. Sistim start dan sistim pengisian baterai.
4. Tegangan coil (in putnya).
5. Perubahan titik (angka) tahanan.
6. Menyetel dwell.
7. Semua komponen pengapian baik untuk primary dan secondary.
8. Saat penyalaan (timing)
9. Penyetelan karburator dan selinder balance.
10. Keadaan diode alternator dan staternya.
11. Penyemprotan bahan bakar secara elektronika.

B. S p e s i f i k a s i.

1. Power input 120V, 60Hz, 300 W
2. Oscilloscope Ukuran 9"(23 cm) dengan tipe C.R.T (acrylic - screem).
3. M e t e r 8" (20,5 cm).
4. Skala meter Dengan kode warna
5. Kecepatan mesin Untuk 0 - 1500 rpm, dan 0 - 9000 rpm.

6. Tegangan 0-2 volt dan 0-12 volt.
7. Tahannya (point Normal/Tinggi, ukuran ke
resistance) cepatan mesin
8. Spark Advance(loncat- ... Pada sudut 90° dan 180° .
an bunga apa pada
platina
9. Dwellnya (sudut plati- .. 90° dan 180° .
tina)
10. Expanded tach 200 - 0 - 100
11. Secondary trigger Jika trigger primary ti-
dak dapat dicapai.
12. Panjang kabel (lead) 12 ft atau 3,6 meter
13. Timing lignht 15 ft atau 4,6 meter ;
termasuk advance control

C. Fungsi Dari Gambar/Tombol.

Tanpa mengetahui fungsi dari tombol, pemasangan kabel-kabel serta cara mengoperasikan, mustahil akan dapat menghasilkan tes yang tepat, apalagi Engine Analiser ini sangat sensitif, salah dalam mengoperasikan akan salah pula hasil yang didapatkan dan kemungkinan besar akan dapat merusak Engine Analiser.

Hal ini akan dilengkapi dengan gambar Engine Analiser serta nama tombol-tombol serta fungsi masing-masing gambar dapat dilihat di akhir keterangan.

Nomor :	Nama Gambar :	Fungsi atau Kegunaannya
1. :	ON	: Putar analyzer pada ON : stel analyzer untuk penggu- naan jumlah selinder ; 2, 3, 4, 6, dan 8 selinder.
2. :	Test Selektor	: -

Nomor:	Nama Gambar	: Fungsi atau Kegunaan
2.	: Test Selektor	: Putaran saklar (switct) untuk skala meter, gambar dari osacillascope dan guna pengetesan ; urutan dari langkah kerjanya tunlup.
3.	: Tombol sistem Ignition (pengapian) :	
	a. Primary in put untuk standard	: Progran analyzer pada pri mary trigger untuk stan - dard dan sistim CD pema - kaian kontak platina.
	b. Primary in put untuk special	: Mengatur analyzer pada primary trigger untuk pul sa sistim pengapian (ge - rakan-gerakan dari gambar pada osscilloscope).
	c. Trigger	: Jika menekan posisi SEG, atur analyzer untuk membe ri trigger secondary, jika pengapian rangkaian prima ry tidak dicapai ; jika dilepaskan, aturlah rang - kaian analyzer primary trigger (kebanyakan mobil mobil).
	d. K.V	: Jika menekan pada posisi elektro, programkan analy zer untuk menaikkan kece - patan sistim pengapian ji ka melepaskan program ana-

Nomor:	Nama Gambar	Fungsi atau Kegunaannya
:		lyzer untuk sistem-sistem yang lain.
:	e. Massa baterai	Penyetelan rangkaian tombol "+" untuk mentest massa positif sistem kelistrikan ; penyetelan rangkaian tombol "-" untuk menyetel rangkaian analyzer pada sistem massa negatif.
4.	Mengetest tombol program	Jika menekannya, pada posisi selektor 1, usahakan untuk mencegah mesin hidup selama di engkol ; jika dilepaskan mesin dapat hidup.
	a. No star ...	
	b. 2 CYCLE (langkah)	Ditekan, jika untuk mengetes rangkaian mesin 2 langkah jika dilepaskan, dapat mengetes mesin yang 4 langkah.
	c. 2 Volt	Jika ditekan, skala 0 - 2 akan bekerja untuk mengecek tegangan rendah, jika lepas, keadaannya akan menjadi normal kembali

=====

Nomor : Nama Gambar : Fungsi atau Kegunaannya

=====

1. : Program tombol
- test : Jika ditekan, pilihlah skala 1500 rpm pada tachometer jika dilepaskan bacalah pembacaan kecepatan mesin pada skala 0 - 9000 rpm.
- a. 1500 rpm
- b. Alternator : Jika ditekan dengan posisi selektor pada posisi 6, programkan analyzer untuk melihat hasil gambar alternator jika dilepaskan, maka hasil gambar dari 25 KV akan terlihat.
5. : Cylinder selektor : Delapan saklar tombol penekan dapat mengendalikan satu selinder atau beberapa selinder untuk test selektor pada posisi 6, atau memilih satu diantara banyak selinder untuk melihat gambarnya (skope).
6. : Program tombol selektor
- a. Pattern shift/hold : 1. Bagian dari shift point terbuka pada gambar dari primary dan sekunder untuk pusat layar.
2. Jika tombol selektor ditekan, maka.

Nomor	Nama Gambar	Fungsi atau Kegunaannya
	b. PT.RES/RELEASE	1. Ukuran yang diizinkan pada tahan dinamik dalam test - test selektor pada posisi 1. 2. Lepaskan pemakanan pada tombol silinder selektor dan juga pada pattern shift/hold.
7.	Exp. Tach Adj. Control	Untuk pemakaian skala Exp. tach, dan pada titik nol meter selama mengetes keseimbangan silinder dan karburator.
8.	Tombol Spread ...	Keadaan dari luas gambar otomatis (skopenya) ; yang diizinkan untuk gambar spread pada pemeriksaan penutupnya (sloser).
9.	Tombol Rester ..	Keadaan gambar dari hasil penekanan rester atau superimposed, jika off, superimposed dan sebuah gambar silinder untuk keadaan vertikalnya pada kemampuan yang baik.
10.	Volt meter	Adanya dua arah : 0 - 2 volt (0,02 volt/lebih), 0-20 volt (0,2 volt/lebih), pada ukur-

Nomor :	Nama Gambar	: Fungsi atau Kegunaannya
:		: an baterai, cranking tegangan pengisian, penurunan tegangan rendah. Pembatasan skala untuk melihat lagi test cranking dan pengisian
11. :	Dwell Spark Adv Meter	: Dalam mengetes dwell, posisi, selektor harus pada posisi 1, lalu timing dan timing advance, selektor harus pada posisi 5.
12. :	Engine RPM (Tachometer)	: Penunjukan kecepatan mesin hanya pada skala 0-1500 rpm atau pada 0-9000 rpm, tergantung pada tombol 1500 rpm.
13. :	Expanded Tach scale (skala Exp. Tach).	: Kegunaan dari selektor pada posisi 6, untuk mentest perubahan dari rpm atau selama karburator bekerja atau selinder. Jika kecepatan mesin berkurang, penunjukan akan ke kiri, dan jika bertambah, penunjukan akan kekanan.
14. :	Oscilloscope	: Pada skala 25 KV (1 KV/ lebih) dan 50 KV (2/lebih) untuk ukuran out put pengapian, skala untuk dwell dan

=====

Nomor :	Nama Gambar	: Fungsi atau Kegunaannya
---------	-------------	---------------------------

:	:	: variabel dwell dengan jumlah selinder 4, 6, 8 selinder.
---	---	---

\$. Angka-angka pada bagian sebelah kiri dari skala dwell, merupakan derajat angka yang baik. Angka-angka pada mid-point pada pertengahan skala merupakan derajat-derajat angka. Disini tidak diperlihatkan pada layar, tetapi hanya untuk informasi.

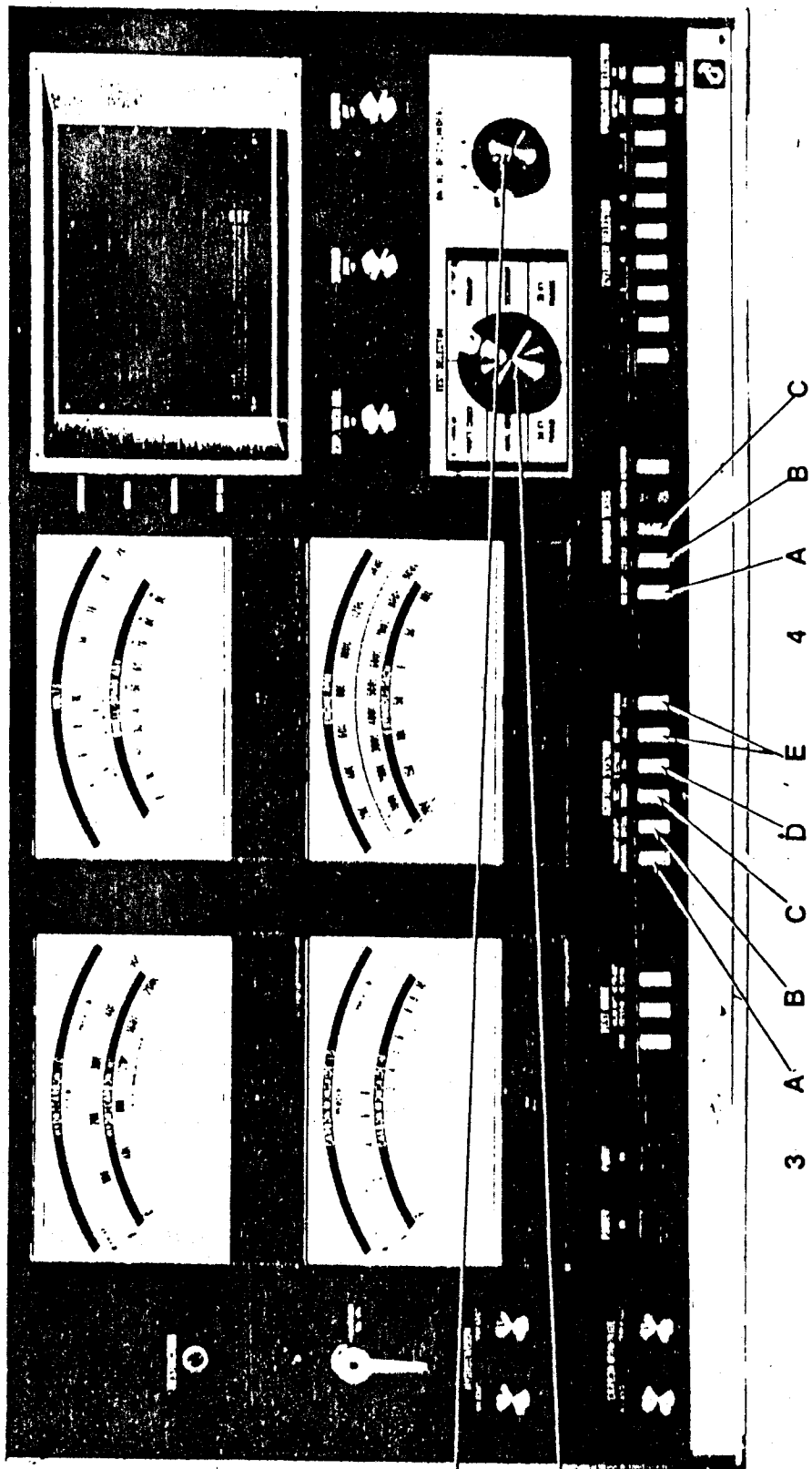
- | | | |
|-------|--------------------------|---|
| 15. : | Brightness control | : Untuk mengontrol gambar brightness. |
| 16. : | Vertical control | : Untuk mengontrol posisi gambar agar vertical pada layar. |
| 17. : | Herizontal control | : Untuk mengontrol keadaan gerakan gambar ke kiri atau ke kanan pada layar. |
| 18. : | Rihgt Edge control | : Untuk mengatur panjang gambar hingga tampak jelas dalam layar. |

Catatan : Lihat bagian analyzer service untuk instruksi-instruksi bagaimana penggunaan/pengatur dari nomor 15 sampai 18.

- | | | |
|-------|------------------------|---|
| 19. : | Mengetes kabel primary | : |
| a. | Clip berwarna merah | : Hubungan ke terminal primary distributor atau terminal positif baterai pada tegangan. |



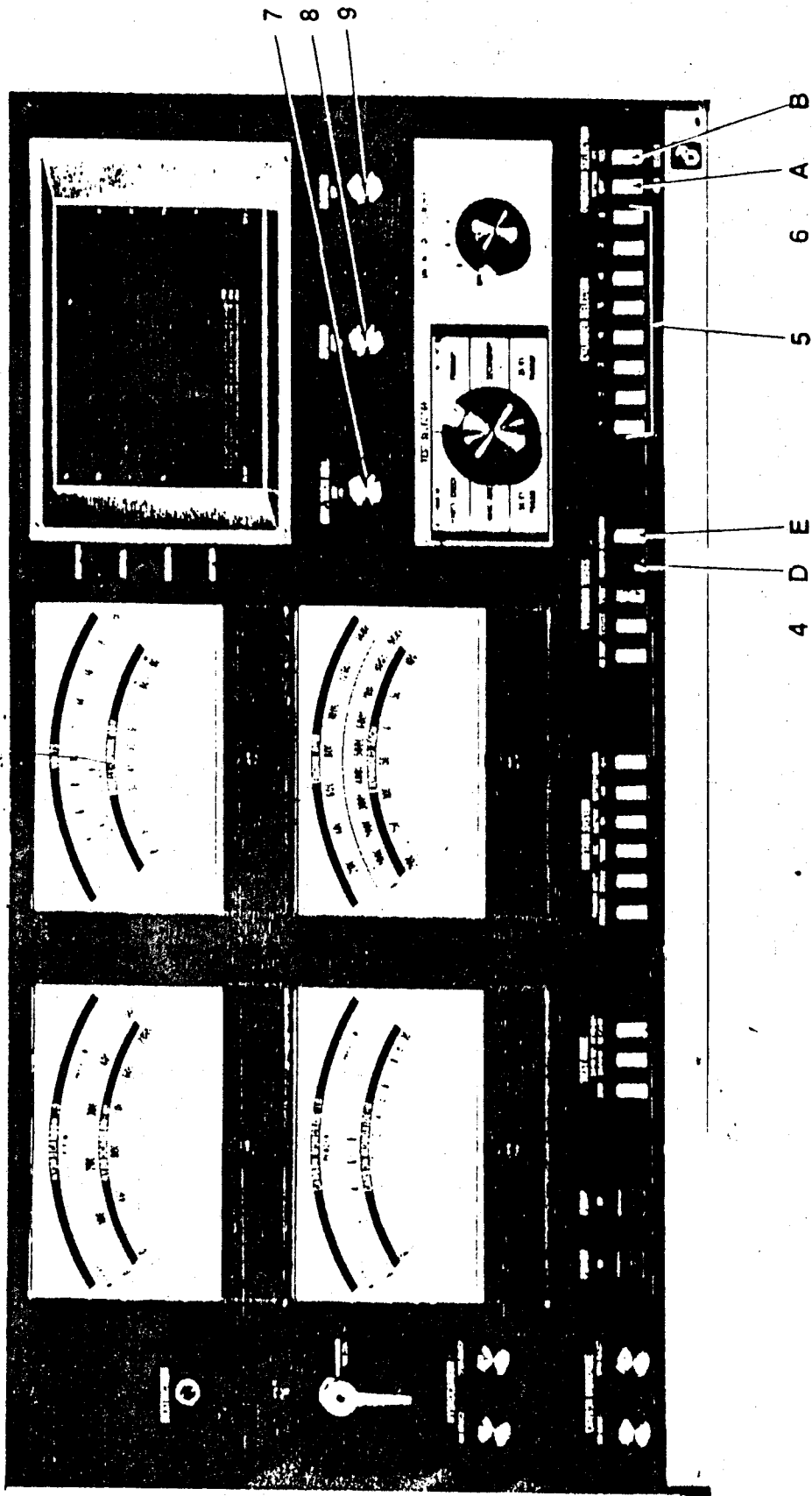
Nomor	Nama Gambar	Fungsi atau Kegunaannya
	: b. Clip biru dan kabel dari terminal HEI Tach	: Hubungan ke terminal primary distributor. Hubungan kabel dari terminal HEI Tach ke HEI Tach seperti yang di dalam ilustrasi.
	: c. Clip Putih	: Hubungan ke massa mesin.
20.	: Hi-Tension Pickup dan HEI V-8 dan V-6 Distributor Adaptor.	: Jepitkan clip kuning ke pengapian secondary trigger, jepitkan dari distributor ke kabel koil tegangan tinggi. Ujung dari HEI adaptor ditempatkan pada bagian atas dari distributor V-8 atau V-6 seperti yang ada dalam ilustrasi.
21.	: Trigger	: Jepitkan yang warna hijau di hubungkan ke kabel busi nomor satu atau kabel yang berhubungan dengan kabel timing selinder.
22.	: Timing Light	: Lampu timing harus menyala pada saat melakukan timing dan pada saat memeriksa timing advance dengan selektor pada posisi 5.



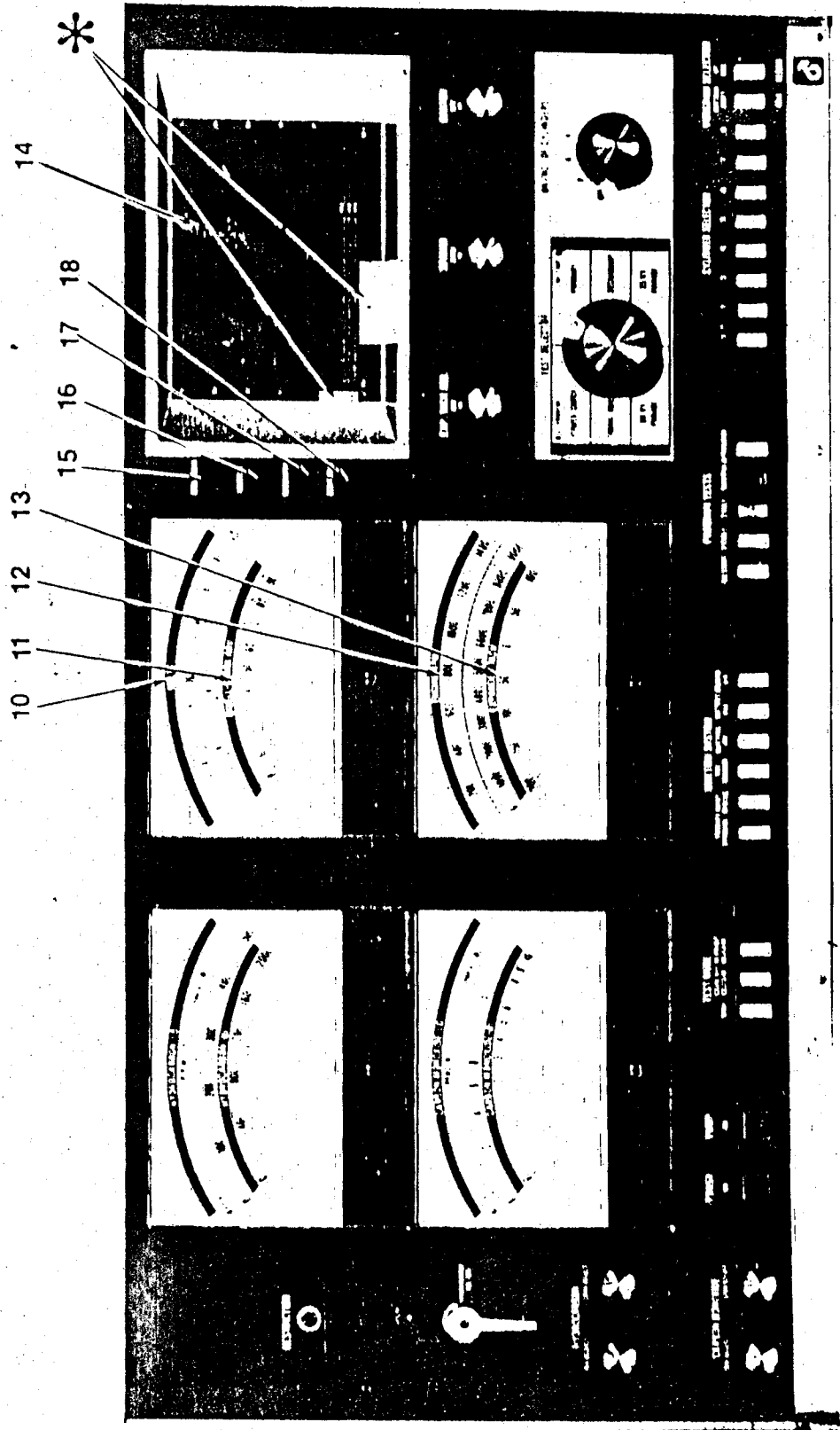
GAMBAR 1

1 2

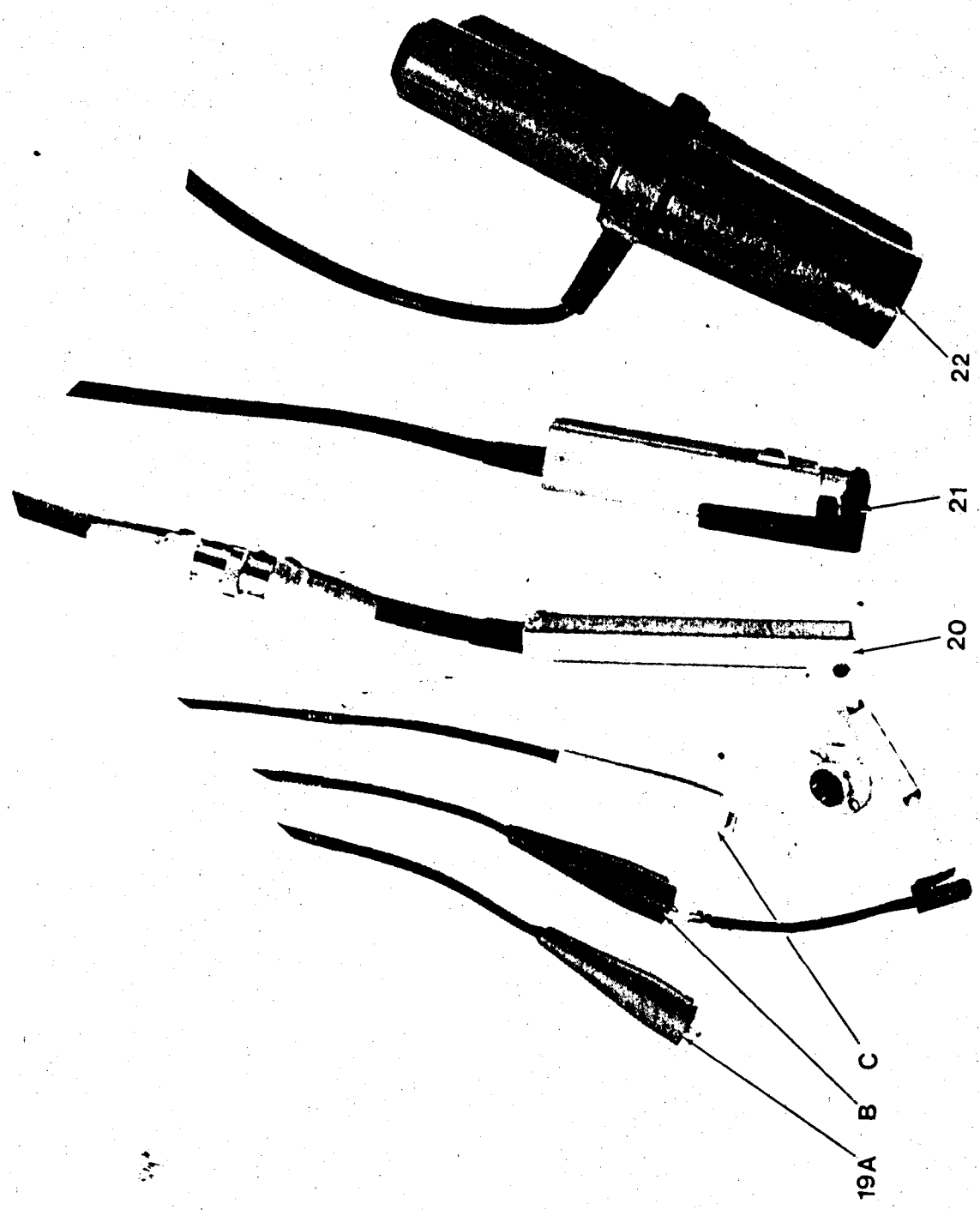
Handwritten notes or scribbles on the right margin.



GAMBAR 2



GAMBAR 3



GAMBAR 4

D. Pemasangan Kabel.

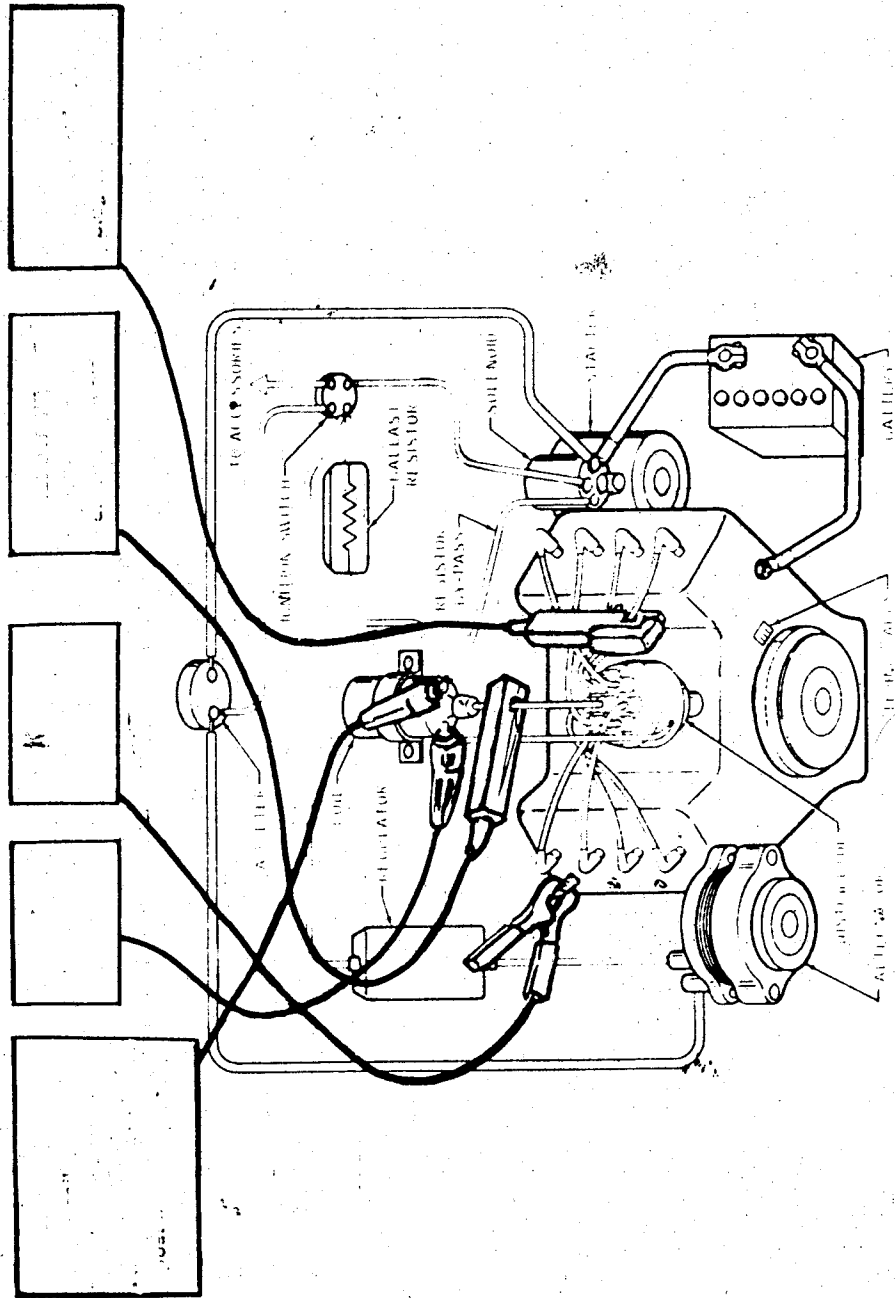
Disini akan diberikan beberapa petunjuk mengenai cara menghubungkan (kabel-kabelnya). Ini tergantung dari masing-masing tipe pengapian yang dilengkapi pada kendaraan tersebut, atau tipe dari mesin tersebut. Pengapian biasa, dan sistem-sistem pengapian Chrysler Ford, BID AMC, dan IHC Prestolite Solid State.

1. Clip warna kuning dijepitkan dari coil ke kabel distributor tegangan tinggi.
2. Clip warna hijau dijepitkan pada kabel busi nomor satu, atau kabel yang berhubungan dengan timing se linder (cek spesifikasinya).
3. Hubungan clip warna putih (primary) ke massa mesin
4. Hubungan clip warna biru (primary) ke terminal coil distributor.
5. Hubungan clip warna merah (primary) ke terminal coil baterai.

Analizer harus dihubungkan ke 120 volt, 60 Hz.

Jangan memakai tenaga massa dari AC, jika ada hubungan saja ke massa adaptor, massa pigtail, Penggunaannya akan terjadi kejutan listrik (koslet) jika memakai perlengkapan kelistrikan tidak dimassakan.

CATATAN : Posisi kabel kuning HT dan kabel busi yang hijau usahakan jangan bersinggungan, dan jauhkan dari kabel-kabel HT.



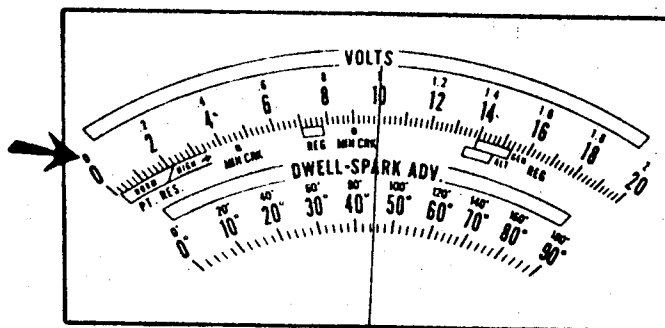
GAMBAR 5

BAB. II
DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN
SELEKTOR POSISI SATU (1)

Pada selektor posisi satu (1) ini bermacam-macam yang dapat kita baca, sesuai dengan tes yang di inginkan.

Dasar pembacaan ini dapat di ikuti pada skala meter dan osilorkop, secara terperinci dapat kita perhatikan gambar-gambar dan keterangan di bawah ini.

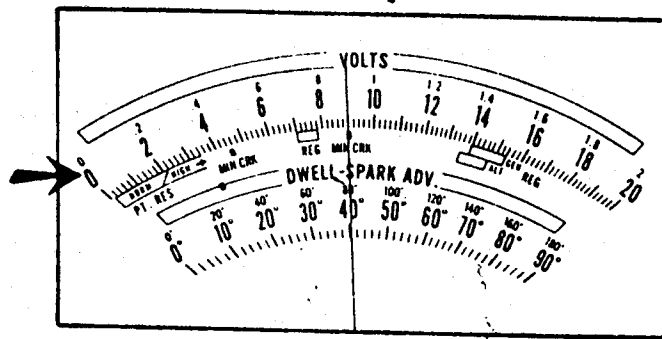
- A. Coil imput tes, dapat kita baca pada volt skala (lihat gambar 6) platina harus dalam keadaan menutup dan kunci kontak harus pada posisi ON. Pembacaan yang benar harus berada sekitar 4,5 - 8 volt sedangkan tombol NO star posisi tekan.



GAMBAR 6

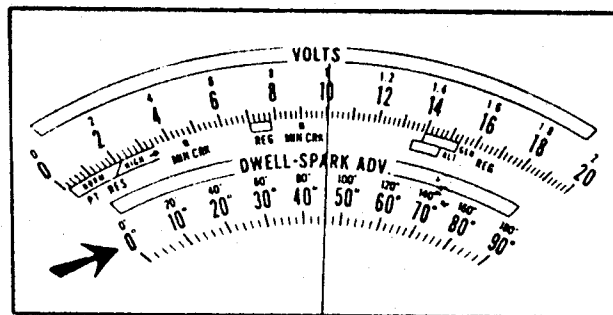
- B. Kranking volt, dapat dibaca pada skala volt meter. Pembacaan tidak berada di bawah 6 - 12 volt atau harus berada pada daerah min kranking bloks lihat gambar 7.

KKI
62928
Ism
e1



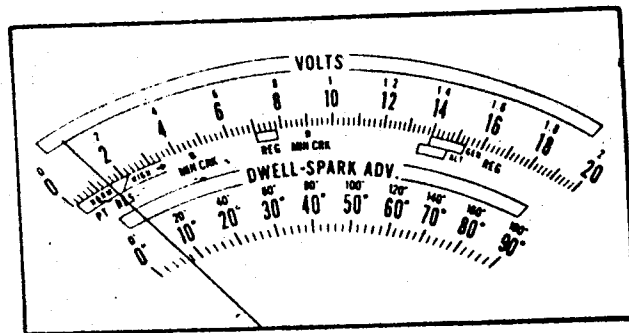
GAMBAR 7.

- C. Pembacaan dwell, pada skala dwell spark ADV. Dwell dapat dibaca bila mesin sudah hidup. Bila menyetel dwell bukalah tutup distributor dan stel menurut buku petunjuknya.



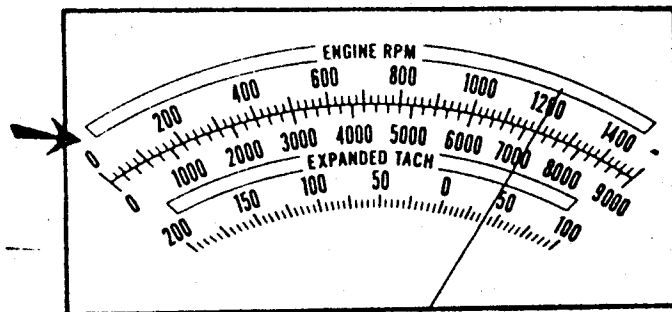
GAMBAR 8.

- D. Point resisten, dapat dibaca pada volt skala atau daerah PT. RES. hal ini dapat dilihat bila menekan tombol PT. RES botton pembacaan yang baik adalah pada daerah normal (norm).



GAMBAR 9.

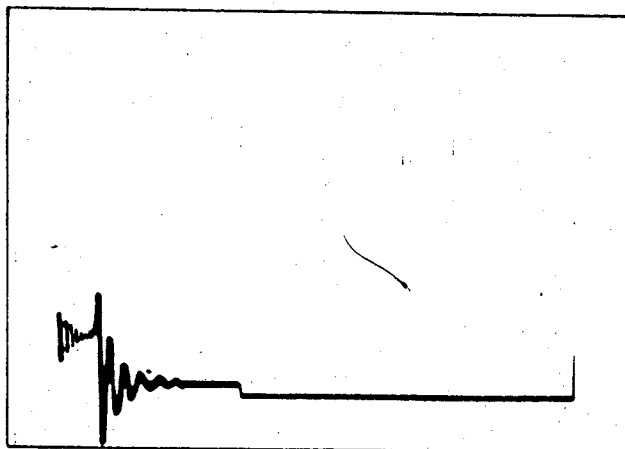
E. Putaran mesin, dapat dibaca pada skala 0 - 1500 atau 0 - 9000 rpm.



GAMBAR 10.

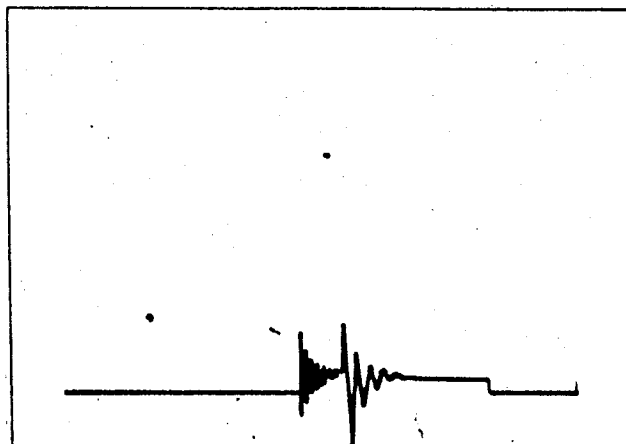
Catatan : Karena zaman sekarang banyak memakai sistem elektrik ignition, dan sebagian gambar pada sistem ini diperlihatkan pada gambar lain. Pada gambar apabila pemakaiannya diperlihatkan dengan mengikuti susunan manual. Pengapian biasa (brekaer point).

- F. Primary superimposed, (normal) untuk melihat gambar ini putarlah spread knob kekanan, sehingga menghasilkan gambar seperti di bawah.



GAMBAR 11.

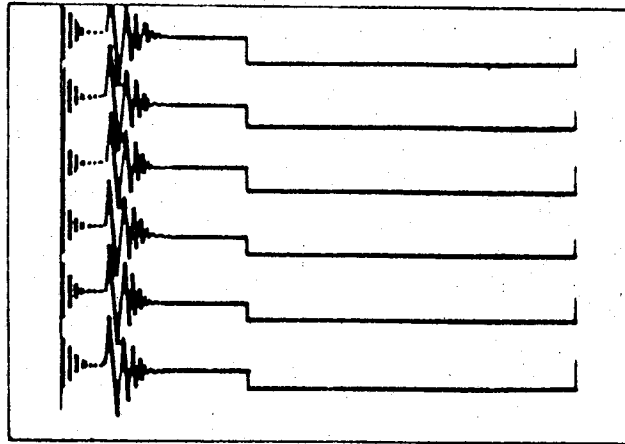
- G. Primary superimposed, (shifted) untuk melihat gambar ini tekan tombol kedalam pattern shift/hold kemudian tekanlah release button selesai mengatur gambarnya, dan satu-satu selinder dapat dilihat dengan menekan tombol selinder selektor button.



GAMBAR 12.

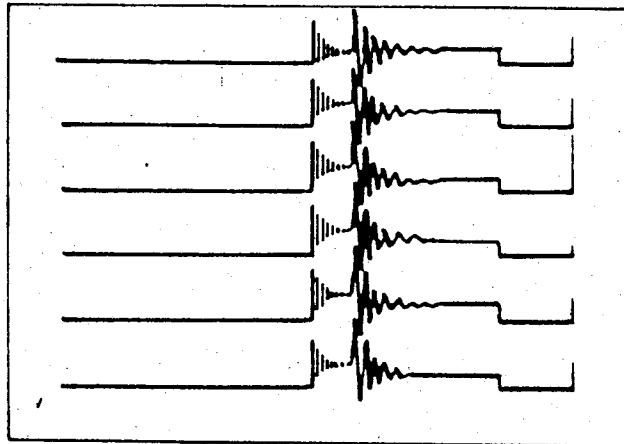
- H. Primary raster. Putar raster knob kekanan dan juga spread knob dan untuk melihat satu gambar sesuai -

FO tekan selinder selektor.



GAMBAR 13

- I. Primary raster, (shifted) untuk melihat gambar ini tekanlah pattern shift/hold button dan bila melihat gambar satu selinder maka tekanlah selinder selektor button, untuk mengembalikan posisi semula tekanlah release button.



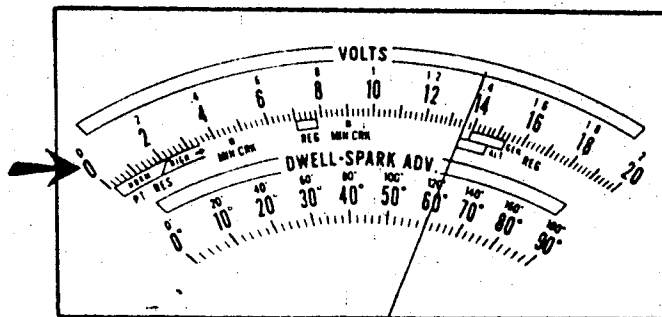
GAMBAR 14.

BAB. III
DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN
SELEKTOR POSISI DUA (2)

Pada selektor posisi dua ini dapat kita baca gambar pada layar osiloskop serta pada skala meteran antara lain ; voltase pengisian, putaran mesin skundary super imposed, skundary superimposed shifted, skundary Raster, skundary raster shifted, secara terperinci dapat kita ikuti di bawah ini :

A. Voltase Pengisian.

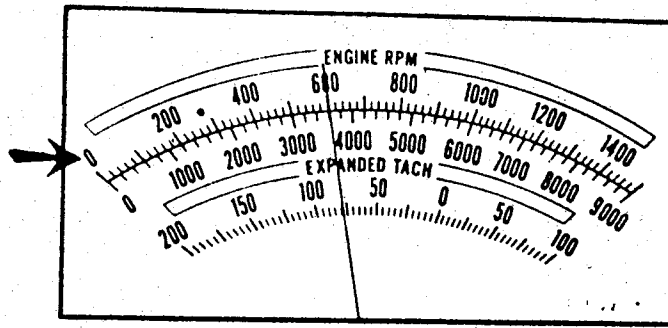
Gambar 15 berikut ini menunjukkan hasil pengukuran pengisian baterai yang normal, untuk tepatnya harus kita perhatikan buku petunjuk mesin itu sendiri.



GAMBAR 15

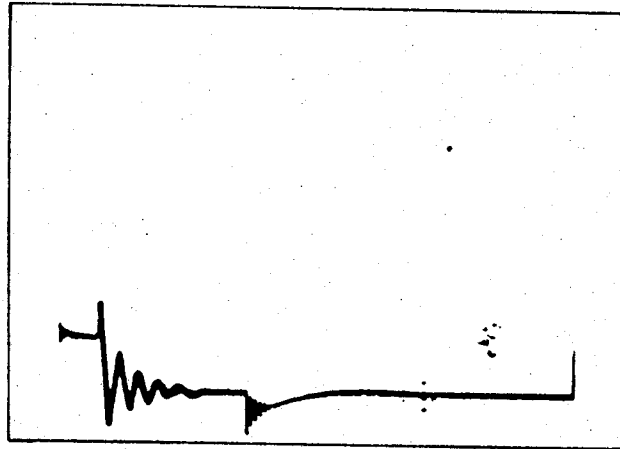
B. Putaran Mesin.

Dibawah ini akan dapat kita perhatikan skala Rpm (putaran mesin) yaitu pada angka 0 - 9000 rpm dan 0 - 1500 rpm. Hal ini harus kita tekan tombol yang sesuai dengan keinginan kita lihat gambar 16.



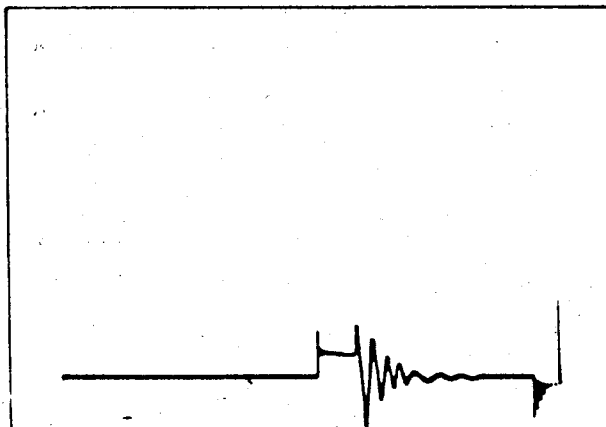
GAMBAR 16.

- C. Secondary superimposed, (normal) untuk melihat gambar ini, putar spread knob kekanan.



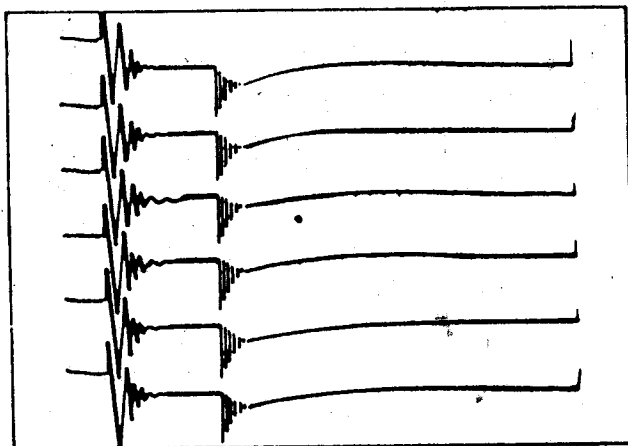
GAMBAR 17.

- D. Secondary superimposed, (shifted) untuk melihat gambar ini tekan patten shift/hold button, dan jika melihat setiap selinder maka tekanlah selinder selektor dan mengembalikan keposisi biasa tekan kembali realise button.



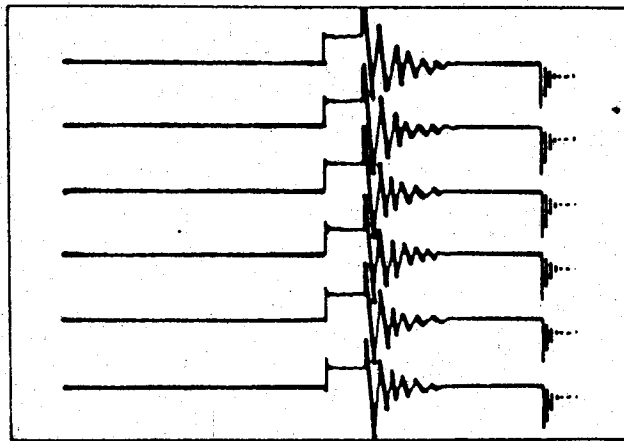
GAMBAR 18.

E. Secondary raster. Putarlah raster knob kekanan untuk mengeluarkan gambar putar spread knob kekanan.



GAMBAR 19

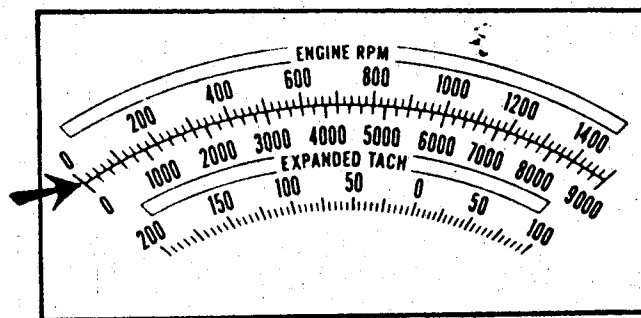
F. Secondary raster, (shifted). Putar raster knob kekanan dan pattern shift kekanan setelah itu dapat dilihat bila menekan silinder selektor button, dan untuk mengembalikan posisinya tekan release button



GAMBAR 20

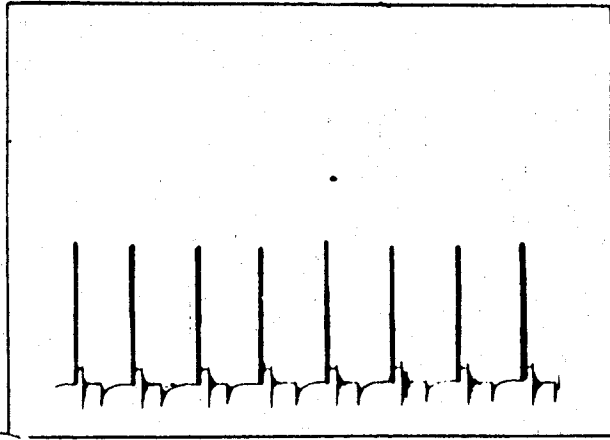
BAB. IV
DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN
SELEKTOR POSISI TIGA (3)

Pada skala meter akan dapat kita baca putaran mesin (Rpm) yang sesuai dengan programnya, sedangkan pada layar osiloskop akan dapat kita baca voltase loncatan api busi menurut FO atau dari kiri ke kanan dibaca pada skala 25 KV masing-masing gambar dapat kita lihat dibawah ini



GAMBAR 21

Pada layar osiloskop akan dapat kita lihat gambar yang normal dan kita baca pada skala 25 KV lihat gambar dibawah ini.

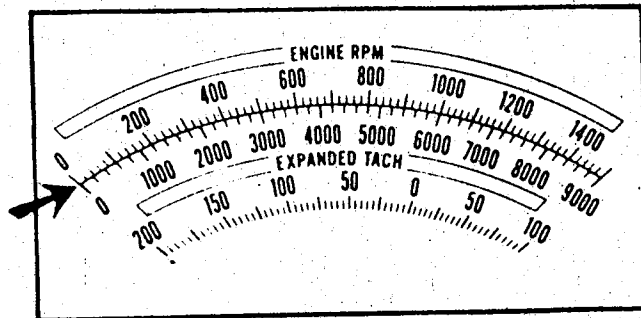


GAMBAR 22.

BAB. V
DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN
SELEKTOR POSISI EMPAT (4)

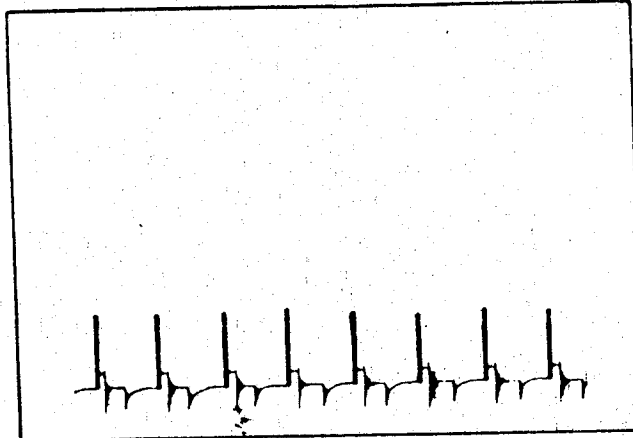
Seperti selektor pada posisi-posisi sebelumnya kita dapat membaca gambar pada osiloskop dan skala meter antara lain :

A. Putaran mesin, dapat dilihat gambar 23.



GAMBAR 23

B. Selinder appear, dapat dilihat pada gambar 24.



GAMBAR 24.

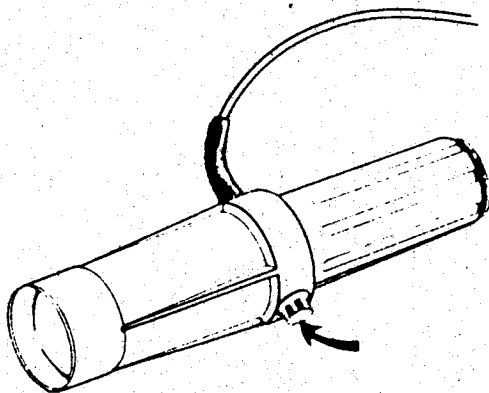
BAB. VI
DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN
SELEKTOR POSISI LIMA (5)

A. Timing Light.

Program selektor pada posisi 5 ini secara otomatis timing light akan menyala pada saat mesin dihidupkan. Saat penyalan harus disesuaikan dengan petunjuk timing.

Untuk penyesuaian timing tidak bisa timing saja yang dipakai akan tetapi dia harus sejalan dengan pengaturan Rpm.

Gambar timing light dapat dilihat dibawah ini.

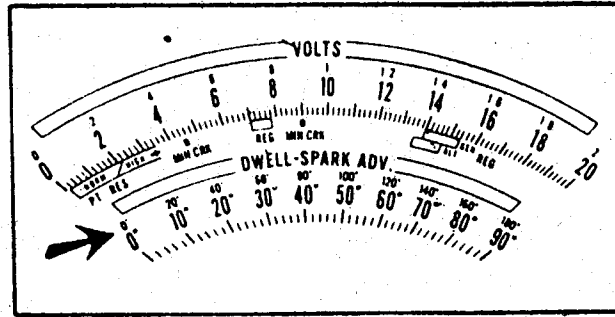


GAMBAR 25.

B. Timing Edvance.

Untuk membentuk total derajat pengapian sebelum titik mati atas maka kita menyetel tombol pada timing light sehingga pembacaan saat penyalan berada pada 0° pada skala dwell spark ADV, dengan mengangkat tootle gas maka derajat pengapian total dapat di baca, lihat gambar.

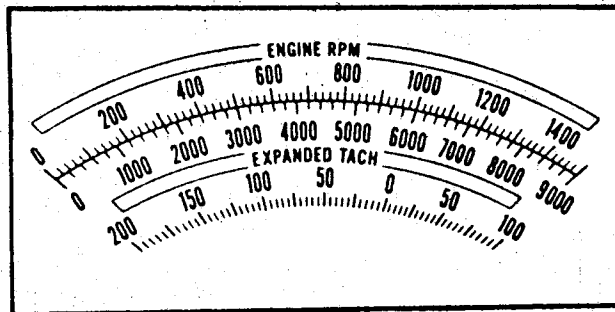
PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILMU
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN



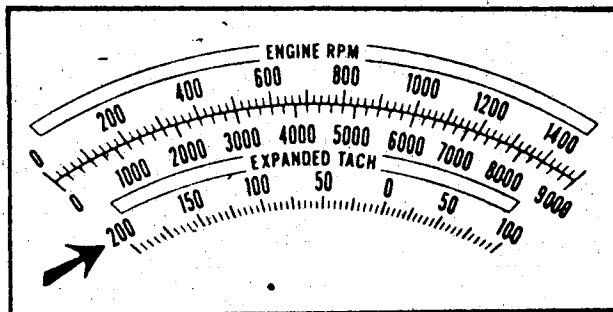
GAMBAR 26.

BAB. VII
DASAR PEMBACAAN GAMBAR DAN METERAN
SELEKTOR POSISI ENAM (6)

Pada selektor posisi 6 ini maka dasar-dasar gambar dan skala meter dapat kita baca ; putaran mesin, balance selinder regulator voltase, alternator patern. Gambar-gambar serta skala meter yang terpakai akan kita ikuti di bawah ini.

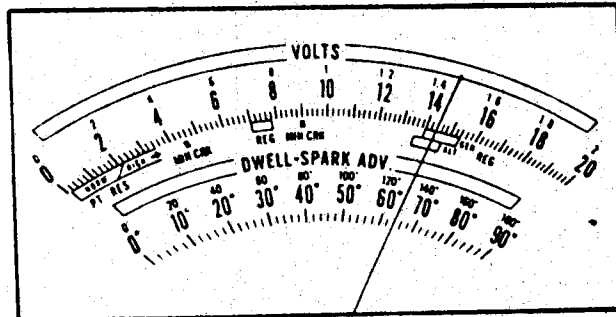


GAMBAR 27



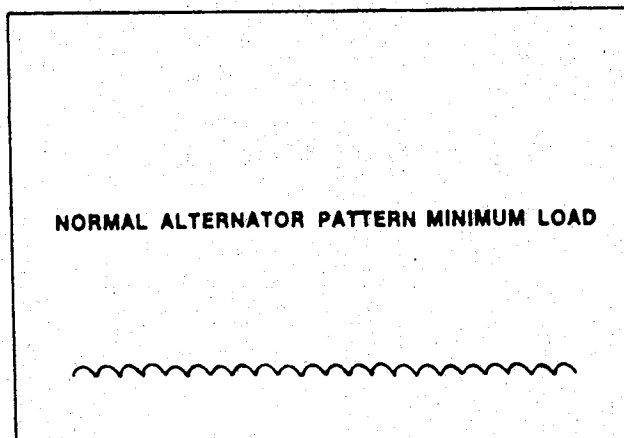
GAMBAR 28

Voltase regulator akan terbaca normal berada dalam daerah generator blok atau alternator blok pada putaran min 1500 Rpm. Hal ini bila mesin telah dihidupkan sebelumnya antara 30 - 60 detik.



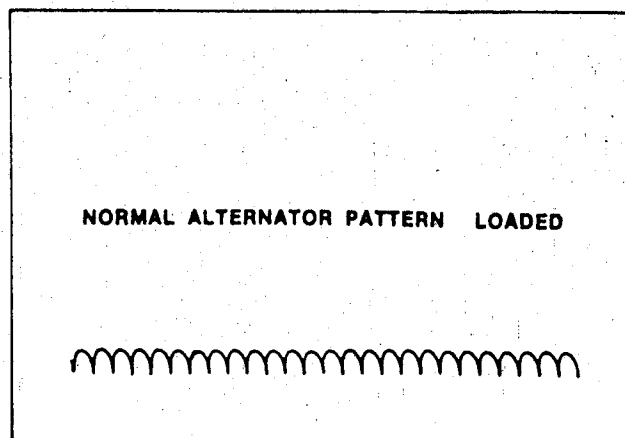
GAMBAR 29

Gambar pada layar yang akan terlihat bila selektor pada posisi enam ialah alternator patern. Gambar pertama bila terlihat parris, maka normal bagi mobil yang out put alternator tanpa beban.



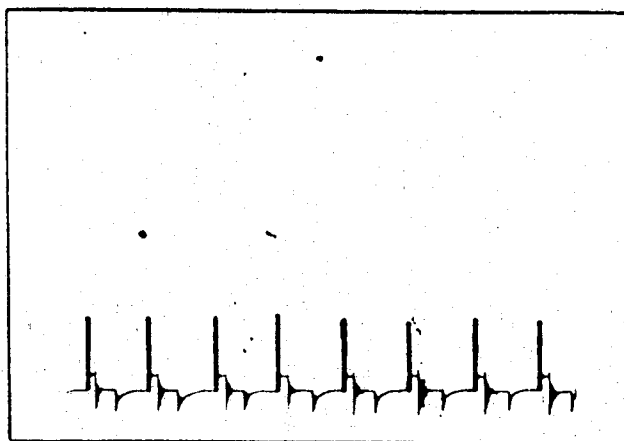
GAMBAR 30

Sedangkan gambar 20 menunjukkan normal patern bila semua assesaris kendaraan kita hidupkan, antara lain ; lampu-lampu, radio dan lain-lain.



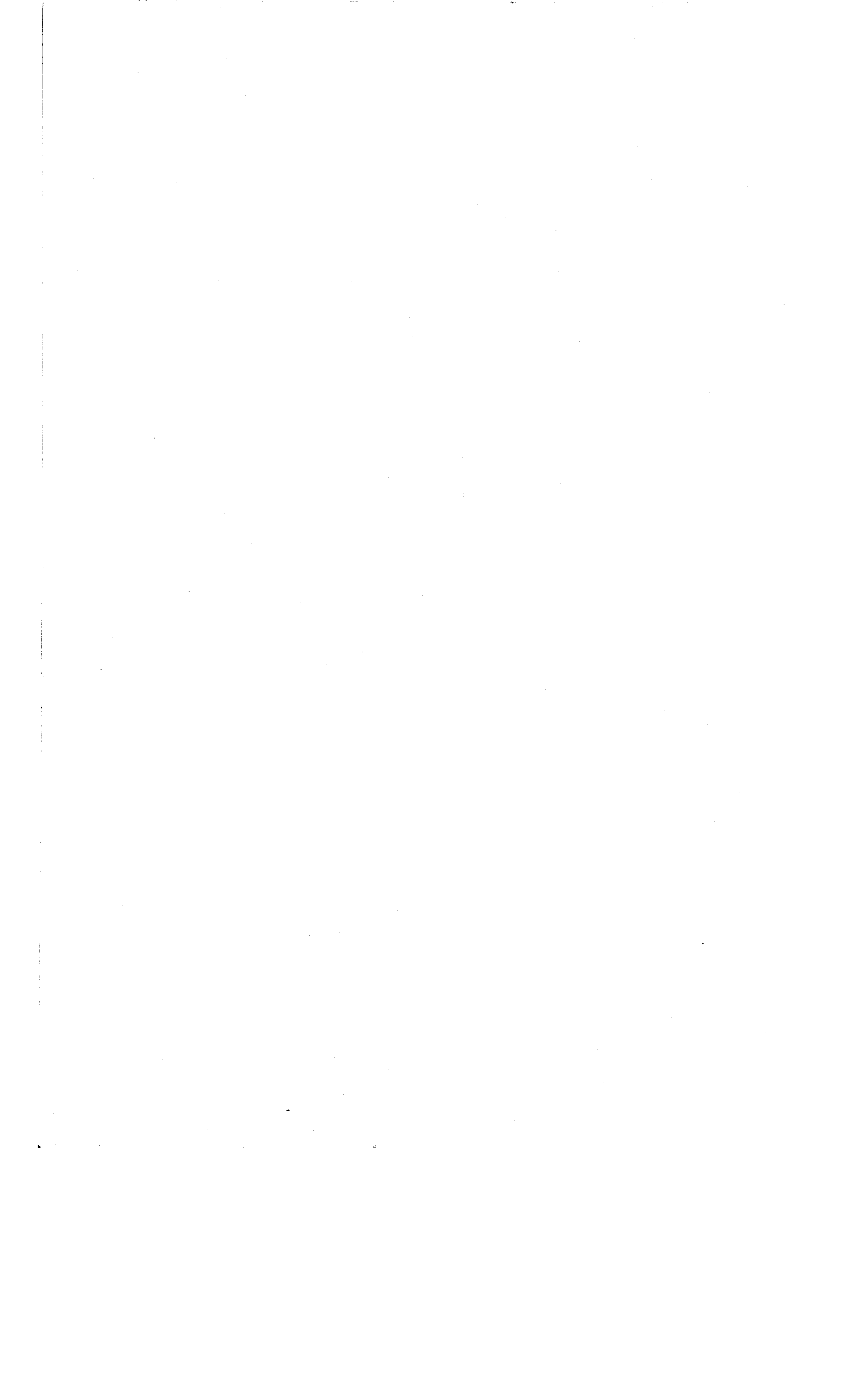
GAMBAR 31

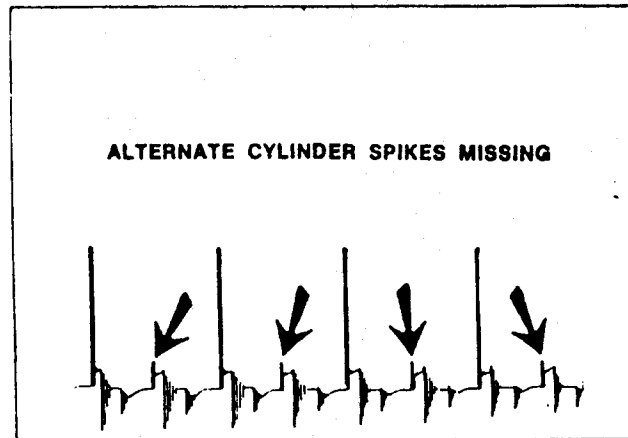
Gambar 32 dan 33 ialah gambar yang terlihat bila selektor pada posisi yang sama (6), sedangkan gambar yang keluar adalah dalam keadaan normal dan putaran mesin harus berada antara 800 s/d 3000 Rpm.



GAMBAR 22

KIAN
ADANG





GAMBAR 33

DAFTAR PUSTAKA

1. Applied Power International, ING, Engine Analiser TE 205, Milwankel, Wisconsin USA.
2. Ernest Venk. Wolter E. Billet, Automotive Engine Maintenance and Repair, American Technical Society
3. Ven Dyke, Michigan, Engine Principle and Automotive Tune-up fundamental, USA Holly carburator Compoin
4. William.H. Crowse, Automotive Machines Tata Me-grow-hill publishing Co LTD New Delhi.