

DUAL TRACE OSCILLOSCOPE

PETUNJUK BAGI PENGGUNA

Keluarga Dual Trace Oscilloscope

 20MHz/40MHz

 20 MHz/40MHz dengan penghitung frekuensi built-in

ISI

1. UMUM	1
1.1. Deskripsi.....	5
1.2. Fitur.....	5
2. SPESIFIKASI TEKNIS	6
3. HAL-HAL PENTING SEBELUM MENGGUNAKAN OSCILLOSCOPE	9
3.1. Menyiapkan Oscilloscope.....	9
3.2. Melakukan Cek Tegangan	9
3.3. Lingkungan	10
3.4. Perlengkapan Instalasi dan Penggunaan	10
3.5. Intensitas CRT.....	10
3.6. Batas Tegangan dari Terminal Input.....	10
4. CARA PENGGUNAAN	13
4.1. Pengenalan Panel Depan.....	13
4.2. Pengenalan Panel Belakang.....	16
4.3. Penggunaan Single Channel	17
4.4. Penggunaan Dual Channel	18
4.5. Penggunaan ADD.....	19
4.6. Triggering	19
4.7. Kontrol TIME/DIV	22
4.8. Pembesaran Sweep.....	22
4.9. Penggunaan X-Y	23
4.10. Kalibrasi Probe	24
4.11. Penyesuaian DC BAL.....	24
4.12. Petunjuk Penggunaan Komponen Percobaan Model CT	25
5. PEMELIHARAN	27
5.1. Penggantian Sikring.....	27
5.2. Pembersihan	27
6. BLOK DIAGRAM	28

SIMBOL KEAMANAN

Simbol-simbol berikut dapat muncul di petunjuk penggunaan ini atau di produk.
Harap dipahami dengan benar.



Simbol Warning menunjukkan kondisi atau tindakan yang dapat menyebabkan kecelakaan atau bahkan kehilangan nyawa.



Simbol Caution menunjukkan kondisi atau tindakan yang dapat menyebabkan kerusakan pada produk atau properti lain.



DANGER
High Voltage



ATTENTION
Refer to Manual



Protective Conductor
Terminal



Earth (Ground)
Terminal

1. UMUM

1.1. Deskripsi

Oscilloscope 20MHz/40MHz adalah oscilloscope dua channel dengan maksimal sensitifitas mencapai 1mV/DIV. Basis waktu menyediakan maksimal waktu ayun (sweep time) 0,2 μ S/DIV. Ketika diperbesar 10 kali, kecepatan ayun menjadi 20nS/DIV. Masing-masing oscilloscope ini menggunakan layar tabung katoda persegi 6 inch dengan peta merah internal.

1.2. Fitur

- ✓ CRT insentitas tinggi dengan akselerasi tegangan tinggi: CRT yang digunakan merupakan transmisi balok yang tinggi, berinsentitas tinggi dengan akselerasi tegangan 2KV untuk 20MHz dan 12KV untuk 40MHz. Menampilkan garis jalur dengan jelas dan bersih bahkan ketika dalam kecepatan ayun tinggi.
- ✓ Sebuah fungsi pengunci level trigger, dapat mencegah dari penyesuaian trigger yang tidak dikehendaki.
- ✓ Triggering alternatif: Bahkan dalam kondisi pengamatan dua bentuk gelombang yang berbeda frekuensi, gelombang pada masing-masing channel tetap ditrigger dengan stabil.
- ✓ TV Sync Triggering: Oscilloscope memiliki papan pemisah sinkron untuk mentrigger sinyal TV-V dan TV-H.
- ✓ CH1 Output: Terminasi 50 Ω output dari sinyal channel 1 tersedia di panel belakang, untuk mencegah interferensi frekuensi atau alat lain.
- ✓ Z-Axis Input: Kemampuan intensitas modulasi membolehkan untuk menambahkan tanda waktu dan frekuensi. Jalur blank dengan sinyal positif, TTL kompatibel.
- ✓ Penggunaan X-Y: Set posisi saklar pada X-Y, maka instrument akan bekerja sebagai X-Y oscilloscope. CH1 dapat diset sebagai garis horizontal (X-axis) sementara CH2 sebagai garis vertical (Y-axis).

2. SPESIFIKASI TEKNIS

SPESIFIKASI		MODEL	20MHz Oscilloscope	40MHz Oscilloscope
VERTICAL AXIS	Sensitifitas		5mV 5V/DIV in 1-2-5 sequence; Model A 5mV 20V/DIV in 1-2-5 sequence	
	Akurasi Sentifitas		≤ 3% (x5 MAG: ≤ 5%)	
	Sensitifitas Vertikal Vernier		Sampai 1/2,5 atau kurang dari nilai indikasi panel.	
	Lebar Frekuensi		DS 20MHz (x5 MAG: DC 7MHz)	DS 40MHz (x5 MAG:DC 15MHz)
			AC coupling: Batas Frekuensi Rendah 10Hz. (Dengan referensi 100KHz, 8DIV. Respon Frekuensi -3dB.)	
	Waktu Bangkit		± 17.5nS (x5 MAG: ± 50nS)	± 9.5nS (x5 MAG: ± 25nS)
	Impendansi Input		± 1MΩ // ± 25pF	
	Karakteristik Square Wave		Overshoot: ≤ 5% (di rentang 10mV/DIV) Distorsi dan rentang lainnya: tambahkan 5 % pada nilai diatas.	
	DC Balance Shift		Dapat Disesuaikan di Panel	
	Linierity		< ± 0.1 DIV dari perubahan amplitude ketika gelombang dari 2 DIV di peta pusat diubah vertical.	
	Mode Vertikal		CH1: CH1 single channel CH2: CH2 single channel DUAL: CH1 dan CH2 ditampilkan bersama-sama. ALT atau CHOP dapat dipilih di sweep rate apapun. ADD: CH1+CH2 algebraic addition.	
	Chopping Repitition Frequency		± 250KHz	
	Input Coupling		AC, GND, DC	
	Maksimal Tegangan Input		300Vpeak (AC: frekuensi 1KHz atau dibawahnya). Ketika mensek saklar probe pada 1:1, efektifitas maksimal readout adalah 40Vpp(14Vrms pada gelombang sinus), atau set saklar probe pada 10:1, efektifitas maksimal readout adalah 400Vpp(140Vrms pada gelombang sinus).	
	Common Mode Rejection Ratio		50:1 atau lebih baik, di 50KHz gelombang sinusoidal. (Ketika sensitifitas dari CH1 dan CH2 diset sama).	
	Isolasi Antar Channel (di rentang 5mV/DIV)		>1000:1 di 50KHz	
		> 30:1 di 20Mhz	> 30:1 di 40Mhz	
Sinyal Output CH1		Sedikitnya 20mV/DIV dalam terminasi 50Ω. Bandwidth 50Hz hingga sedikitnya 5MHz.		
CH2 INV BAL		Balanced Point Variation: ≤ 1 DIV (Referensi ke pusat peta).		

SPESIFIKASI		MODEL	20MHz Oscilloscope	40MHz Oscilloscope	
TRIGERRING	Sumber Trigerring		CH1, CH2, LINE, EXT (CH1 dan CH2 hanya dapat dipilih pada saat mode vertical DUAL atau ADD. Pada mode ALT, jika saklar TRIG-ALT ditekan, maka dapat berfungsi sebagai alternatif trigger untuk dua sumber berbeda.		
	Coupling		AC: 20Hz hingga bandwidth penuh.		
	Slope		±		
	Sensitifitas			20Hz 2Mhz: 0.5 DIV, TRIG-ALT: 2 DIV, EXT: 200mV	
				2 20MHz: 1.5 DIV	2 40MHz: 1.5 DIV
				TRIG-ALT: 3 DIV, EXT: 800mV	
			TV: Pulsa sinkron lebih dari 1 div (EXT:1V)		
Mode Triggering		<p>AUTO: Sweep berjalan di mode bebas ketika tidak ada sinyal input trigger yang diset. (Dapat diaplikasikan untuk pengulangan sinyal pada frekuensi 25Hz keatas).</p> <p>NORM: Ketika tidak ada sinyal trigger yang diset, jalur akan berada pada kondisi siap dan tidak ditampilkan.</p> <p>TV-V: Seting ini digunakan ketika melakukan pengamatan pada seluruh gambar vertical dari sinyal televisi.</p> <p>TV-H: Seting ini digunakan ketika melakukan pengamatan pada seluruh gambar horizontal dari sinyal televisi. (Baik TV-V dan TV-H tersinkronisasi hanya pada saat sinyal sinkronisasi adalah negatif.</p>			
HORIZONTAL AXIS	Input Sinyal Trigger EXT		± 1MΩ // ± 25pF		
	Impendansi Input		300V(DC+AC peak), AC: frekuensi tidak lebih dari 1KHz.		
	Maximal Tegangan Input				
	Waktu Ayun (Sweep Time)		0.2μs 0.5S/DIV, 20 steps in 1-2-5 sequence		
	Akurasi Waktu Ayun		± 3%		
	Kontrol Waktu Ayun Vernier		≤ 1/2.5 dari nilai indikasi panel		
	Pembesaran Ayun		10 kali		
	X10MAG Akurasi Waktu Ayun		± 5% (20nS dan 50nS tidak terkalibrasi)		
	Linearity		± 3%, x10MAG: ± 5% (20nS dan 50nS tidak terkalibrasi)		
X-Y MODE	Posisi Shift oleh x10MAG		Antara 2 DIV di tengah layar CRT		
	Sensitifitas		Sama dengan vertical axis. (X-axis: CH1 sinyal input; Y-axis: CH2 sinyal input).		
	Lebar Frekuensi		DC hingga sedikitnya 500KHz		
	Perbedaan Fase X-Y		± 3° di DC 50KHz		

SPESIFIKASI		MODEL	20MHz Oscilloscope	40MHz Oscilloscope
Z-AXIS	Sensitifitas		5Vp-p (Positive-Going Signal Decreases Intensity)	
	Lebar Frekuensi		DC 2MHz	
	Input Resistance		$\pm 47K\Omega$	
	Tegangan Input Maksimal		30V (DC+AC peak, AC Frekuensi ≤ 1 KHz)	
CALIBRATION VOLTAGE	Bentuk Gelombang		Positive-Going Square Wave	
	Frekuensi		$\pm 1KHz$	
	Tegangan Output		2Vp-p $\pm 2\%$	
CRT	Tipe		Tipe Persegi 6 Inch, Internal Graticule	
	Phosphor		P31	
	Tegangan Akselerasi		$\pm 2KV$	
	Ukuran Layar Efektif		8x10 DIV (1 DIV=10mm (0.39in))	
	Graticule		Internal	
	Trace Rotation		Provided	

Kebutuhan Sumber Daya

Tegangan : AC 110V/220V $\pm 10\%$ (Bisa dipilih)
 Frekuensi : $\pm 50Hz$ or $\pm 60Hz$
 Konsumsi Daya : $\pm 40VA$, 35W (Maks.)

Lingkungan Pengoperasian

Penggunaan Indoor
 Altitude hingga 2000m
 Suhu Sekitar:
 Untuk Kepuasan Maksimal : 10° - $35^{\circ}C$ (50° - $95^{\circ}F$)
 Rentang Maksimal : 0° - $40^{\circ}C$ (32° - $104^{\circ}F$)
 Relative Humidity : 85% RH (Maks.) non condensing
 Kategori Instalasi II
 Derajat Polusi 2

Asesori

Kabel Power (1)
 User Manual (1)
 Probes (2)

Spesifikasi Mekanis

Dimensi : 310Wx150Hx455D (mm)
 Berat : $\pm 8Kg$ (17.61lbs)

Suhu Tempat Penyimpanan & Humidity

-10° - $70^{\circ}C$, 70% RH (Maks.)

3. HAL-HAL PENTING SEBELUM MENGGUNAKAN OSCILLOSCOPE

3.1. Menyiapkan Oscilloscope

Oscilloscope dikirim dari pabrik setelah di inspeksi dan di test secara akurat. Setelah menerima instrument, segera lakukan pembongkaran dan lakukan pengecekan terhadap segala kerusakan yang mungkin terjadi selama pengiriman berlangsung. Jika terdapat tanda kerusakan, segera hubungi bagian pengiriman atau kepada dealer.

3.2. Melakukan Cek Tegangan

Oscilloscope ini beroperasi di tegangan 220V atau 110V. Sebelum melakukan sambungan ke tegangan listrik, pastikan saklar pemilih tegangan sudah diset ke posisi yang benar sesuai dengan tegangan listrik yang akan digunakan. Oscilloscope dapat menjadi rusak jika disambungkan dengan tegangan yang salah.



WARNING. Untuk menghindari kejutan listrik, kutub positif kabel power harus diground.

Ganti sikring yang digunakan sesuai berikut ini.

Tegangan	Batas	Sikring
220V	198-242V	AS 1.0A 250V
110V	109-121V	AS 1.5A 250V



WARNING. Untuk menghindari kecelakaan, putus hubungan arus listrik sebelum melepas holder sikring.

3.3. Lingkungan

Batas suhu sekitar instrument ini adalah 0°-40°C (32°-104°F). Penggunaan instrument dengan kondisi suhu diluar batas tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada instrument.

Jangan gunakan instrument dalam tempat yang terdapat gelombang magnetic atau elektrik yang kuat didalamnya. Kondisi tersebut dapat mengganggu proses pengukuran instrument.

3.4. Perlengkapan Instalasi dan Penggunaan

Pastikan terdapat ventilasi udara yang baik pada lubang fan di oscilloscope.

Jika instrument ini digunakan dengan kondisi yang tidak direkomendasikan oleh pabrik, maka perlengkapan proteksi yang sudah disediakan dapat terganggu dan bahkan tidak membantu.

3.5. Intensitas CRT

Untuk menghindari kerusakan permanen pada fosfor CRT, jangan melakukan seting trace CRT terlalu terang (bright), atau meninggalkan unit dalam keadaan hidup untuk waktu yang lama.

3.6. Batas Tegangan dari Terminal Input

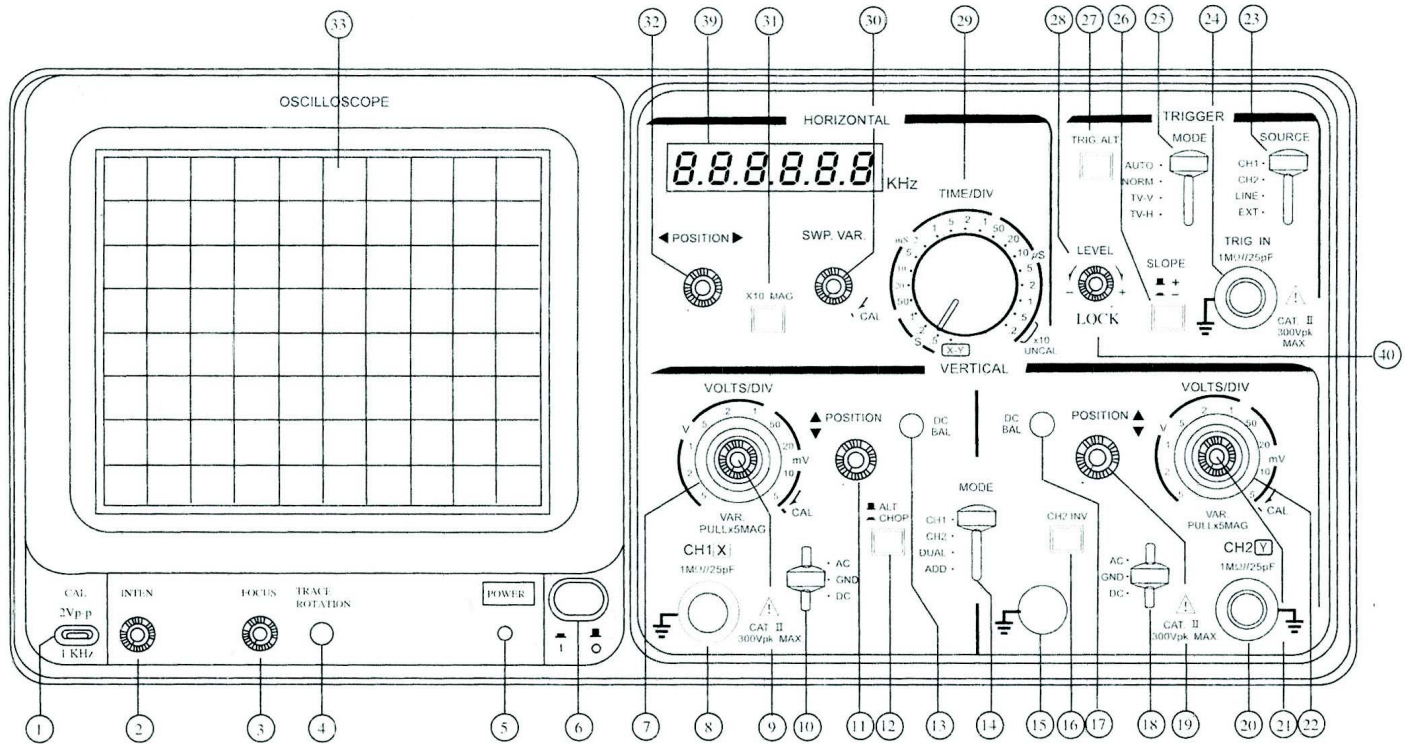
Batas tegangan untuk input terminal dan probe dapat dilihat dibawah ini. Jangan mensuplai dengan tegangan yang lebih besar dari yang telah ditentukan. Ketika melakukan set probe pada skala 1:1, maksimal efektif readout adalah 40Vpp (14Vrms di gelombang sinus). Ketika melakukan set probe pada skala 10:1, maksimal efektif readout adalah 400Vpp (140Vrms di gelombang sinus).

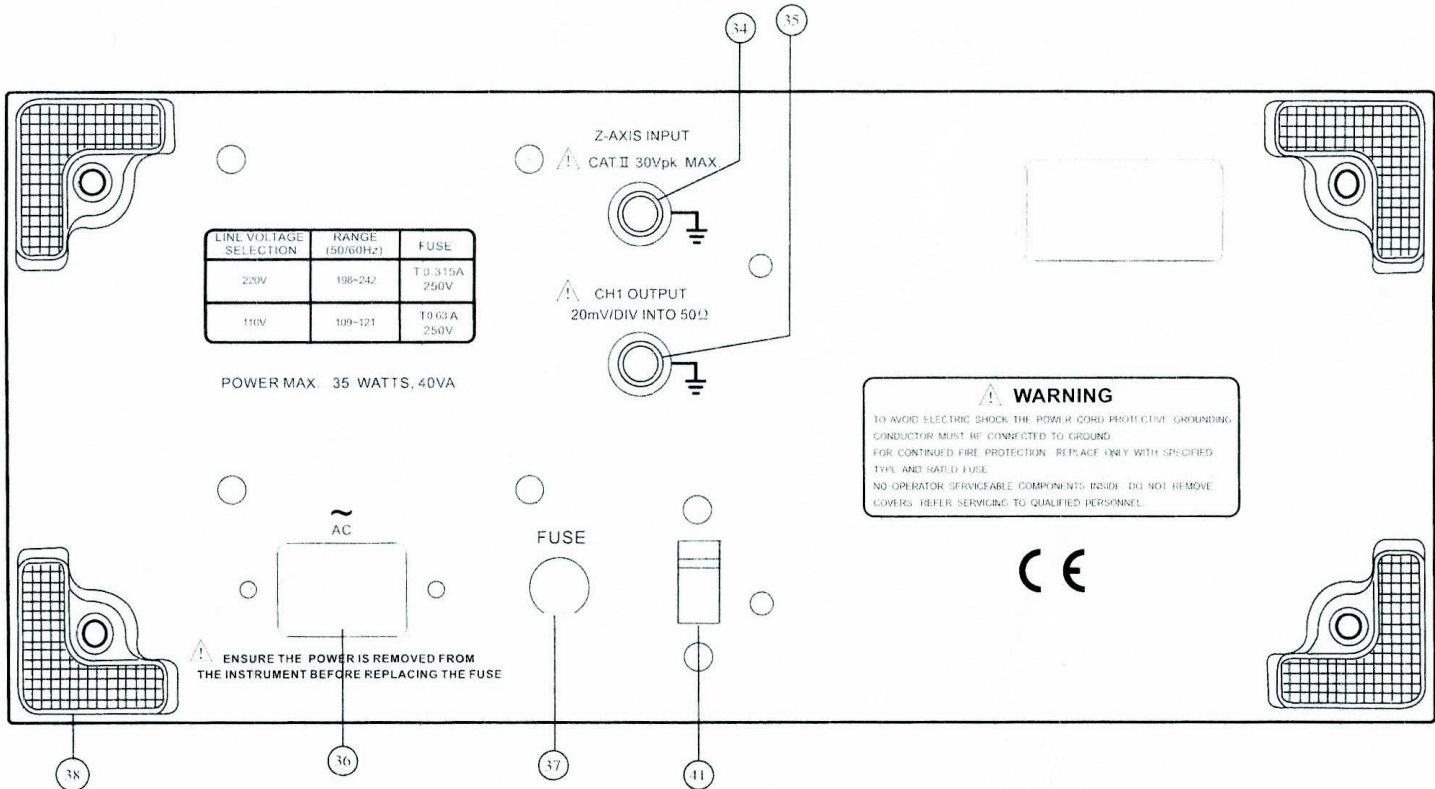
Input Terminal	Maks. Tegangan Input
CH1, CH2	300Vpeak
EXT TRIG IN	300Vpeak
Probe	600Vpeak
Z-Axis	30Vpeak



WARNING. Untuk menghindari kerusakan pada instrument, jangan melampau tegangan maksimal. Tegangan maksimal input harus memiliki frekuensi kurang dari 1KHz.

Jika sebuah tegangan AC dibebankan pada tegangan DC, maksimal nilai peak tegangan input CH1 dan CH2 harus tidak melebihi + atau – 300V. Sehingga dengan demikian tegangan AC dengan tegangan nol, maksimal peak to peak adalah 600Vpp





4. CARA PENGGUNAAN

4.1. Pengenalan Panel Depan

CRT:

(6) POWER

Saklar power utama dari instrument. Ketika saklar dinyalakan, maka LED(5) juga akan menyala.

(2) INTEN

Mengontrol brightness dari spot atau trace.

(3) FOCUS

Untuk membuat fokus trace atau mempertajam gambar.

(4) TRACE ROTATION

Semi-fixed potentiometer untuk mengatur garis horizontal secara parallel dengan garis graticule.

(33) FILTER

Untuk memfilter tampilan bentuk gelombang.

Vertical Axis:

(8) CH1 (X) Input

Input vertikal terminal CH1. Ketika pada operasi X-Y, X-Axis input terminal.

(20) CH2 (Y) Input

Input vertikal terminal CH2. Ketika pada operasi X-Y, Y-Axis input terminal.

(10)(18) AC-GND-DC

Saklar untuk memilih mode koneksi antara sinyal input dan penguat vertikal.

AC : AC coupling.

GND : Penguat vertikal input diground dan input terminal diputus.

DC : DC coupling.

(7)(22) VOLTS/DIV

Memilih sensitifitas dari vertical axis, mulai dari 5mV/DIV hingga 20V/DIV.

(9)(21) VARIABLE

Untuk memperbaiki sensitifitas, dengan factor $\geq 1/2.5$ dari nilai terindikasi. Ketika pada posisi CAL, sensitifitas akan dikalibrasikan menurut nilai terindikasi.

(13)(17) CH1 & CH2 DC BAL

Digunakan untuk mengatur keseimbangan sinyal elektrik.

(11) POSITION

Untuk mengontrol posisi vertikal daripada trace/spot.

(14) VERT MODE

Untuk memilih operasi mode dari CH1 dan CH2.

CH1 : Oscilloscope akan beroperasi sebagai sebuah instrumen single channel dengan CH1 sendiri.

CH2 : Oscilloscope akan beroperasi sebagai sebuah instrumen single channel dengan CH2 sendiri.

DUAL : Oscilloscope akan beroperasi sebagai sebuah instrumen dual channel dengan CH1 dan CH2.

ADD : Oscilloscope menampilkan hasil perpaduan jumlah secara aljabar (CH1+CH2) atau selisihnya (CH1-CH2) dari kedua sinyal.

Tombol CH2 INV (16) adalah untuk selisihnya (CH1-CH2).

(12) ALT/CHOP

Ketika saklar ini dinonaktifkan dari mode dual-trace, maka input channel 1 dan channel 2 akan ditampilkan sebagai alternative (secara normal digunakan pada kecepatan sweep tinggi).

Ketika saklar ini diaktifkan ke mode dual-trace, maka input channel 1 dan channel 2 akan saling memotong dan ditampilkan secara simultan (secara normal digunakan pada kecepatan sweep rendah).

(16) CH2 INV

Digunakan untuk membalik input sinyal CH2. Input sinyal channel 2 dalam mode ADD dan sinyal trigger channel 2 juga akan dibalik.

Triggering:

(24) EXT TRIG IN Input Terminal

Digunakan untuk external input trigger. Untuk menggunakan terminal ini, set saklar SOURCE (23) ke posisi EXT.

(23) SOURCE

Untuk memilih sumber sinyal trigger internal dan input sinyal EXT TRIG.

CH1 : Ketika saklar VERT MODE (14) diset pada kondisi DUAL atau ADD, maka akan memilih CH1 sebagai sumber input sinyal trigger internal.

CH2 : Ketika saklar VERT MODE (14) diset pada kondisi DUAL atau ADD, maka akan memilih CH2 sebagai sumber input sinyal trigger internal.

(27) TRIG.ALT

Ketika saklar VERT MODE (14) diset pada kondisi DUAL atau ADD, dan saklar SOURCE (23) diset pada CH1 & CH2 maka akan memilih CH2 sebagai sumber input sinyal trigger internal

LINE : Untuk memilih jalur tegangan AC sebagai sinyal trigger.

EXT : Sinyal external di kirimkan melalui EXT TRIG IN terminal input (24) yang digunakan untuk sumber sinyal triggering external.

(26) SLOPE

Untuk memilih slope trigger.

“+” : Triggering akan terjadi ketika sinyal trigger memotong level trigger di arah positif.

“-” : Triggering akan terjadi ketika sinyal trigger memotong level trigger di arah negatif.

(28) LEVEL

Untuk menampilkan bentuk gelombang stationary yang sinkron dan men-set titik awal untuk gelombang.

Maju: “+” : Level triggering bergerak keatas dalam menampilkan gelombang.

Mundur: “-” : Level triggering bergerak kebawah dalam menampilkan gelombang.

(40) KUNCI

Klik (28) secara penuh ke posisi arah jarum jam, maka level trigger akan secara otomatis mengatur diri secara optimal pada sinyal amplitude, sehingga tidak diperlukan pengaturan manual untuk level trigger.

(25) TRIGGER MODE

Pilih mode trigger yang diinginkan.

AUTO : Ketika tidak ada sinyal trigger yang diset atau ketika frekuensi sinyal trigger berada dibawah 25Hz, maka sweep akan berjalan pada mode free run.

NORM : Ketika tidak ada sinyal trigger yang diset, sweep akan berada pada posisi siap dan trace akan kosong. Digunakan terutama untuk observasi sinyal $\leq 25\text{Hz}$.

TV-V : Pengaturan ini digunakan ketika melakukan observasi pada keseluruhan gambar vertikal sinyal televisi.

TV-H : Pengaturan ini digunakan ketika melakukan observasi pada keseluruhan gambar horizontal sinyal televisi.

Baik TV-V maupun TV-H disinkronisasi hanya ketika sinyal sinkronisasi adalah negatif.

TIME BASE

(29) **TIME/DIV**

Jarak waktu Sweep dari $0.2 \mu\text{S/DIV}$ hingga 0.5 S/DIV dengan 20 step.

X-Y : Posisi ini digunakan ketika menggunakan instrument sebagai X-Y Oscilloscope.

(30) **SWP.VAR**

Kontrol vernier dari waktu sweep. Kontrol ini bekerja sebagai CAL dan waktu sweep akan dikalibrasi sesuai nilai yang diindikasikan oleh TIME/DIV. Dengan mengarahkan berlawanan jarum jam hingga penuh dapat memperlambat sweep hingga 2.5 kali atau lebih.

(32) **POSITION**

Untuk mengatur posisi horizontal dari trace atau spot.

(31) **x10 MAG**

Ketika tombol ditekan, maka akan melakukan pembesaran 10x.

Lain-lain

(1) **CAL**

Terminal ini akan mengkalibrasi tegangan 2 Vp-p , \pm gelombang positif persegi.

(15) **GND**

Melakukan grounding pada mainframe oscilloscope.

(39) **FREQUENCY METER**

Menampilkan sinyal frekuensi tersinkronisasi.

4.2. Pengenalan Panel Belakang

(34) **Z AXIS INPUT**

Terminal input untuk sinyal modulasi intensitas eksternal.

(35) CH1 SIGNAL OUTPUT

Men-set sinyal CH1 dengan tegangan sekitar 20 mV per 1 DIV ke terminasi 50Ω. Cocok untuk perhitungan frekuensi, dsb.

(36) Konektor input power AC

Input soket tegangan AC. Sambungkan kabel tegangan AC ke konektor ini.

(37) FUSE

Tabel sikring dapat dilihat dihalaman 9.

(38) Studs

Studs atau penyangga akan memaparkan oscilloscope dibagian belakangnya sehingga dapat dioperasikan dengan menghadap keatas.

Berguna juga pada saat melepaskan kabel power.

(41) Pemilih Jalur Tegangan

Untuk memilih sumber tegangan.

4.3. Penggunaan Single Channel

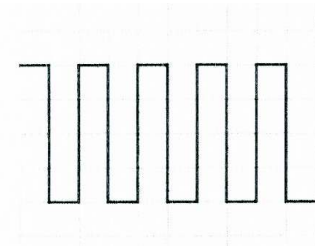
Sebelum menyambungkan kabel power ke jaringan listrik, pastikan bahwa saklar pemilih tegangan pada panel belakang instrument sudah diset dengan benar sesuai tegangan AC yang akan digunakan. Setelah memastikan tegangan, set saklar dan control dari instrument sesuai petunjuk berikut:

Item	No	Setting
POWER	(6)	Disengage Position (OFF)
INTEN	(2)	Mid-position
FOCUS	(3)	Mid-position
VERT MODE	(14)	CH 1
ALT/CHOP	(12)	Released (ALT)
CH 2 INV	(16)	Released
POSITION	(11)(19)	Mid-position
VOLTS/DIV	(7)(22)	0.5V/DIV
VARIABLE	(9)(21)	CAL(clockwise position)
AC-GND-DC	(10)(18)	GND
SOURCE	(23)	CH 1

Item	No	Setting
SLOPE	(26)	+
TRIG.ALT	(27)	Released
TRIGGER MODE	(25)	AUTO
TIME/DIV	(29)	0.5mSec/DIV
SWP.VER	(30)	CAL position
POSITION	(32)	Mid-position
X10 MAG	(31)	Released
LEVEL	(28)	Locked

Setelah men-set saklar dan control sesuai petunjuk, sambungkan kabel power ke sambungan AC, dan kemudian lanjutkan sesuai petunjuk berikut:

1. Tekan saklar POWER dan pastikan POWER LED menyala. Dalam sekitar 20 detik, sebuah trace akan muncul pada layar CRT. Jika tidak ada trace dalam 60 detik, cek ulang setingan saklar dan control daripada instrumen.
2. Sesuaikan trace brightness untuk menghasilkan gambar yang lebih baik dengan control INTEN dan FOCUS.
3. Atur posisi horizontal trace dengan menyesuaikan kontrol CH1 POSITION dan kontrol TRACE ROTATION (harus menggunakan obeng).
4. Koneksikan probe ke CH1 INPUT terminal dan gunakan sinyal 2Vp-p CALIBRATOR ke ujung probe.
5. Set saklar AC-GND-DC ke posisi AC. Sebuah gelombang seperti yang pada gambar disamping akan ditampilkan dilayar CRT.
6. Sesuaikan control FOCUS hingga gambar trace terlihat jelas dan tajam.
7. Untuk tampilan sinyal, set saklar VOLTS/DIV dan saklar TIME/DIV hingga sinyal gelombang ditampilkan dengan jelas.
8. Sesuaikan POSITION horizontal dan vertical hingga posisi gelombang terhadap tegangan (V_p -p) dan period (T) dapat dibaca dengan baik.

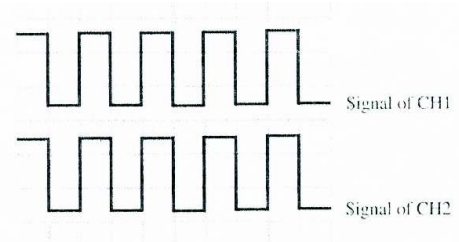


4.4. Penggunaan Dual Channel

Ubah saklar VERT MODE ke DUAL hingga trace (CH2) juga ditampilkan (Penjelasan proses dari CH1). Pada prosedur ini, trace CH1 adalah gelombang persegi dari sinyal kalibrator dan trace CH2 adalah garis lurus karena tidak ada sinyal yang digunakan pada channel ini.

Sekarang, pasang sinyal kalibrator pada terminal input vertikal dari CH2 dengan probe sebagai penunjuk dari CH1. Set saklar AC-GND-DC ke posisi AC. Sesuaikan tombol POSITION vertikal (11) dan (19) hingga kedua sinyal channel ditampilkan seperti pada gambar berikut disamping ini.

Ketika saklar ALT/CHOP dilepaskan (ALT MODE), input sinyal akan dikirimkan ke CH1 dan CH2 dan akan ditampilkan ke layar di setiap sweep. Setting ini digunakan ketika waktu sweep relatif pendek di pengamatan 2 channel.



Ketika saklar ALT/CHOP ditekan (CHOP MODE), input sinyal yang dikirimkan ke CH1 dan CH2 akan diubah dikisaran 250KHz masing2 sweep dan pada saat yang bersamaan ditampilkan ke layar. Seting ini digunakan ketika waktu sweep relatif panjang di pengamatan 2 channel.

Ketika pada operasi dual channel (DUAL or ADD mode), sinyal CH1 atau CH2 harus dipilih untuk mentrigger sumber sinyal ditengah-tengah saklar SOURCE. Jika kedua sinyal CH1 dan CH2 berhubungan secara tersinkronisasi, kedua bentuk gelombang dapat ditampilkan secara tetap, jika tidak, maka hanya sinyal yang dipilih oleh saklar SOURCE yang akan ditampilkan secara tetap. Jika saklar TRIG.ALT ditekan, kedua bentuk gelombang dapat ditampilkan secara tetap.

4.5. Penggunaan ADD

Penjumlahan secara aljabar sinyal CH1 dan CH2 dapat ditampilkan pada layar dengan mensek saklar VERT MODE ke posisi ADD. Sinyal yang ditampilkan adalah hasil selisih dari CH1 dan CH2 jika saklar CH2 INV ditekan.

Untuk keakuratan penjumlahan dan pengurangan, maka syarat yang harus dipenuhi adalah melakukan pengaturan terhadap sensitifitas kedua channel ke nilai yang sama diantara tombol VARIABLE. Posisi vertikal dapat dilakukan dengan tombol POSITION di kedua channel. Dalam tampilan garis linier dari amplifier vertikal, maka akan cukup bermanfaat jika mensek kedua tombol di posisi tengah masing-masing.

4.6. Triggering

Triggering yang tepat sangat dibutuhkan untuk penggunaan oscilloscope secara efisien. Pengguna harus cukup familiar terhadap penggunaan fungsi dan prosedur triggering.

(1) Fungsi saklar MODE:

AUTO: Ketika saklar AUTO ditekan, maka sweep otomatis yang akan dipilih. Pada penggunaan sweep otomatis, sweep generator dapat secara bebas membuat sweep tanpa diperlukan sinyal trigger. Tetapi, kondisi ini akan otomatis berubah ke posisi saklar trigger jika ditemukan sebuah sumber sinyal trigger. Posisi AUTO cukup berguna ketika melakukan seting pertama kali terhadap scope untuk mengamati sebuah gelombang; Menyediakan sweep untuk pengamatan gelombang hingga kontrol lain diset secara tepat. Begitu kontrol diset, operasi akan beralih kembali ke mode NORM triggering, sebab itu lebih sensitif. Sweep otomatis harus digunakan untuk pengukuran DC and sinyal yang beramplitudo rendah dimana mereka tidak akan mentrigger sweep.

NORM: Saklar NORM menyediakan operasi normal trigger sweep. Sweep akan membekas terus hingga sumber sinyal trigger yang telah dipilih memotong batas level yang diset oleh kontrol TRIG LEVEL. Trigger akan menyebabkan sebuah sweep akan dibentuk, dimana setelahnya sweep akan membekas terus hingga tertrigger. Pada posisi NORM, tidak akan ada nada trace kecuali sinyal trigger yang cukup

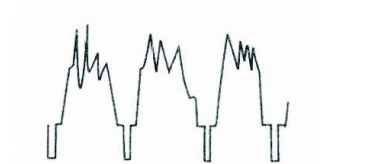
memadai ditemukan. Pada operasi dual trace mode ALT dengan NORM sweep yang dipilih, maka akan terdapat trace kecuali kedua sinyal channel 1 dan 2 cukup memadai untuk melakukan trigger.

TV-V: Seting saklar MODE ke TV-V akan memperbolehkan pemilihan vertical sync pulses untuk sweep triggering ketika menampilkan gabungan gelombang. Vertical sync pulses dipilih sebagai trigger untuk memperbolehkan penampilan bidang vertikal dan frame dari video. Waktu sweep 2 ms/DIV sudah mencukupi untuk menampilkan bidang dari video dan 5 ms/DIV untuk frame lengkap (jalinan dua bidang) video.

TV-H: Seting saklar MODE ke TV-V akan memperbolehkan pemilihan horizontal sync pulses untuk sweep triggering ketika menampilkan gabungan gelombang. Horizontal sync pulses dipilih sebagai trigger untuk memperbolehkan penampilan bidang horizontal dan frame dari video. Waktu sweep 10 μ s/DIV sudah mencukupi untuk menampilkan garis video. Kontrol SWP VAR dapat diset untuk menampilkan angka eksak dari gelombang yang diinginkan.

(2) Fungsi saklar SOURCE:

Sinyal yang ditampilkan atau sebuah sinyal trigger dimana memiliki jalinan waktu dengan sinyal yang ditampilkan, dibutuhkan untuk dikirimkan ke papan trigger untuk menampilkan secara tetap di layar CRT. Saklar SOURCE digunakan untuk memilih sumber triggering.



CH1: Metode tigger internal yang paling sering digunakan.

CH2: Sinyal dikirimkan ke input vertikal terminal adalah bagian ranting dari preampilifer dan menjadi input untuk melakukan trigger melalui saklar VERT MODE. Karena sinyal triggering adalah tolak ukur dari sinyal itu sendiri, sebuah gelombang yang stabil dapat dibaca secara baik di layar CRT. Pada penggunaan DUAL atau ADD, sinyal yang dipilih oleh saklar SOURCE digunakan untuk mentrigger sumber sinyal.

Line: Frekuensi sinyal AC digunakan sebagai sinyal trigger. Metode ini efektif ketika sinyal ukur memiliki jalinan dengan frekuensi AC, terutama untuk pengukuran terhadap level AC rendah noise dari peralatan audio, thyristor circuit, dan lain-lain.

EXT: Sweep ditrigger dengan sinyal external yang dikirimkan melalui input trigger terminal eksternal. Sinyal eksternal yang secara periodik memiliki jalinan dengan sinyal ukur yang digunakan. Karena sinyal ukur tidak digunakan sebagai sinyal trigger, bentuk gelombang dapat ditampilkan secara lebih independen ketimbang sinyal ukur.

(3) Fungsi kontrol TRIG LEVEL dan saklar SLOPE:

Sebuah trigger sweep dibuat ketika sumber sinyal trigger memotong batas level preset. Perputaran dari TRIG LEVEL tergantung pada batas level. Pada arah +, batas triggering akan bergerak ke arah positif, dan di arah -, batas triggering akan bergerak ke arah negative. Ketika kontrol diketengahkan, batas level pada kurang lebih pada pertengahan rata-rata dari sinyal yang digunakan sebagai sumber sinyal.

Kontrol TRIG LEVEL akan menyesuaikan awal dari sweep ke titik yang diinginkan pada sebuah gelombang. Pada sinyal gelombang sinus, fase sweep dimulai dalam variable. Perlu diketahui bahwa ketika kontrol TRIG LEVEL berotasi ke posisi + atau - paling ekstrim, tidak ada sweep yang akan dibuat dalam mode trigger NORM sebab batas level trigger telah melebihi dari puncak amplitude dari sinyal tersinkronisasi.

Ketika saklar TRIG SLOPE di set ke posisi + (atas), sweep akan dibentuk dan sumber gelombang trigger yang telah memotong batas level di arah positif. Ketika saklar TRIG SLOPE di set ke posisi - (bawah), sweep akan dibentuk dari sumber gelombang trigger yang telah memotong batas level di arah negatif. Saklar ini akan memilih slope (kutub) sinyal trigger seperti pada gambar disamping.

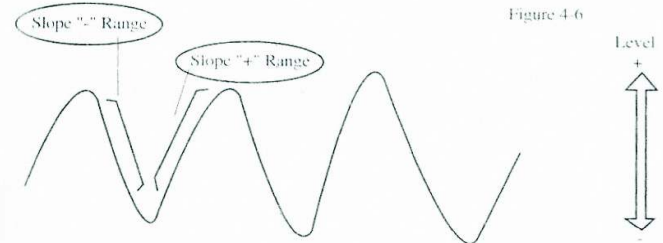


Figure 4-6

LEVEL LOCK

(28) Kontrol level ketika diarahkan secara penuh searah jarum jam, batas level akan di kunci pada sebuah angka tetap, dan triggering yang stabil akan dibuat tanpa memerlukan penyesuaian level.

Fungsi kunci otomatis level ini efektif ketika sinyal amplitude pada layar atau tegangan input dan sinyal trigger eksternal berada pada kisaran berikut:

20MHz

50Hz – 5MHz: ≥ 0.5 DIV

5MHz – 20MHz: ≥ 1.0 DIV

40MHz

50Hz – 10MHz: ≥ 1.0 DIV

10MHz – 40MHz: ≥ 1.5 DIV

(4) Fungsi saklar TRIG ALT:

Saklar TRIG ALT berguna untuk memilih alternatif triggering dan tampilan alternative ketika DUAL trace VERT MODE dipilih (saklar memiliki efek pada CH1, CH2, dan mode ADD). Pada alternatif mode trigger (ketika dual trace dipilih), sumber trigger akan memilih alternatif diantara channel 1 dan channel 2 dengan masing-masing sweep. Cara ini cukup berguna pada saat melakukan pemeriksaan amplitude, bentuk gelombang, atau pengukuran waktu gelombang, dan bahkan dapat digunakan untuk pengamatan dua gelombang yang tidak berkorelasi frekuensi dan periodenya. Tetapi, seting seperti ini tidak cocok untuk pengukuran perbandingan fase dan waktu. Untuk pengukuran seperti ini, kedua trace harus ditrigger oleh sync signal yang sama.

4.7. Kontrol TIME/DIV

Set kontrol TIME/DIV untuk menampilkan jumlah lingkaran gelombang yang diinginkan. Jika terdapat terlalu banyak lingkaran yang ditampilkan untuk resolusi yang bagus, akan mengubah sweep ke kecepatan yang lebih tinggi. Jika hanya satu garis yang ditampilkan, cobalah menggunakan kecepatan sweep yang lebih rendah. Ketika kecepatan sweep lebih cepat daripada gelombang yang ingin diamati, maka hanya sedikit bagian saja yang akan ditampilkan, dimana akan muncul seperti garis lurus pada gelombang persegi atau pulse.

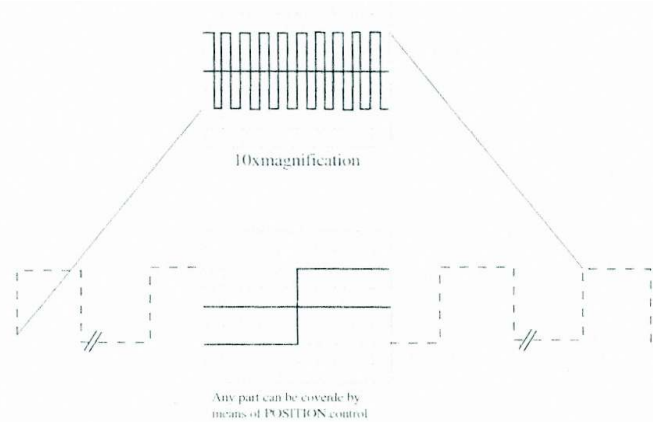
4.8. Pembesaran Sweep

Ketika bagian tertentu yang ingin ditampilkan dari sebuah gelombang diperlukan untuk dibesarkan, maka diperlukan sweep dengan kecepatan yang lebih tinggi. Tetapi, jika bagian yang diperlukan terpisah dari titik sweep, maka bagian tersebut tidak akan terlihat di layar CRT. Dalam kasus ini, tekan tombol x10 MAG.

Ketika dilakukan, maka gelombang yang ditampilkan akan dibesarkan 10 kali ke kanan dan ke kiri dengan pusat layar adalah pusat dari gelombang yang dibesarkan tadi.

Waktu sweep selama pembesaran adalah sebagai berikut:

(Nilai yang diindikasikan oleh saklar TIME/DIV) x 1/10



Maka, kecepatan sweep maksimal yang tidak diperbesar ($1 \mu\text{S}/\text{DIV}$) dapat ditingkatkan dengan pembesaran sebagai berikut:

$$1 \mu\text{S}/\text{DIV} \times 1/10 = 100 \text{ nS}/\text{DIV}$$

4.9. Penggunaan X-Y

Set saklar TIME/DIV ke posisi X-Y, maka instrument akan bekerja sebagai X-Y oscilloscope.

Setiap input dari instrument akan bekerja sebagai berikut:

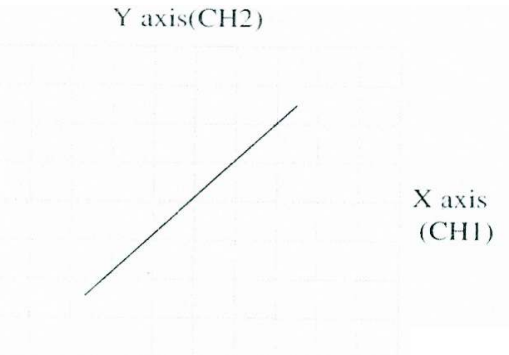
X – Sinyal axis (sinyal axis horizontal): CH1 INPUT.

Y – Sinyal axis (sinyal axis vertikal): CH2 INPUT.

Note: Ketika sinyal berfrekuensi tinggi ditampilkan pada operasi X-Y, perhatikan pada lebar frekuensi dan perbedaan fase antara axis X dan Y.

Operasi X-Y memperbolehkan penggunaan oscilloscope untuk berbagai pengukuran yang tidak dimungkinkan dengan operasi sweep konvensional. Layar CRT akan berubah menjadi grafik elektronik dari dua tegangan instan. Layar dapat saja menampilkan perbedaan dari dua tegangan seperti sebagai tampilan vectorscope dari pattern color bar video. Tetapi, penggunaan X-Y mode untuk hampir semua karakteristik dinamis, jika sebuah alat untuk menciptakan energi elektronik digunakan untuk mengubah karakteristik (frekuensi, suhu, velocity, dsb) kedalam sebuah tegangan. Aplikasi bersama yang sering digunakan adalah pengukuran respon frekuensi, dimana axis Y berkorespondensi ke sinyal amplitude dan axis X berkorespondensi ke frekuensi.

1. Set kontrol TIME/DIV ke posisi X-Y (arah berlawanan jarum jam penuh). Dalam mode ini, channel 1 menjadi axis X input dan channel 2 menjadi axis Y input.
2. Posisi X-Y sekarang disesuaikan menggunakan kontrol horizontal POSITION dan CH2 POSITION.
3. Sesuaikan jumlah pembelokan vertikal (Y-axis) dengan kontrol CH2 VOLTS/DIV dan kontrol VAR.
4. Sesuaikan jumlah pembelokan horizontal (X-axis) dengan kontrol CH1 VOLTS/DIV dan kontrol VAR.



4.10. Kalibrasi Probe

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, probe membuat sinyal elektrik yang lebar. Kecuali fase kompensasi sudah diset dengan tepat, bentuk gelombang yang ditampilkan akan berubah yang akan menyebabkan kesalahan perhitungan. Untuk itu, probe harus diset dengan benar sebelum digunakan.

Hubungkan 10:1 probe BNC ke INPUT terminal dari CH1 atau CH2 dan set saklar VOLTS/DIV ke 50 mV. Hubungkan ujung probe ke tegangan kalibrasi terminal output dan sesuaikan trimmer dari probe untuk mendapatkan gelombang persegi yang optimal (tidak terlampaui, tidak melingkar, dan tidak miring).



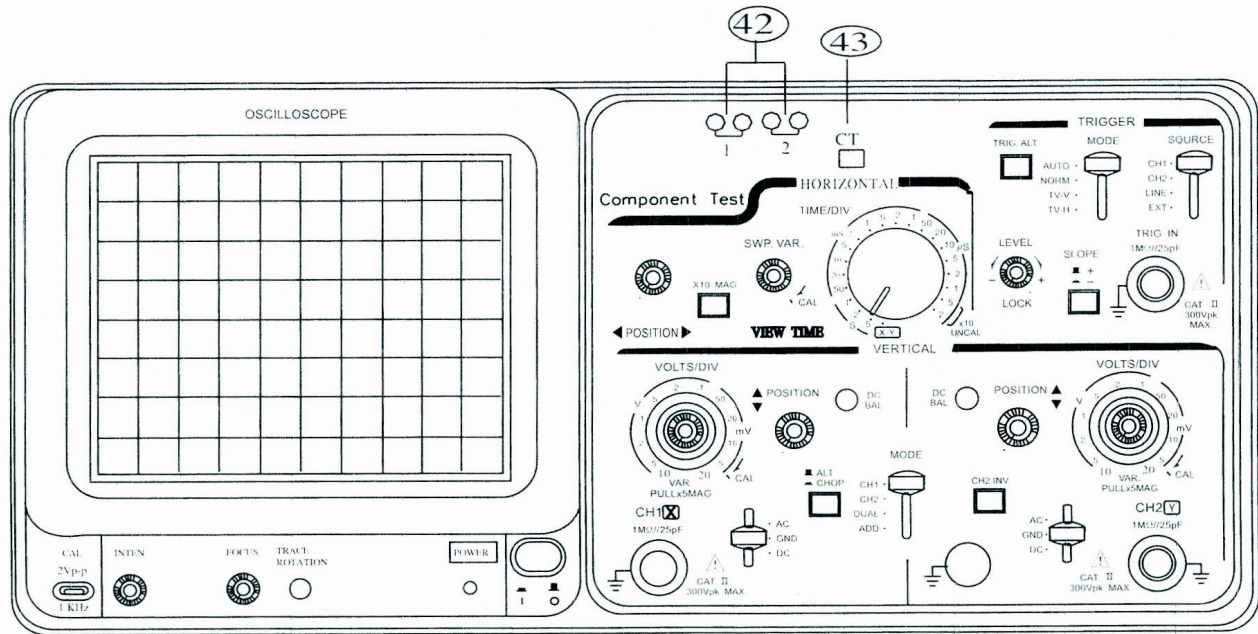
4.11. Penyesuaian DC BAL

Menyeimbangkan ATT dari axis vertikal cukup mudah.

1. Set saklar input coupling dari CH1 dan CH2 ke GND dan set TRIG MODE ke AUTO. Lalu posisikan garis dasar ke tengah.
2. Putar saklar VOLTS/DIV ke 5mV- 10mV dan lakukan penyesuaian hingga garis tidak bergerak lagi.

4.12. Petunjuk Penggunaan Komponen Percobaan Model CT

(1) Panel Depan























(42) Component test terminals
CT: Component test on/off key

(2) Komponen operasi test

Set saklar TIME/DIV ke mode X-Y dan set kedua saklar AC-GND-DC ke posisi GND lalu tekan saklar (43) CT component test.

Note: Ketika pada operasi COMPONENT TEST, AC 9 VRMS adalah terminal tanpa muatan dan 2mA akan dialirkan ketika mereka dibuat hubungan pendek.

			
Capaitor 			
Coil 			
ZENER 		DIODE 	
ZENER.CAPACITOR PARALLER 		RESISTOR.ZENER SERIES 	

5. PEMELIHARAN

Instruksi berikut hanya boleh digunakan oleh orang atau teknisi yang berpengalaman saja. Untuk menghindari kejutan listrik, jangan melakukan perbaikan instrument selain dari instruksi penggunaan saja, kecuali jika anda adalah seorang yang berpengalaman.

5.1. Penggantian Sikring

Jika sikring putus, lampu indicator power tidak akan menyala, dan oscilloscope tidak dapat bekerja. Sikring secara normal tidak boleh dibuka kecuali jika sedang menghadapi masalah dalam menggunakan instrument. Usahakan untuk mencari penyebab dari putusnya sikring tersebut.

Ganti sikring hanya dengan sikring yang benar sesuai table petunjuk pada halaman 9.

Sikring terdapat di panel belakang.



WARNING. Ganti sikring dengan sikring 250V sesuai dengan tipe dan rating.
Putus arus listrik sebelum mengganti sikring.

5.2. Pembersihan

Untuk membersihkan oscilloscope, gunakan kain basah yang lembut dengan sedikit sabun cair dan air. Jangan menyemprot pembersih secara langsung ke oscilloscope sebab dapat menyebabkan konsleting pada instrument dan kerusakan pada akhirnya.

Jangan menggunakan cairan kimia yang mengandung benzene, benzine, toluene, xylene, acetone, atau bahan pelarut kimia sejenis.

Jangan menggunakan pembersih amplas/penggosok ke bagian apapun dari oscilloscope.

6. BLOK DIAGRAM

