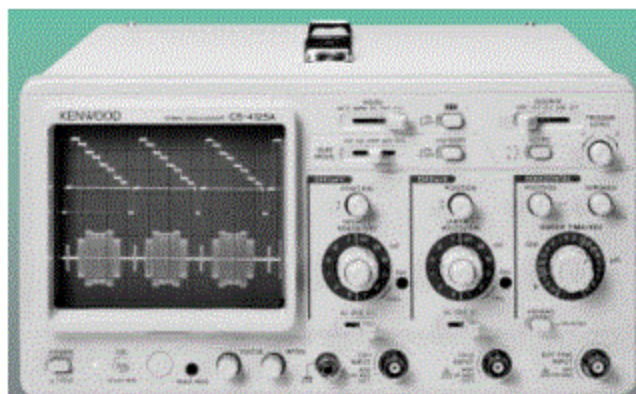


示波器(Oscilloscope)

<http://www.phy.ncu.edu.tw/notes/down/view1/purpose.htm>



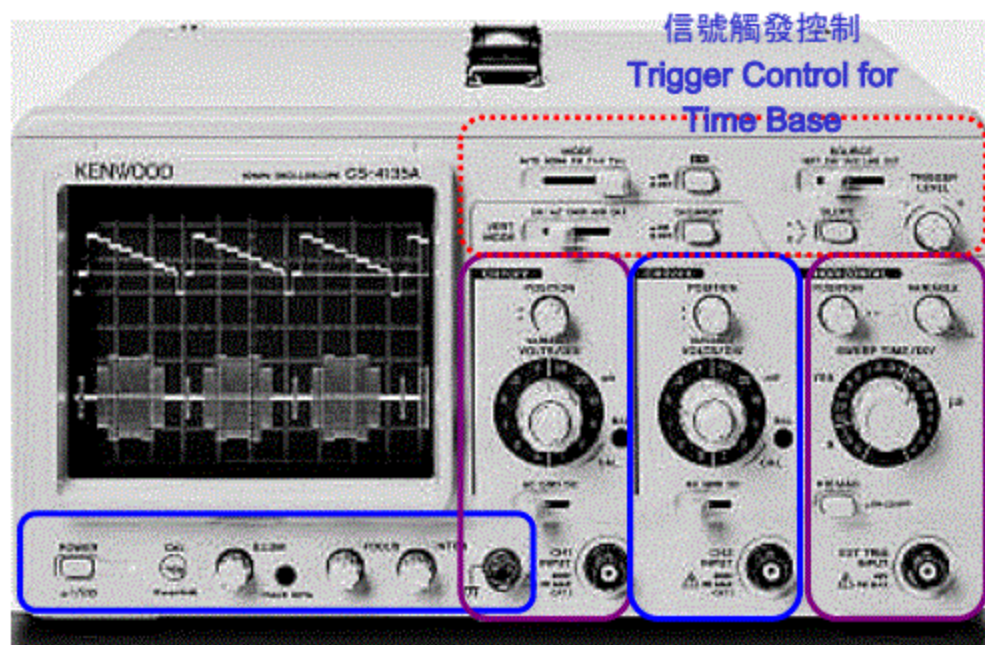
Object (目的):

The *oscilloscope* is a device that measures voltages. In the usual case, it displays the voltage as a function of time. In this experiment, we introduce basic usage of this apparatus. It is intended for people with little or no background in using this instrument. To understand the working principle and to learn the operation of general oscilloscope. In addition, using the oscilloscope to observe and measure the frequency, amplitude and waveform of various signals.

學習示波器的操作即熟悉訊號產生器的使用。並利用示波器測量訊號的頻率、振幅及觀察訊號形狀。

Principle (原理):

一、Configuration of Oscilloscope (示波器構造):

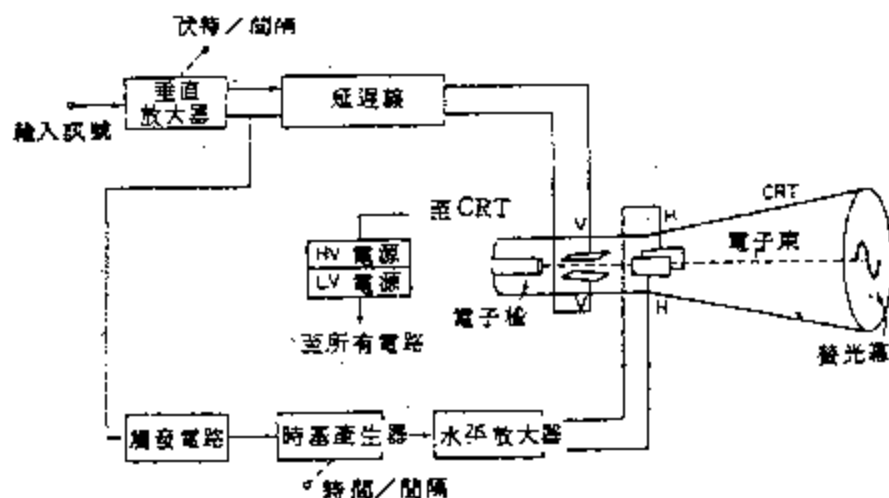


Power part

Y1 channel

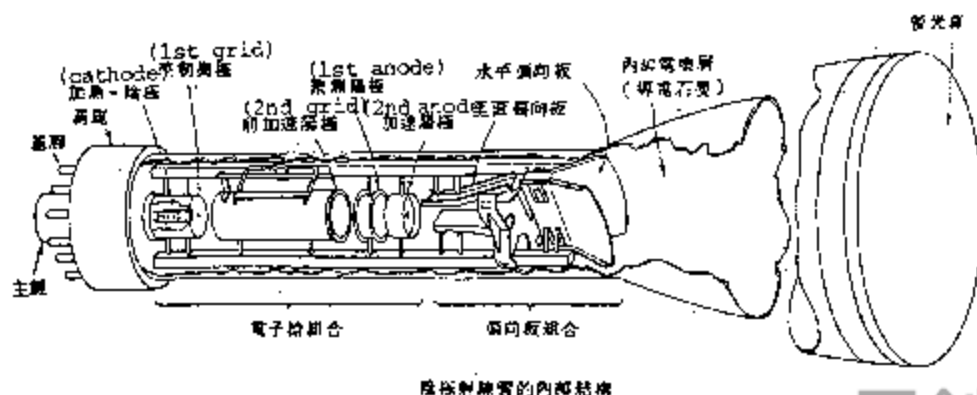
Y2 channel

Time Base



二、陰極射線管(Cathode Ray Tube)的構造：

陰極射線管是示波器主要部分，以 C.R.T.表示。由電子槍、偏向板(Deflection Plates)及螢幕(Screen)組成：



1. 電子槍部分

陰極(Cathode)：圓柱狀，一端的面度很容易放出大量電子的材料，Barium(Ba)或 Strontium(Sr)。熱絲(heater)在圓柱內與陰極隔層易導熱的瓷片，加熱時，大量電子從柱端射出。

第一柵極(1st grid)：也是空圓柱導體，包在陰極外，前端唯一小洞，也稱控制極柵(control grid)，他對陰極電為負(約 0~20V)，負越多，電子越不易通過，因此他是用來控制電子束的強度(亮度)。

第二柵極(2nd grid)：他對電為很高，用以剛從 1st grid 出來的電子加速

第一陽極(1st anode)：用已使 2nd grid 出來的電子聚成平行的一束，不使散開，相當於電子透鏡(electron lens)，此陽極也稱為聚焦陽極(focusing anode)是使電子束聚焦的。

第二陽極(2nd anode)：從 1st anode 出來的電子經此極再加速、聚焦，從 2nd anode 出來的電子具有較高的軸向速度。

2. 偏向極版

用以使電子產生 X 方向或 Y 方向的偏折，若要將度量的電壓接在偏向極版之兩端，則電子所受的偏折和所要度量的電壓成正比。

3. 螢光幕

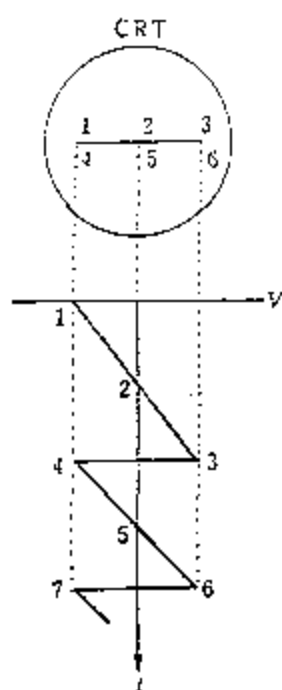
塗上磷使電子打在其上，發出螢光。

三、垂直、水平放大器：

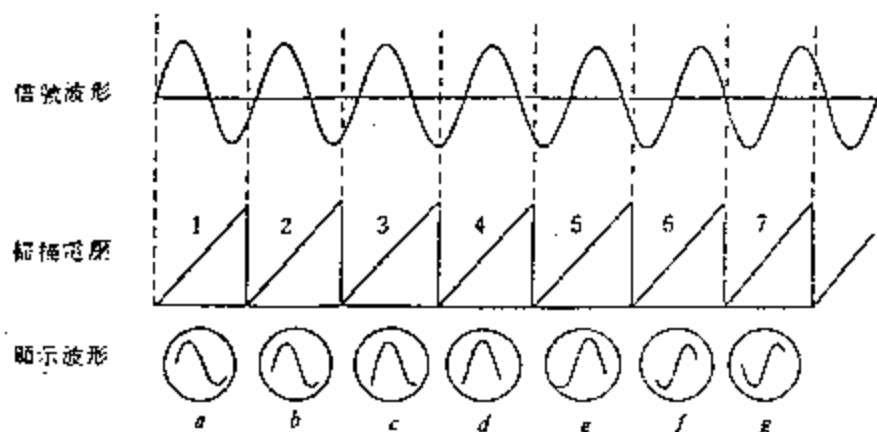
訊號的電壓經垂直、水平放大器放大後，送至偏向版，使螢幕出現能夠觀測的偏移量。

四、時基產生器：

電子束撞擊螢光幕而產生光點，利用兩組偏向版外加電壓使光點偏向。若在水平偏向版上加上鋸齒波則光點在螢光幕上將如圖所示，



即在螢光幕上顯示一條水平線。一般測量是一水平偏向加一鋸齒波，以便水平由右到左偏掃；若頻率在 20Hz 以上時，人的暫留現象而看成一水平線，稱為時基線(time base)，此時把欲觀察的信號電壓加在垂直偏向版，則螢幕上能顯示出該信號波形。

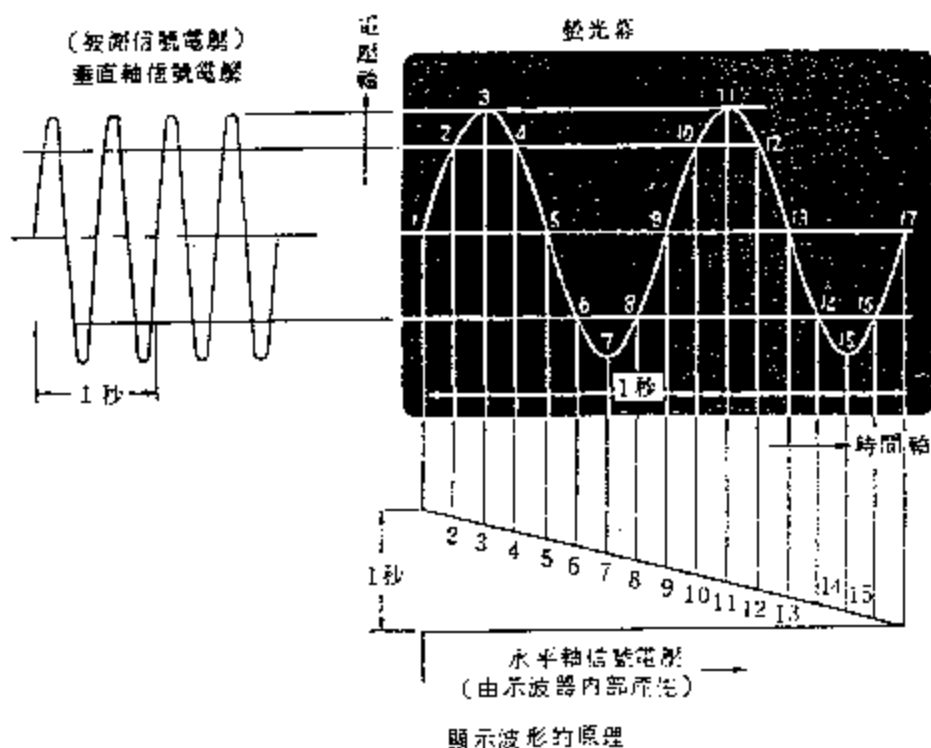


掃描頻率略高於待測頻率時，示波器螢幕呈現向右移的波形

改變時基線掃描時間，就可以在示波器螢幕上顯現適當波形。

五、觸發電路：

為使具齒波能和待測波信號同步而設置的。欲螢幕顯示穩定的波形，則掃描信號(鋸齒波)的週期必須被測波形的週期成整數倍關係。當具齒波與待測信號不同步時，若掃描頻率大於待測頻率，則示波器的螢幕會呈現象右方移動的波形，



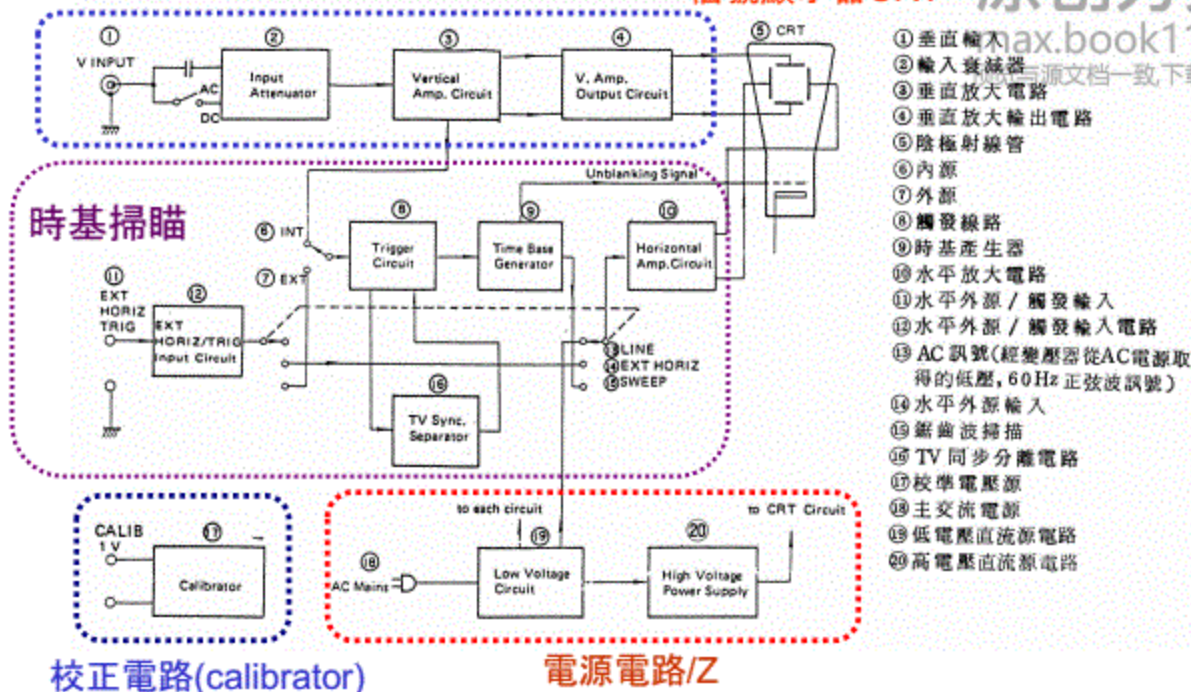
反之，若掃描頻率小於待測頻率，則示波器的螢幕會呈現象左方移動的波形。如果把觸發位準調整鈕轉在自動(AUTO)觸發時，觸發電路會產生 60Hz 的觸發脈波，使螢幕有時基線產生。觸發信號的來源可從內部(INT)或外部(EXT)取得。

示波器方塊圖(block diagram) -以National VP-5107T為例

電壓信號

信號顯示器CRT

原创力文档



Kenwood CS-4135A Dual Trace Oscilloscope

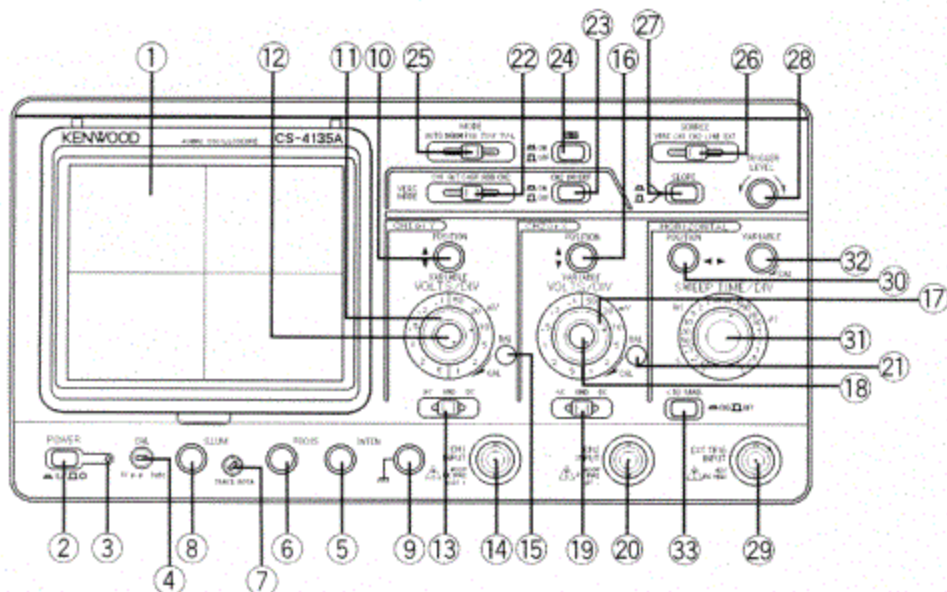


圖 3 : Kenwood CS-4125A 20MHz 雙頻道追蹤示波器的前面板 (Figure x: The front panel of Kenwood CS-4125A 20MHz Dual Trace Oscilloscope)

表一：Kenwood CS-4125A 20MHz 雙頻道追蹤示波器面板操作說明
(Table 1- Operation explanation of front panel in a Kenwood CS-4125A 20MHz Dual Trace Oscilloscope)

Item 項次	Name of Switch or Knob 開關或旋鈕名稱	Function 功 用
1.	Cathodes Ray Tube (CRT) 陰極射線管	The effective display screen surface runs over an area of eight 1 cm divisions along the vertical axis and ten 1 cm divisions along the horizontal axis. With an inner graticule etched right onto the tube face, the chance of measurement errors due to parallax occurring between the trace and the graticule have been significantly reduced. There is also 1 % display for measuring rise time on the left edge of the graticule. 顯示範圍為垂直軸有 8 個 1cm 格子，水平軸有 10 個 1cm 格子的螢光顯示幕平面。為使顯示信號與刻度不會產生視差，刻度尺被標示適於螢幕內側。此外，在刻度的左端有用以標示測定響應時間的 % 之記號。
2.	POWER Switch 電 源開關	A push-button type switch that turns the power source on and off. Pressing the switch turns the power on. Pressing it again turns power off. 按鈕式開關，用以開啟或關閉儀器的總電源。壓下此開關時，若電源為開啟的狀態，則再壓一次即為關閉狀態，反之亦然。
3.	Pilot Lamp 電源指示燈	Light ups when the power is turned on. 當示波器的電源關閉時，電源指示燈將會亮起，以顯示電源的狀態。
4.	CAL Terminal 校正信號端	A voltage terminal for calibration. To be used for adjusting the probe. Capable of 1 volt peak to peak, positive polarity, square wave signals with 1 kHz is enabled. 校正信號之電壓輸出端，此端點由示波器內部直接提供一頻率為 1kHz，峰端對峰端電壓為 1 Vp-p 的正極性方波之輸出，可用以校正測試探棒的輸出電容值。
5.	INTEN. Control 亮度控制鈕	For adjusting the brightness of the trace line. 控制電子束掃描亮線的明亮度，即顯示在 CRT 上之信號的亮度。
6.	FOCUS Control 焦距調整鈕	For adjusting the focus and attaining the clearest display possible trace line. 調整波形影像的焦點調整鈕，調整此鈕以使影像可清晰呈現於 CRT 上。
7.	TRACE ROTA (rotation) Control 掃描亮線之水平 斜率調整鈕	For adjusting the slope of the horizontal trace line. The slope of the line will change due to such influences as the earth's magnetic force. Use a screwdriver to keep the trace line parallel with the horizontal axis graticule. 用以調整水平亮線的傾斜率，當水平追蹤線受地磁作用影響，而產

8.	ILLUM Control 刻度照明	For adjusting the brightness of graticule on the CRT. (CS-5135A Only) 控制 CRT 格子刻度現的亮度(僅 CS-4135A 才有，CS-4125A 無此鈕)
9.	GND Ternimal 接地端	This is the ground terminal to be used when setting up a common ground with other equipment. CH1 的接地端子，可用以提供示波器和其他儀器間共同的接地端。
10.	POSITION Control 水平線垂直位置調整鈕	For adjusting the vertical position of the CH1 waveform displayed on the CRT screen. During X-Y operation it is used to adjust the position of Y-axis. 可用以調整螢幕上 CH1 波形之垂直位置。在 X-Y 操作模態時，可用以調整 Y 軸的位置。
11.	VOLTS/DIV	For setting the vertical axis sensitivity with the CH1 vertical axis attenuator. It can be set in steps of 1, 2 and 5 Volts/DIV. Setting the VARIABLE control all the way to the right at CAL enables calibrated vertical sensitivity. During X-Y operation, it becomes the attenuator control for the Y-axis. 用以設定 CH1 垂直軸輸入電壓之測量刻度的靈敏度(信號衰減器的調整鈕)，此鈕通常含有 1-2-5 Volts/div, 或 mV/div, μ V/div 等刻度檔別。若將 VARIABLE 鈕順時針旋至 CAL 位置時，可得到已校正的刻度值。在 X-Y 操作模態時，則為 Y 軸的信號衰減調整鈕。
12.	VARIABLE Control	For fine adjustment of CH1 vertical axis sensitivity. Allows continuous variable adjustment within the VOLTS/DIV range. When set to the right at CAL, the attenuator can be calibrated. During X-Y operation, it becomes the fine adjustment control for the Y-axis. 用以調整 CH1 垂直軸輸入電壓之測量刻度的靈敏度(信號衰減器的調整鈕)。在有效範圍內可對 VOLTS/DIV 做連續的調整。向右旋至 CAL 位置時，可得到已校正的刻度值。在 X-Y 操作模態時，則為 Y 軸的信號衰減微調鈕。
13.	AC-GND-DC Switch 交流-接地-直流信號切換開關	For selecting the CH1 vertical axis input signal coupling mode. 選擇 CH1 之垂直軸輸入信號的耦合模式，即 CH1 輸入端的信號檢測方式。
		AC The input signal will be capacitively coupled, and all DC components will be eliminated. The low range -3dB attenuation point will be 10 Hz or less when using either a 1:1 probe or a coaxial cable, and 1 Hz or less when using a corrected 10:1 probe. 以電容性低頻率波器將輸入信號的直流成份濾除掉，使 CH1

		的垂直軸只顯示輸入信號的交流訊號。當使用 1:1 的測試探針時，電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 10Hz 或更低。若使用 10:1 的測試探針，則電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 1Hz 或更低頻率。
		Vertical amplifier input is grounded, and the ground potential can be checked. At an input resistance of 1 MΩ relative to the ground, the input signal is not grounded. In this mode, the antitrace line jump circuit prevents the trace position from changing suddenly when switching from GND to AC. GND 電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。使 CH1 之垂直增幅器的輸入端接地，可用以確認接地電位。此輸入端的輸入阻抗為 1MΩ，而輸入信號則為接地。在此種模態下，由於防止為亮線跳動之電路作用，當自 GND 切換為 AC 時，可防止 TRACE 位置做太過急遽的改變。
		Provides direct coupling of the input signal, and measurement can be carried out with the direct current component intact. DC 輸入信號包括直流成份，故同時觀察輸入信號的交流 and 直流成分之訊號。若在 X-Y 操作模態下，則成為 Y 軸的輸入切換鈕。
14.	INPUT Jack CH1 (Y) 訊號輸入端	The CH1 vertical axis input jack. During X-Y operation, it becomes they-input jack. CH1 垂直軸輸入端子。 在 X-Y 的操作模式下，則為 Y 軸的輸入端子。
15.	BAL Control	For adjusting the DC balance of the CH1. The factory delivered the proper adjustment. If discrepancy occurs due to circumferential temperature, please use a screw driver to keep the trace line not to move up and down when rotating the VOLT/DIV control. 調整 CH1 的 DC 平衡位置。通常示波器在出廠時，已調整好平衡位置。但儀器會隨周圍溫度的變動，而產生偏離。故在旋轉 VOLTS/DIV 時，為防止亮線上下移動，可用一字型微型螺絲起子等調整之。
16.	POSITION Control 水平線垂直位置 調整鈕	For adjusting the vertical position of the CH2 waveform displayed on the CRT screen. During X-Y operation it is used to adjust the position of Y-axis. 可用以調整螢幕上 CH2 波形之垂直位置。在 X-Y 操作模態時，可用以調整 Y 軸的位置。
17.	VOLTS/DIV	For setting the vertical axis sensitivity with the CH2 vertical axis attenuator. It can be set in steps of 1, 2 and 5 Volts/DIV. Setting the VARIABLE control all the way to the right at CAL enables calibrated

		vertical sensitivity. During X-Y operation, it becomes the attenuator control for the Y-axis. 用以設定 CH2 垂直軸輸入電壓之測量刻度的靈敏度(信號衰減器的調整鈕)，此鈕通常含有 1-2-5 Volts/div, 或 mV/div, μ V/div 等刻度檔別。若將 VARIABLE 鈕順時針旋至 CAL 位置時，可得到已校正的刻度值。在 X-Y 操作模態時，則為 Y 軸的信號衰減調整鈕。						
18.	VARIABLE Control	For fine adjustment of CH2 vertical axis sensitivity. Allows continuous variable adjustment within the VOLTS/DIV range. When set to the right at CAL, the attenuator can be calibrated. During X-Y operation, it becomes the fine adjustment control for the Y-axis. 用以調整 CH2 垂直軸輸入電壓之測量刻度的靈敏度(信號衰減器的調整鈕)。在有效範圍內可對 VOLTS/DIV 做連續的調整。向右旋至 CAL 位置時，可得到已校正的刻度值。在 X-Y 操作模態時，則為 Y 軸的信號衰減微調鈕。						
19.	AC-GND-DC Switch 交流-接地-直流信號切換開關	For selecting the CH2 vertical axis input signal coupling mode. 選擇 CH2 之垂直軸輸入信號的耦合模式，即 CH2 輸入端的信號檢測方式。 <table border="1"> <tr> <td>AC</td> <td>The input signal will be capacitively coupled, and all DC components will be eliminated. The low range -3dB attenuation point will be 10 Hz or less when using either a 1:1 probe or a coaxial cable, and 1 Hz or less when using a corrected 10:1 probe. 以電容性低頻率波器將輸入信號的直流成份濾除掉，使 CH2 的垂直軸只顯示輸入信號的交流訊號。當使用 1:1 的測試探針時，電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 10Hz 或更低。若使用 10:1 的測試探針，則電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 1Hz 或更低頻率。</td> </tr> <tr> <td>GND</td> <td>Vertical amplifier input is grounded, and the ground potential can be checked. At an input resistance of 1 MΩ relative to the ground, the input signal is not grounded. In this mode, the antitrace line jump circuit prevents the trace position from changing suddenly when switching from GND to AC. 電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。使 CH2 之垂直增幅器的輸入端接地，可用以確認接地電位。此輸入端的輸入阻抗為 1MΩ，而輸入信號則為接地。在此種模態下，由於防止為亮線跳動之電路作用，當自 GND 切換為 AC 時，可防止 TRACE 位置做太過急遽的改變。</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>Provides direct coupling of the input signal, and measurement can be carried out with the direct current component intact. 輸入信號包括直流成份，故同時觀察輸入信號的交流 and 直流成</td> </tr> </table>	AC	The input signal will be capacitively coupled, and all DC components will be eliminated. The low range -3dB attenuation point will be 10 Hz or less when using either a 1:1 probe or a coaxial cable, and 1 Hz or less when using a corrected 10:1 probe. 以電容性低頻率波器將輸入信號的直流成份濾除掉，使 CH2 的垂直軸只顯示輸入信號的交流訊號。當使用 1:1 的測試探針時，電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 10Hz 或更低。若使用 10:1 的測試探針，則電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 1Hz 或更低頻率。	GND	Vertical amplifier input is grounded, and the ground potential can be checked. At an input resistance of 1 M Ω relative to the ground, the input signal is not grounded. In this mode, the antitrace line jump circuit prevents the trace position from changing suddenly when switching from GND to AC. 電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。使 CH2 之垂直增幅器的輸入端接地，可用以確認接地電位。此輸入端的輸入阻抗為 1M Ω ，而輸入信號則為接地。在此種模態下，由於防止為亮線跳動之電路作用，當自 GND 切換為 AC 時，可防止 TRACE 位置做太過急遽的改變。	DC	Provides direct coupling of the input signal, and measurement can be carried out with the direct current component intact. 輸入信號包括直流成份，故同時觀察輸入信號的交流 and 直流成
AC	The input signal will be capacitively coupled, and all DC components will be eliminated. The low range -3dB attenuation point will be 10 Hz or less when using either a 1:1 probe or a coaxial cable, and 1 Hz or less when using a corrected 10:1 probe. 以電容性低頻率波器將輸入信號的直流成份濾除掉，使 CH2 的垂直軸只顯示輸入信號的交流訊號。當使用 1:1 的測試探針時，電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 10Hz 或更低。若使用 10:1 的測試探針，則電容濾波器的-3dB 衰減頻率點為 1Hz 或更低頻率。							
GND	Vertical amplifier input is grounded, and the ground potential can be checked. At an input resistance of 1 M Ω relative to the ground, the input signal is not grounded. In this mode, the antitrace line jump circuit prevents the trace position from changing suddenly when switching from GND to AC. 電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。使 CH2 之垂直增幅器的輸入端接地，可用以確認接地電位。此輸入端的輸入阻抗為 1M Ω ，而輸入信號則為接地。在此種模態下，由於防止為亮線跳動之電路作用，當自 GND 切換為 AC 時，可防止 TRACE 位置做太過急遽的改變。							
DC	Provides direct coupling of the input signal, and measurement can be carried out with the direct current component intact. 輸入信號包括直流成份，故同時觀察輸入信號的交流 and 直流成							

分之訊號。若在 X-Y 操作模態下，則成為 Y 軸的輸入切換鈕。

20.	CH2 INPUT Jack CH1 (Y) 訊號輸入端	The CH2 vertical axis input jack. During X-Y operation, it becomes they-input jack. CH2 垂直軸輸入端子。 在 X-Y 的操作模式下，則為 Y 軸的輸入端子。											
21.	BAL Control 平衡位置調整鈕	For adjusting the DC balance of the CH2. The factory delivered the proper adjustment. If discrepancy occurs due to circumferential temperature, please use a screw driver to keep the trace line not to move up and down when rotating the VOLT/DIV control. 調整 CH2 的 DC 平衡位置。通常示波器在出廠時，已調整好平衡位置。但儀器會隨周圍溫度的變動，而產生偏離。故在旋轉 VOLTS/DIV 時，為防止亮線上下移動，可用一字型微型螺絲起子等調整之。											
22.	VERT MODE Switch 垂直軸模態切換 開關	For selecting the vertical axis operation mode : 用以選擇垂直軸的操作模式： <table><tr><td>CH1</td><td>For displaying the CH1 input signal on the CRT screen 垂直軸僅顯示 CH1 的輸入信號</td></tr><tr><td>CH2</td><td>For displaying the CH2 input signal on the CRT screen 垂直軸僅顯示 CH2 的輸入信號</td></tr><tr><td>ALT</td><td>Switches between CH1 and CH2 input signals for each sweep and displays them on the CRT screen. 以交替顯示 CH1 和 CH2 之輸入信號的方式在 CRT 螢幕上同時顯示兩頻道的掃瞄信號。此模式適用於高頻之輸入信號的測量。</td></tr><tr><td>CHOP</td><td>For displaying CH1 and CH2 input signals one after the other on the CRT screen, irregardless of sweep and at an occurrence chopping rate of about 250 kHz (chopping frequency). 當按鈕轉至雙頻軌跡時，CH1 和 CH2 的輸入是以片段的方式交替地顯示，如此可同時使兩頻道的輸入信號顯示於 CRT 螢幕上，通常用於較慢速掃瞄的波行觀察。本示波器係以 250 kHz 的片段切割頻率(chopping frequency，此頻率與兩輸入信號的頻率無關)使 CH1 和 CH2 輸入信號做等時距的片段切割，並以此切割頻率使 CH1 和 CH2 的輸入信號交替的顯現於 CRT 上，如此可使 CH1 和 CH2 輸入信號同時呈現於 CRT 上。此模式適用於低頻輸入信號的顯示。</td></tr><tr><td>ADD</td><td>For displaying combined waveform of CH1 and CH2 input signals on the CRT screen. However, when CH2 is set at INVERT, the difference between CH1 and CH2 will be</td></tr></table>		CH1	For displaying the CH1 input signal on the CRT screen 垂直軸僅顯示 CH1 的輸入信號	CH2	For displaying the CH2 input signal on the CRT screen 垂直軸僅顯示 CH2 的輸入信號	ALT	Switches between CH1 and CH2 input signals for each sweep and displays them on the CRT screen. 以交替顯示 CH1 和 CH2 之輸入信號的方式在 CRT 螢幕上同時顯示兩頻道的掃瞄信號。此模式適用於高頻之輸入信號的測量。	CHOP	For displaying CH1 and CH2 input signals one after the other on the CRT screen, irregardless of sweep and at an occurrence chopping rate of about 250 kHz (chopping frequency). 當按鈕轉至雙頻軌跡時，CH1 和 CH2 的輸入是以片段的方式交替地顯示，如此可同時使兩頻道的輸入信號顯示於 CRT 螢幕上，通常用於較慢速掃瞄的波行觀察。本示波器係以 250 kHz 的片段切割頻率(chopping frequency，此頻率與兩輸入信號的頻率無關)使 CH1 和 CH2 輸入信號做等時距的片段切割，並以此切割頻率使 CH1 和 CH2 的輸入信號交替的顯現於 CRT 上，如此可使 CH1 和 CH2 輸入信號同時呈現於 CRT 上。此模式適用於低頻輸入信號的顯示。	ADD	For displaying combined waveform of CH1 and CH2 input signals on the CRT screen. However, when CH2 is set at INVERT, the difference between CH1 and CH2 will be
CH1	For displaying the CH1 input signal on the CRT screen 垂直軸僅顯示 CH1 的輸入信號												
CH2	For displaying the CH2 input signal on the CRT screen 垂直軸僅顯示 CH2 的輸入信號												
ALT	Switches between CH1 and CH2 input signals for each sweep and displays them on the CRT screen. 以交替顯示 CH1 和 CH2 之輸入信號的方式在 CRT 螢幕上同時顯示兩頻道的掃瞄信號。此模式適用於高頻之輸入信號的測量。												
CHOP	For displaying CH1 and CH2 input signals one after the other on the CRT screen, irregardless of sweep and at an occurrence chopping rate of about 250 kHz (chopping frequency). 當按鈕轉至雙頻軌跡時，CH1 和 CH2 的輸入是以片段的方式交替地顯示，如此可同時使兩頻道的輸入信號顯示於 CRT 螢幕上，通常用於較慢速掃瞄的波行觀察。本示波器係以 250 kHz 的片段切割頻率(chopping frequency，此頻率與兩輸入信號的頻率無關)使 CH1 和 CH2 輸入信號做等時距的片段切割，並以此切割頻率使 CH1 和 CH2 的輸入信號交替的顯現於 CRT 上，如此可使 CH1 和 CH2 輸入信號同時呈現於 CRT 上。此模式適用於低頻輸入信號的顯示。												
ADD	For displaying combined waveform of CH1 and CH2 input signals on the CRT screen. However, when CH2 is set at INVERT, the difference between CH1 and CH2 will be												

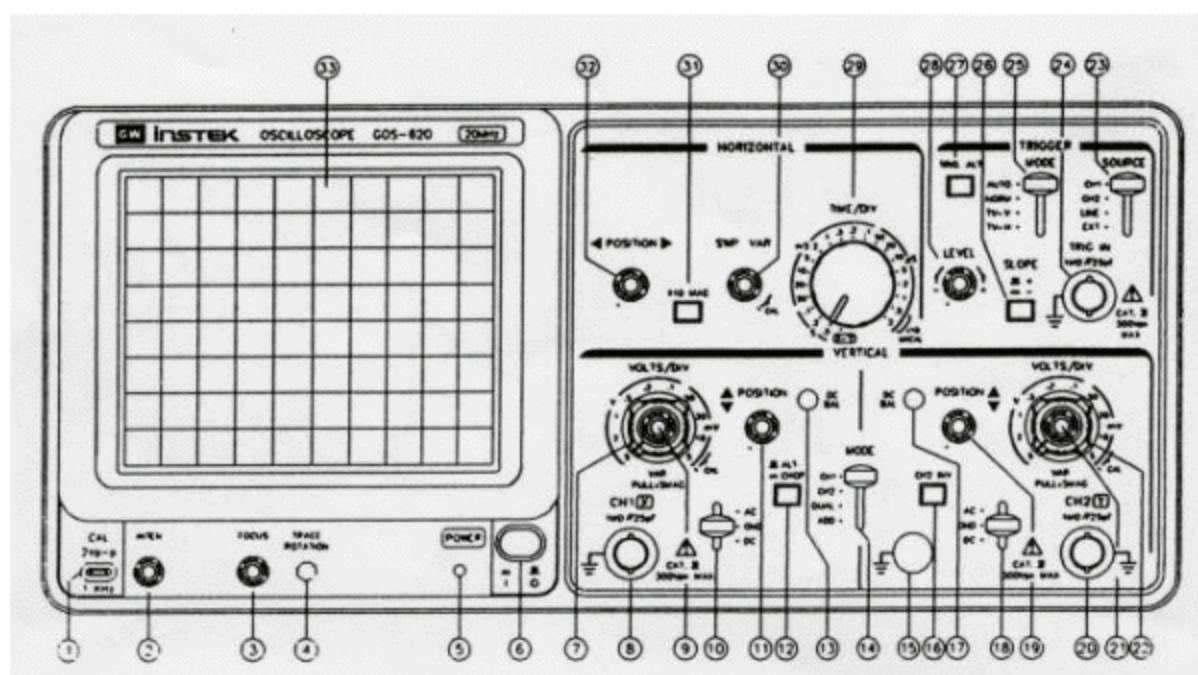
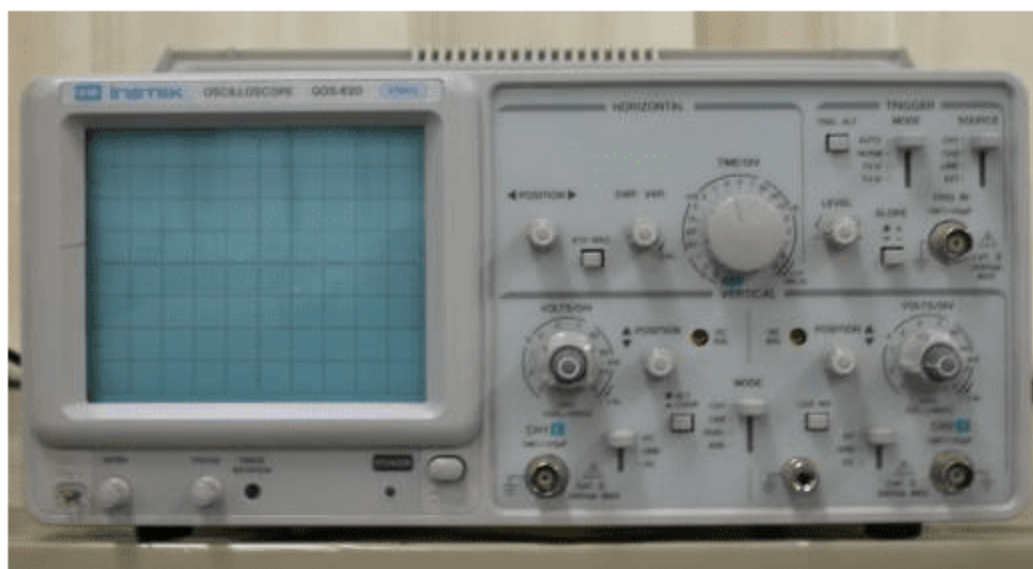
		displayed. 可使示波器顯示 CH1 和 CH2 信號的加成合成波形 CH1 + CH2。但當 CH2 的 INVERT (23) 鈕被按下，使 CH2 的輸入信號被設定為反相模態，則可以顯示 CH1 和 CH2 兩輸入信號間的差值，及顯示波形 CH1- CH2 的相消結果。
		Alternate (ALT) and Chop (CHOP) Modes: When using these modes during dual trace operation, the display will be divided up according to time. (a) In the alternate mode, each channel will be displayed one after the other as soon as one sweep has been made. Therefore, each channel display appears much clearer. Normally, a faster sweep is employed. (b) In the chop mode, each channel will be subdivided according to time within each sweep. Normally, this kind of measurement is carried out with signals of either slower sweep rates from 1ms/div or low repetition rates where flicker is quite noticeable. 交替和切割模態： 當使用此兩種模態以顯示兩頻道的輸入信號，則 CRT 顯示器的時間區間將依時間被切割： (a) ALT 的交替模式：交替地掃瞄每一頻道的輸入信號，故各頻道的顯示結果較鮮明，通常適用於高速掃瞄的觀察。 (b) CHOP 的切割模式：將兩頻道的輸入信號以 250Hz 的頻率分別仔細地分割化，然後讓兩頻道的輸入信號交替地顯示於 CRT 上。此方式並非如 ALT Mode 的方式，先完全掃瞄完一個頻道後，再顯示另一頻道。通常適用於 1ms/div 的低速掃瞄及閃動率小的信號觀察。
23.	CH2 INVERT CH2 頻道極性反相	When the button is pushed all the way in, the polarity of the CH2 input signal display will be inverted during the signal measurement. 當按下 CH2 INVERT 鈕，則 CH2 的輸入信號極性將被反向處理。
24.	X-Y Oscilloscope Setting Switch X-Y 掃瞄操作模態 切換開關	When the button is pushed all the way in, ignores the VERT MODE setting and commences operation as an X-Y oscilloscope with CH1 as Y-axis and CH2 as X-axis. 使 VERT MODE 的垂直模態設定無效，而將 CH1 的輸入信號成為 Y 軸信號的控制電壓，CH2 的信號則成為 X 軸之控制電壓，使 X-軸不再是時間的座標，而是電壓的座標。
25.	MODE Selector Switch	For selecting trigger operation modes: 選擇所需的觸發種類：

	TRIGGER MODE	AUTO	Sweep is performed by a trigger signal. However, in the absence of a trigger signal, free run will commence and a trace will appear. 使用 TRIGGER 觸發信號啟動掃瞄。若無 TRIGGER 信號時，則顯示自由掃瞄的亮線。適用的或觸發的信號小於 25Hz 之掃描的設定狀態。	
		NORM	Sweep is performed by a trigger signal. In the absence of a suitable trigger signal, a trace will not appear. 使用 TRIGGER 觸發信號啟動掃瞄。但與 AUTO MODE 不同的是，若沒有適當的觸發信號時，則不會顯示掃描信號的亮線，也就是掃瞄波形呈現空白。	
		FIX	Sweep trigger level is fixed. In this case, trigger is made regardless of TRIGGER LEVEL control (28) setting. 使掃瞄的觸發位準(sweep trigger Level)加以固定，此處的同步 Level 與(28)的 TRIGGER LEVEL 無關。	
		TV-F (TV-V)	Composite video signal vertical sync pulse are selected out and coupled to the trigger circuit. 此觸發設定是用以觀察電視機內之影像訊號的垂直圖形。可將複雜之影像信號的垂直同步脈衝信號分離出來，並與 TRIGGER 電路結合。	
		TV-L (TV-H)	Composite video signal horizontal sync pulse are selected out and coupled to the trigger circuit. 此觸發設定是用以觀察電視機內之影像訊號的水平圖形。可將複雜之影像信號的水平同步脈衝信號分離出來，並與 TRIGGER 電路結合。	
		TV-V 和 TV-H 在聲音信號和畫面信號是負值時才會影音一致)		
	Note: The trigger signal is capacitively coupled to the trigger circuit in this oscilloscope. 本示波器的內部觸發信號為交流信號時，係將直流持份除去後再與 TRIGGER 電路結合。			
26.	SOURCE	For selecting the trigger signal source. 選擇內部觸發訊號的來源，以及 EXT TRIG IN 輸入信號。 VERT: The trigger signal source will be selected by the VERT MODE setting (See the below Table 1).		
		VERT MODE	Trigger Signal Source	

		垂直模態	觸發信號的來源
		CH1	CH1
		CH2	CH2
		ALT	Switches between CH1 and CH2 input signals for each sweep and selected for trigger signal source.
		CHOP	CH1
		ADD	Combined signal of CH1 and CH2 input signals
		當 VERT MODE 鈕(22)設置在 DUAL 或 ADD 狀態，選擇 CH1 當作內部觸發訊號源。	
		當 VERT MODE 鈕(22)設置在 DUAL 或 ADD 狀態，選擇 CH2 當作內部觸發訊號源。	
		Table 1: Setting to the Trigger Signal Source By the VERT MODE	
		表 1: 由垂直模態的觸發信號源設定	
		Trigger Signal Source 觸發信號源	Description 說明
		CH1	The CH1 input signal will become the trigger signal source. 以 CH1 的輸入信號做為觸發信號源
		CH2	The CH2 input signal will become the trigger signal source. 以 CH2 的輸入信號做為觸發信號源
		LINE	The commercial-use power source voltage waveform will become the trigger signal source. 使用商業用之市電電壓源做為觸發信號源。
		EXT	The signal being input into the EXT TRIG jack will become the trigger signal source. 使用 EXT TRIG 接頭所輸入的信號做為觸發信號源。
27.	SLOPE Control 斜率控制	For selecting the slope polarity of the trigger sweep signal. When the push-button is out (), triggering will be performed with the trigger source signal rising. When the push-button is pressed in (), trigger will be performed with the trigger source signal falling. 選擇觸發掃描信號源的斜率極性，未按下此鈕時，則選擇 TRIGGER 信號上升(+)時被觸發。若按下此鈕時，則選擇 TRIGGER 信號下降(-)時被觸發。	
		“+”	: 當觸發信號通過正向觸發層級時，即會引起觸發。
		“-”	: 當觸發信號通過負向觸發層級時，即會引起觸發。
28.	TRIGGER LEVEL 觸發位階	For adjusting the trigger threshold level. This will determine at what point on this signal waveform slope sweep will commence. 用以調整 TRIGGER LEVEL，可用以設定在 TRIGGER 信號波形	

		SLOPE 的那一點上被觸發，而開始進行掃瞄。 顯示聲音與畫面一致不變的波形，並且為波形建立一個起始點。 <table border="1"> <tr> <td>TOWARD“+”</td><td>:</td><td>觸發層級在顯示圖形上方移動。</td></tr> <tr> <td>TOWARD“-”</td><td>:</td><td>觸發層級在顯示圖形下方移動。</td></tr> </table>	TOWARD“+”	:	觸發層級在顯示圖形上方移動。	TOWARD“-”	:	觸發層級在顯示圖形下方移動。
TOWARD“+”	:	觸發層級在顯示圖形上方移動。						
TOWARD“-”	:	觸發層級在顯示圖形下方移動。						
29.	EXT TRIG Input Jack 外部觸發信號輸入端	The input terminal for externally generated trigger signals. When the SOURCE switch is set at EXT, signals input through this terminal will become the trigger signal source. 將擬做為觸發信號的外部信號經此輸入端送入示波器的觸發電路中。若欲使用此接收端的外部信號做為觸發信號源，則需將 SOURCE 選擇鈕(26)切至 EXT 的位置上。						
30.	POSITION Control 水平位置調整鈕	For adjusting the horizontal position of waveform displayed on the CRT screen. This can adjust the position of the X-axis during a X-Y operation mode. 用以調整所顯示之波形的水平位置。當使用 X-Y 操作模態時，則成為 X 軸的位置調整鈕。						
31.	SWEEP TIME/DIV Control 掃瞄時間刻度調整鈕	For setting the sweep time. Setting can be carried out over 20 steps between 0.2 μs/div and 0.5 s/div in 1-2-5 step sequence. When the VARIABLE control is set all the way to the right at CAL, sweep rate values will become calibrated. 掃瞄時間的切換開關。可在 0.2 μs/div 和 0.5 s/div 之間依 1-2-5 級數分成 20 個不同的時間靈敏度。當 VARIABLE (32)向右旋到 CAL 位置時，則依儀器出廠時的校正值，即此旋鈕四周所顯示的標示值。						
32.	SWP VARIABLE Control 掃瞄時間倍率微調控制鈕	Continuous sweep time adjustment can be carried out within the SWEEP TIME/DIV range by the fine control. The sweep time becomes compensated by turning the CAL all the way clockwise. 掃瞄時間的微調控制鈕。可在 SWEEP TIME/DIV 的各段刻度間做連續變化，向右旋至 CAL 位置時，則可得到已被校正的時間值。控制 sweep time 的游標尺，使用方式和 CAL 相同。Sweep time 的刻度來自 Time/div 的數值，當插頭拔出 CAL 時，Sweep 的 Time/div 值可被連續的分離出來。控制鈕完全旋轉至 CAL 狀態，則 Sweep time 的刻度由 TIME/DIV 的數值決定。若逆時針旋轉到底會延遲標準的 Sweep 時間的 2.5 倍或更多。						
33.	×10MAG Switch	Press this switch to magnify the display 10X left and right from the center of CRT screen. 按下此鈕，則顯示波形由螢幕中央向左右方向放大 10 倍。						

國內出產的固偉(GW, Good Will)示波器面板簡介



項次	名 稱	功 用
1	CAL	接頭，傳遞電壓 2 V _{p-p} ，1kHz 的方波。
2	INTEN. or Intensity 波形亮度調整鈕	控制波形的明亮度。
3	FOCUSE 焦距調整鈕	調整波形的焦距，使波形影像清晰。
4	波形水平度調整鈕	調整波形因受地磁影響之水平狀態。

5	GND	示波器主構造的接地線。									
6	POWER 電源	儀器的總開關電源，當儀器開啟時，電源顯示燈將會亮起。									
7	VOLTS/DIV	在 5 mV/DIV 到 5 V/DIV 之間分成十個範圍，選擇適當的範圍，使垂直部份的圖清楚顯示。									
8	CH1(X)訊號輸入端	縱向輸入接頭 CH1，在 X-Y 位置時，訊號在 X 軸顯示。									
9	VARIABLE	輸入一個 $\geq 1/2.5$ 的值，找到合適的敏感度。當它在 CAL 位置時，所指的刻度恰是輸入值的敏感度。當此轉扭轉至($\times 5$ MAG)，增幅器的敏感度就增加 5 倍。									
10	AC-GND-DC	選擇連結狀態的鈕 <table border="1"> <tr> <td>AC</td><td>:</td><td>只顯示交流訊號。</td></tr> <tr> <td>GND</td><td>:</td><td>電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。</td></tr> <tr> <td>DC</td><td>:</td><td>顯示交流直流訊號。</td></tr> </table>	AC	:	只顯示交流訊號。	GND	:	電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。	DC	:	顯示交流直流訊號。
AC	:	只顯示交流訊號。									
GND	:	電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。									
DC	:	顯示交流直流訊號。									
11	POSITION	控制垂直的軌跡或點。									
12	ALV/CHOP	當按鈕沒有調至雙頻軌跡時 CH1 和 CH2 的輸入是交替顯示的(通常用於較快速的波)。 當按鈕轉至雙頻軌跡時，CH1 和 CH2 的輸入是片段的並且同時顯示的(通常用於較慢速的波)。									
13	CH1 & CH2 DC BAL	用來調整衰減器的平衡。									
14	VERT MODE	從 CH1 和 CH2 增幅器中選擇一個操作種類。 CH1 : 示波器只顯示 CH1。 CH2 : 示波器只顯示 CH2。 DUAL : 示波器將以 CH1 和 CH2 兩個頻道做雙頻操作， ADD : 示波器顯示 CH1 和 CH2 信號的加成或相消。 將按鈕 CH2 INV(16) 按下可以顯示 CH1- CH2 的相消，反之則顯示 CH1+CH2。									
15		接地									
16	CH2 INV	當 CH2 INV 的鈕被轉至 ADD 信號亮起時。									
17	CH1 & CH2 DC BAL	用來調整衰減器的平衡。									
18	AC-GND-DC	選擇連結狀態的鈕 AC : 只顯示交流訊號。									

		GND : 電路端子間變為零電位，亮線位置為零位線。 DC : 顯示交流直流訊號。
19	POSITION	控制垂直的軌跡或點
20	CH2(Y)訊號輸入端	縱向輸入接頭 CH2，在 X-Y 位置時，訊號在 Y 軸顯示。
21	VARIABLE	輸入一個 $\geq 1/2.5$ 的值，找到合適的敏感度。當它在 CAL 位置時，所指的刻度恰是輸入值的敏感度。當此轉扭轉至($\times 5$ MAG)，增幅器的敏感度就增加 5 倍。
22	VOLTS/DIV	在 5 mV/DIV 到 5 V/DIV 之間分成十個範圍，選擇適當的範圍，使垂直部份的圖清楚顯示。
23	SOURCE	選擇內部的觸發訊號源，以及 EXT TRIG IN 輸入信號。 CH1 : 當 VERT MODE 扭(14)設置在 DUAL 或 ADD 狀態，選擇 CH1 當作內部觸發訊號源。 CH2 : 當 VERT MODE 扭(14)設置在 DUAL 或 ADD 狀態，選擇 CH2 當作內部觸發訊號源。
24	EXT TRIG IN input terminal	輸入端是讓外部觸發信號使用。若要用此端，將 SOURCE 扭(23)轉至 ext 位置。
25	TRIGGER MODE	選擇所需的觸發種類。 AUTO : 當觸發的信號是適用的或觸發的信號小於 25Hz，掃描器設定狀態。 NORM : 當沒有觸發信號是合適的，掃描器在一準備狀態，而且波形已經空白，就使用 primarily 以觀察小於 25Hz 的波。 TV-V : 這個設定是用來觀察整個視訊的垂直圖形。 TV-H : 這個設定是用來觀察整個視訊的水平圖形。 (TV-V 和 TV-H 在聲音信號和畫面信號是負值時才會影音一致)
26	SLOPE	選擇觸發源斜率 “+” : 當觸發信號通過正向觸發層級時，即會引起觸發。 “-” : 當觸發信號通過負向觸發層級時，即會引起觸發。
27	TRIG.ALT	當 VERT MODE 扭(14)設置在 DUAL 或 ADD 狀態，並且讓 SOURCE 伴隨著 TRIG.ALT 轉至 CH1 或 CH2，它將交替選擇 CH1 和 CH2 作為內部觸發訊號源。 LINE : 選擇 AC 電力頻率信號作為觸發信號。

		EXT : 通過 EXT TRIG IN 輸入端(24)的外部信號是用來作為外部信號出發源。
28	LEVEL	顯示聲音與畫面一致不變的波形，並且為波形建立一個起始點。 TOWARD“+” : 觸發層級在顯示圖形上方移動。 TOWARD“-” : 觸發層級在顯示圖形下方移動。
29	Time DIV	Sweep time 範圍從 0.2 μ s/div $\sim$ 0.5 s/div 分成 20 格。
30	SWP VAR	控制 sweep time 的游標尺，使用方式和 CAL 相同。Sweep time 的刻度來自 Time/div 的數值，當插頭拔出 CAL 時，Sweep 的 Time/div 值可被連續的分離出來。控制扭往 full 的方向旋轉使 CAL 狀態產生而 Sweep time 的刻度來自 TIME/DIV 的數值。逆時針旋轉到底會延遲 Sweep 2.5 倍或更多。
31	$\times 10$ MAG	按下此扭數值放大 10 倍。
32	POSITION	軌跡或點的水平控制。
33	濾光器	顯示波形。