

Manual de l'analitzador lògic

Introducció als analitzadors HP1651B i HP54620A

Cinquena edició: setembre de 2000

0. Introducció: principi i modes de funcionament d'un analitzador lògic	2
1. L'analitzador lògic HP1651B	4
2. L'analitzador lògic HP54620A	9
3. Bibliografia.....	16

Pau Molinàs
Jordi Madrenas

0. Introducció: principi i modes de funcionament d'un analitzador lògic

L'objectiu d'aquest manual és descriure els models d'analitzador lògic de Hewlett Packard HP1651B i HP 54620A, i facilitar l'aprenentatge de la utilització d'aquest instrument. Es pretén que amb unes nocions bàsiques de l'analitzador i unes d'específiques dels esmentats models, s'adquireixin unes apteses suficients per utilitzar l'instrument en l'anàlisi d'un *sistema digital* (DS).

Principi de funcionament

L'*analitzador lògic* (LA) és un instrument que permet conèixer *el nivell lògic* d'un o més *nodes d'un sistema digital* i la seva *evolució temporal*. A partir d'aquesta informació podem conèixer la funcionalitat que té el *sistema sota prova* (SUT). La necessitat d'analitzar el funcionament d'un sistema digital tant pot aparèixer durant el seu desenvolupament (depuració) com durant l'etapa en que dona el servei pel que ha estat dissenyat (verificació).

Modes de funcionament

L'analitzador lògic pot adquirir les dades síncronament o asíncrona, depenent de si el senyal de rellotge utilitzat prové del SUT o és generat internament per l'analitzador. L'anàlisi síncrona s'anomena també *anàlisi d'estats*, i el funcionament asíncron, *anàlisi temporal*. Un funcionament síncron i una velocitat d'adquisició lenta fa de l'analitzador una eina útil per debugar el software d'un DS, com pot ser un microprocessador, mentre que un funcionament asíncron i una velocitat d'adquisició elevada fa de l'analitzador una eina útil per solucionar problemes de temporització lògica del hardware d'un DS.

Esquema de blocs

Els nodes corresponents als senyals d'entrada i de sortida del SUT, el nivell lògic dels quals es vol conèixer, es connecten, a l'analitzador. El fabricant de l'analitzador subministra les *sondes de connexió* adequades, juntament amb l'instrument. Quan hi ha un *pols de rellotge* la tensió dels diferents nodes que s'estan testejant es transfereix en forma de zeros o uns (depenent si la tensió és superior o inferior a la *tensió llindar*) a l'analitzador. L'analitzador disposa d'un circuit de *trigger* amb el que es determina l'instant de temps en que es comencen a capturar les dades. El senyal de trigger es pot generar internament o bé ser un senyal extern. Aquest senyal pot ser una combinació de zeros i uns dels senyals d'entrada del SUT.

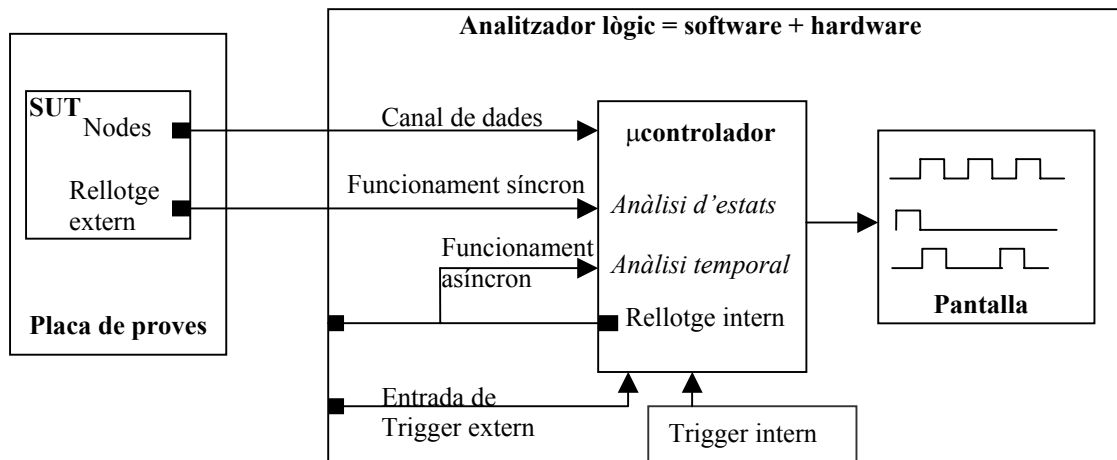
Normalment l'analitzador lògic presenta els resultats, coneguts també amb el nom de traces, en forma de diagrama temporal. La resolució vertical de les traces que aparèixen a la pantalla d'un analitzador lògic és d'un bit. L'analitzador lògic permet que es representin tan sols dos estats, a diferència d'un oscil·loscopi digital, amb el que es pot mesurar l'amplitud del senyal. L'analitzador lògic és un parent proper de l'oscil·loscopi digital, atès que digitalitza el senyal a la seva entrada i permet capturar senyals no periòdics. La resolució horitzontal d'un analitzador lògic depèn del rellotge utilitzat i és igual a un cicle de rellotge. Si l'estat de la traça canvia, aquest canvi serà representat a l'instant corresponent al flanc actiu del rellotge.

Prestacions d'un analitzador

Sovint són moltes les dades que és necessari adquirir per tal de trobar la informació requerida, i a una gran velocitat. L'analitzador que utilitzem s'haurà d'adequar a les característiques de la mesura que es vol realitzar i les seves prestacions hauran de ser tals que pugui:

- 1) capturar els canvis d'estat més ràpids que hi hagi durant el funcionament del SUT, i així poder conèixer el temps d'establiment (setup) i la durada (hold) de qualsevol senyal
- 2) disposar d'un nombre de canals d'adquisició igual al de nodes del SUT que es volen testejar
- 3) subministrar suficient memòria per emmagatzamar les dades adquirides i per representar-les

Aquestes tres característiques reben el nom de *velocitat d'adquisició*, *amplada de dades* i *profunditat de memòria*, i determinen la capacitat i les possibilitats d'us d'un analitzador.



Interfície d'usuari

A través de la *interfície d'usuari* (connectors, tecles, pantalla amb menús i per visualitzar els senyals) accedim al software i al hardware de l'analitzador, per tal de configurar-lo adequadament a les necessitats de la nostra mesura. Hem de poder:

- 0) *engegar l'analitzador*
- 1) *definir els nivells lògics*
- 2) *fixar la condició o el senyal de trigger*
- 3) *capturar i visualitzar els senyals*
- 4) *mesurar els temps característics del SUT*
- 5) *guardar i poder recuperar posteriorment la configuració emprada durant la captura.*

Dues generacions d'analitzadors

Els analitzadors lògics HP1651B i HP54620A corresponen a dues generacions diferents d'analitzadors. La manera com cadascun d'ells permet emmagatzamar una configuració ho exemplifica abastament: el HP1651B utilitza un disquet, mentre que el HP54620A té prou memòria com per guardar-hi permanentment fins a 16 configuracions diferents. En aquest sentit, l'HP54620A no preveu altra manera de rebre o transmetre dades a un disquet que no sigui via els ports HP-IB o RS232C.

A mesura que ha anat augmentant la velocitat, la integració i la complexitat dels sistemes digitals s'han anat incrementant les funcions que pot realitzar l'analitzador. Això va fer que el tauler de control incorporés un teclat alfanumèric i una sèrie de tecles que permetessin moure's pels menús (HP1651B, de l'any 1989). Aquests canvis en la interfície d'usuari van fer més difícil la seva utilització. Una solució a aquest problema ha estat tornar a la simplicitat del tauler de l'oscil·loscopi analògic sense perdre les prestacions pròpies d'un analitzador lògic (HP54620A, de l'any 1995). A l'annex es detallen i es comparen les principals característiques d'aquests dos analitzadors. Altres fabricants han optat per millorar la gestió dels menús, incorporar el sistema operatiu Windows 95 i mantenir el teclat alfanumèric (Tektronix TLA700, de l'any 1997).

1. L'analitzador lògic HP1651B

L'analitzador lògic HP1651B és un instrument autònom, atès que disposa de totes les funcions necessàries per realitzar les mesures de forma independent, i és controlable remotament a través d'un bus de control HP-IB o RS232

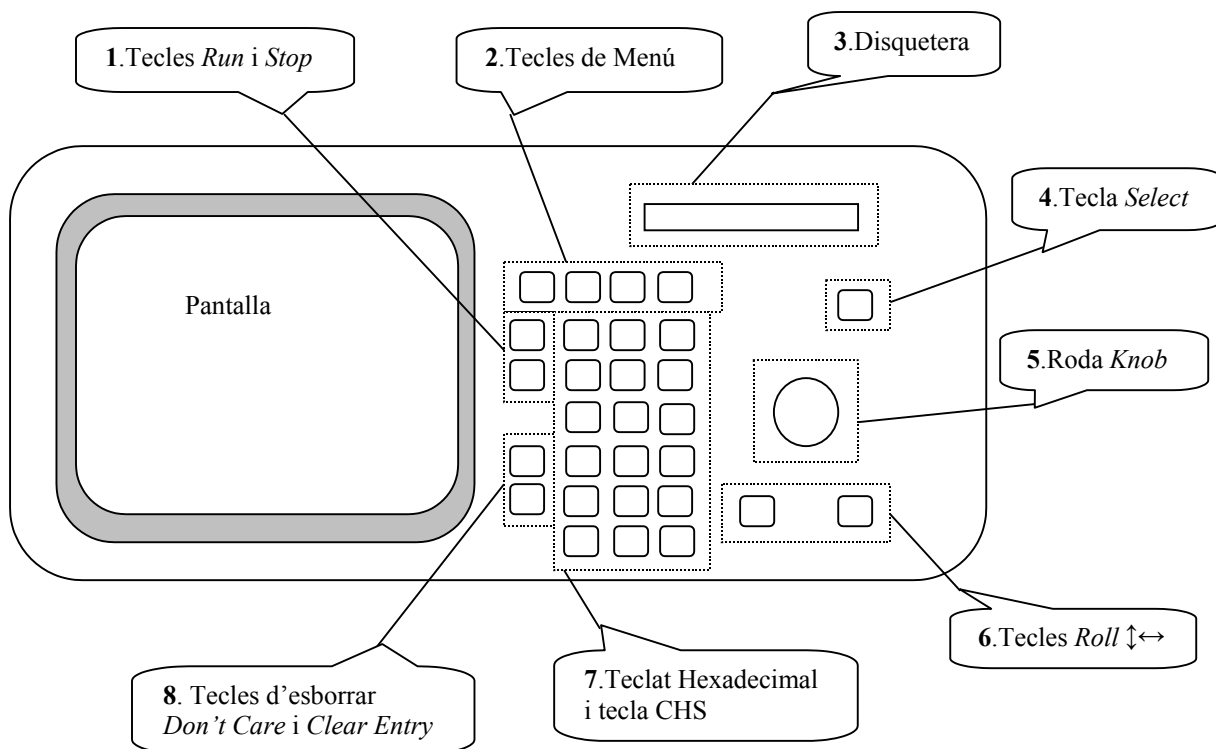
L'analitzador lògic HP1651B té dos pods i cada pod pot representar l'entrada a un analitzador diferent (ni que només hi hagi un xassís). L'analitzador lògic HP1651B el podem configurar en una d'aquestes 4 maneres:
fins a 32 canals (els 2 pods) amb funcionament asíncron (anàlisi temporal), i tan sols un analitzador
fins a 32 canals (els 2 pods) amb funcionament síncron (anàlisi d'estats), i tan sols un analitzador
2 pods amb funcionament síncron els dos, i dos analitzadors, cadascun de fins a 16 canals
2 pods, un amb funcionament asíncron, l'altre amb funcionament síncron, i dos analitzadors, cadascun de fins a 16 canals.

1.1. Interfície d'usuari de l'analitzador lògic HP1651B

A la figura es representa el tauler frontal: a la dreta de la figura s'observen les tecles de control agrupades segons la seva funció, i a l'esquerra la pantalla del tub de raigs catòdics. A la part posterior s'hi troben altres tecles i connectors.

Tauler frontal de l'analitzador lògic HP1651B

A continuació s'associa a cada tecla o conjunt de tecles un número. Aquest, representat en negreta, s'utilitza en els següents apartats per a fer referència a una tecla o conjunt de tecles.



1. Inicia (i a continuació presenta) i atura l'adquisició de dades
2. Cadascuna d'elles fa aparèixer en pantalla el menú corresponent: format, trace, display i I/O
3. S'hi introdueix el disquet que conté el sistema operatiu i la configuració adequada
4. Permet accedir a un menú o a una opció
5. Permet: a) desplaçar el cursor d'un camp al següent o d'una opció a la següent

- b) desplaçar la pantalla
- c) canviar el valor d'una variable numèrica
- 6. Defineixen el sentit cap a on es desplaçarà la pantalla
- 7. Permet introduir valors numèrics en un dels següents codis: binari, octal, decimal i hexadecimal
- 8. La tecla Don't Care: s'utilitza per especificar que el codi pot ser qualsevol d'entre aquests tres: binari, octal, hexadecimal. La tecla Clear Entry elimina les dades que s'han introduït prèviament.

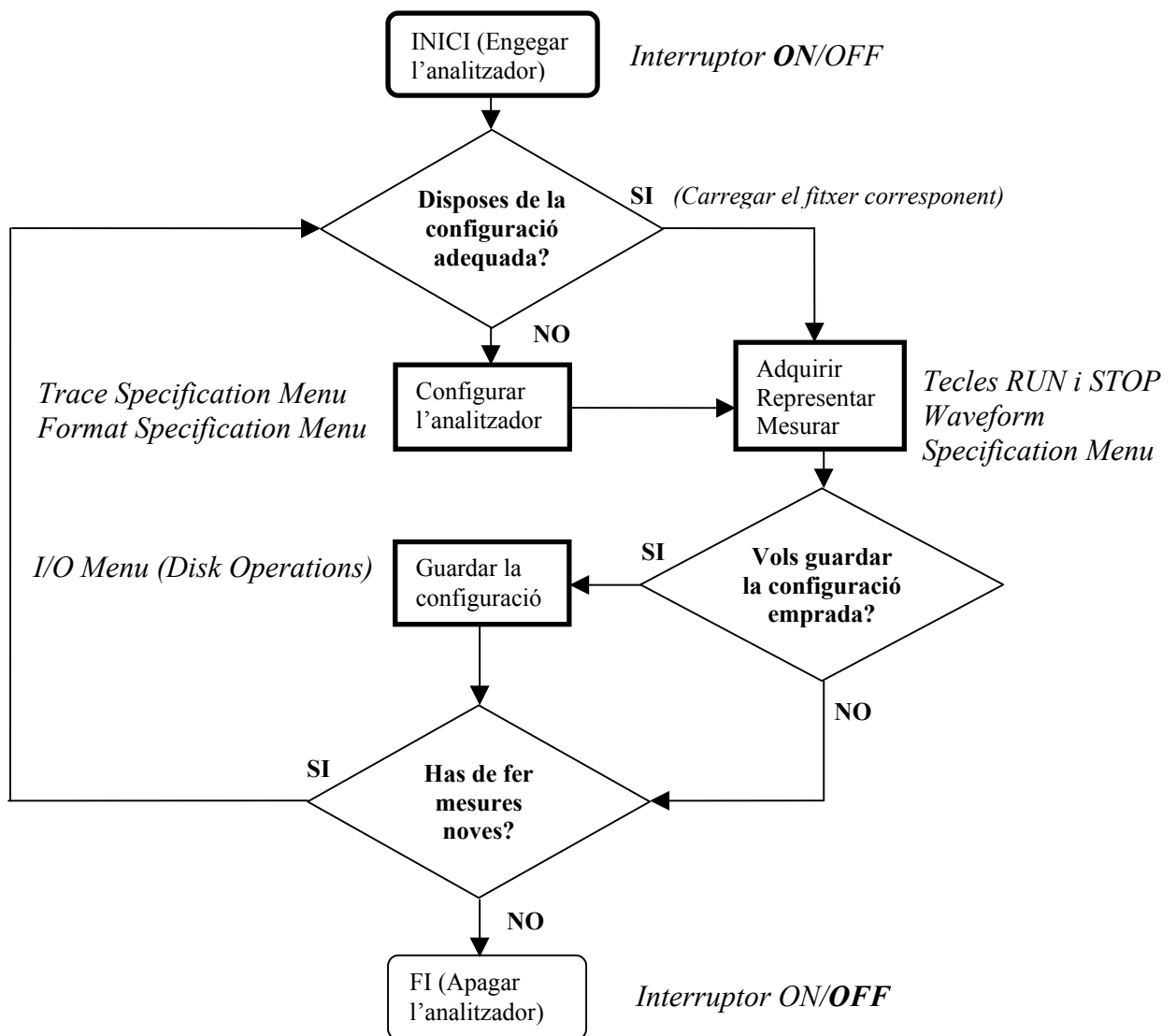
Part posterior de l'analitzador HP 1651B

A la part posterior es troben els següents controls i connectors:

- 1) Interruptor ON/OFF per engegar i apagar l'analitzador
- 2) Connectors pel senyal de trigger extern
- 3) Botó per graduar la intensitat de la pantalla
- 4) 2 pods (busos per les sondes de connexió als nodes del SUT)
- 5) Un connector standard RS-232C de 25 pins per impressora o ordinador, o per control remot
- 6) Un connector standard HP-IB per una impressora o ordinador, o per control remot

1.2. Utilització de l'analitzador lògic HP1651B

A tall d'introducció a l'anàlisi lògica usant l'analitzador HP1651B s'indiquen, en els següents apartats, el menú o les tecles que realitzen les operacions bàsiques de **configuració** de l'instrument, i de **captura i representació dels senyals**.



1.2.1. Engegar l'analitzador

Prèviament s'ha d'haver interconnectat el SUT i el LA amb les sondes de connexió.

0) Per engegar i configurar l'analitzador lògic HP1651B

- a) Poseu el disquet que conté el sistema operatiu a la disquetera
- b) Engegueu l'instrument mitjançant l'interruptor ON/OFF situat a la part posterior
Apareixerà a la pantalla el *System Configuration Menu*, on has de definir l'analitzador i el tipus d'anàlisi.

Si ja disposes de l'arxiu amb la configuració adequada:

- a) Prem la tecla I/O i amb la roda Knob i la tecla SELECT tria l'opció *Disk Operations*
- b) Amb la roda Knob ves a *Load*. Prem la tecla Roll ↓ mou la roda Knob i tria el teu fitxer i prem la tecla *Select*.
- c) Amb la roda Knob ves a *Execute* prem la tecla SELECT, tria amb la roda Knob continue i fes *Select*. Sortir del menú I/O seleccionant *Done*.
- d) Prem la tecla *Format* per veure les etiquetes dels senyals que ja hi ha programats i la posició que ocupen en el pod.
- e) Prem la tecla *Run* per capturar les formes d'ona.

1.2.2. Configurar l'analitzador (Anàlisi temporal)

1) Fixar el trigger al HP1651B

Per definir el trigger cal especificar el mode (com tindrà lloc) i la condició (quan tindrà lloc).

En el menú *Timing Trace Specification Menu*, tecla TRACE (tecles 2)

Per definir el trigger de manera que l'analitzador comenci a adquirir quan hi hagi un flanc de baixada/pujada:

- a) Ves a la línia *Edge*, tria la columna del senyal que servirà de trigger i fes SELECT
- b) Amb la roda Knob selecciona el punt i fes successius *Selects* fins que aparegui la fletxa cap avall/dalt (que indica actiu a flanc de baixada/pujada).

2) Definició dels nivells lògics, i de les etiquetes al HP1651B

Veure el menú *Timing Format Specification Menu*, tecla FORMAT (tecles 2)

Fer correspondre a cada senyal una etiqueta assignada a la posició del pod per on entra el senyal.

- a) Mou la roda Knob fins a situar-te a la casella següent de la darrera etiquetada (si n'hi ha alguna).
- b) Prem la tecla *Select* i tria *Turn label on*. Mou-te amb la roda Knob i situat sobre el requadre que està a la mateixa línia i que té 16 punts (numerats del 0 al 15). Mou-te amb la roda Knob sobre la posició desitjada i fes *Select*. Fes *Done*.
- c) Ves al requadre on hem de posar un nom. Fes *Select* i *Modify Label*. Amb la roda Knob tria les lletres del nom que volem posar. Ves amb la roda Knob fins a *Done* i fes *Select*. Apareixerà l'etiqueta.

1.2.3. Adquirir, representar, mesurar

3) Control de l'adquisició i visualització dels senyals al HP1651B

Teclcs RUN i STOP (tecles 1). Veure el menú *Waveform Specification Menu*, tecla DISPLAY (tecles 2).

4) Mesures de temps característics del SUT amb el HP1651B

Veure el menú *Waveform Specification Menu*, tecla DISPLAY (tecles 2)

1.2.4. Guardar la configuració

5) Guardar i poder recuperar posteriorment la configuració emprada durant la captura amb el HP1651B

Veure el menú *Input/Output Menu*, tecla I/O (tecles 2), opció *Disk Operations*.

1.3. Menús de l'analitzador lògic HP1651B

En els següents apartats es descriu com s'accedeix als menús de l'analitzador lògic HP1651B, s'enumeren els camps de que consten i s'indiquen les seves funcions. Per moure's dins d'un menú de l'analitzador lògic HP1651B, definiu un sentit de desplaçament amb les tecles **6**, moveu el cursor amb la roda **5** i seleccioneu l'opció on hagueu posat el cursor, amb la tecla **4**.

1.3.1 Menús de primer nivell

S'accedeix a aquests menús a partir de les anomenades tecles de menú (tecles **2** del tauler frontal).

1.3.1.1. Menús de formateig, traces i formes d'ona

Menú de formateig dels senyals de dades (Format Specification Menu)

S'hi accedeix amb la tecla FORMAT (tecles **2** del tauler frontal)
Hi ha un menú de formateig per a cada tipus d'anàlisi (temporal i d'estats).

Timing Format Specification Menu

Serveix per assignar:

- 1) la tensió lliandar per cadascún dels pods
- 2) etiquetes als canals
- 3) altres símbols

El menú consta d'un rectangle per pod, a l'interior del qual hi ha la tensió lliandar, que pot ser predefinida, com per exemple TTL. A sota del rectangle hi ha una fila en que es veu l'activitat de cada canal del pod. A sota, i en forma de columna, es pot definir una etiqueta, una polaritat i un o més canals que li corresponguin.

Menú de les traces (Trace Specification Menu)

S'hi accedeix amb la tecla TRACE (tecles **2** del tauler frontal)
Hi ha un menú de les traces per a cada tipus d'anàlisi (temporal i d'estats)

Timing Trace Specification Menu

Serveix per definir a quin moment es comença a adquirir, per un determinat:

- 1) flanc
- 2) conjunt de zeros i uns (un patró)
- 3) glitch

El menú consta d'un rectangle on s'hi defineix el tipus de traces (repetitives, una darrera l'altra, o singular, una només) i un altre rectangle on s'indica el mode de d'adquisició (transicional o glicht).

Juntament amb aquests dos camps a la part superior d'aquest menú hi ha un camp on s'indica qui dona l'ordre d'adquirir (tecla Run, senyal extern o l'altre analitzador)

Menú de formes d'ona (Timing Waveforms Menu)

S'hi accedeix amb la tecla DISPLAY (tecles **2**). Apareix per defecte quan es prem la tecla RUN (tecles **1**)

Serveix per:

- 1)representar senyals
- 2)posar marcadors
- 3)realitzar mesures

El menú consta d'una sèrie de rectangles al quart superior de la pantalla, i les formes d'ona als tres quarts restants.

1.3.1.2. Altres menús de primer nivell

Menú d'entrada i sortida de dades (I/O Menu)

S'hi accedeix prement la tecla I/O (tecles 2 del tauler frontal). Aquest menú serveix per:

- 1) imprimir pantalles i llistats de dades
- 2) gravar o carregar una configuració (es posa el disquet a la disquetera i se selecciona el fitxer desitjat) o formatejar un disquet (*Disk Operations*)
- 3) configurar les interfícies pel control remot HP-IB i RS-232C (*I/O Port Configuration*)
- 4) seleccionar trigger extern
- 5) realitzar proves de funcionament de l'analitzador

El menú *Disk Operations* consta a la part esquerra superior de la pantalla d'un camp que en seleccionar-lo fa aparèixer les diverses accions que es poden fer: gravar, copiar, canviar el nom d'un fitxer o carregar la configuració desitjada.

Menú de configuració de l'analitzador (System Configuration Menu)

Es el menú que apareix a la pantalla després d'engegar l'analitzador. Si s'hi vol accedir des d'un altre menú seleccioneu *System* en el camp superior esquerra de la pantalla. Aquest menú serveix per especificar:

- a) el nom de cada analitzador
- b) el funcionament de cada analitzador (tipus d'anàlisi temporal o d'estats)
- c) com es volen fixar, en funcionament asíncron (anàlisi temporal) els paràmetres d'adquisició: que sigui l'analitzador qui els fixi (opció *Autoscale*), o que sigui l'usuari (opció *Cancel*)
- d) el nombre de pods de cada analitzador

El menú consta de dos rectangles titulats *Analyzer 1* i *Analyzer 2*, a l'interior del quals hi ha els anteriors camps excepte el corresponent als *pods*. Aquests aparèixen a sota, també en forma de dos rectangles titulats *Pod 1* i *Pod 2*, a l'interior de cadascun dels quals hi ha els 16 canals de dades, representats cada un per un guió.

1.3.2. Menús de segon nivell

S'accedeix a aquest menú per defecte després de seleccionar una opció en que sigui necessari introduir un mot o un número o ambdues coses a la vegada.

Menú alfanumèric (Alpha Entry)

Es un menú de segon nivell i s'hi entra per defecte quan es vol posar una etiqueta o un nom. Per moure's-hi,

- 1) activeu el cursor amb una de les tecles 6, moveu-lo amb la roda 5 i seleccioneu el caràcter amb la tecla 4, o bé
- 2) us situeu en un dels dos camps de moviment descrits a continuació i premeu la tecla 4:

El menú consta de 6 camps:

- a) camp on apareix el mot escrit
- b) camp anomenat *Done* per seleccionar el mot escrit i sortir del menú
- c) camp amb les lletres de l'alfabet
- d) camp amb els dígitos del zero al nou, l'espai en blanc i la barra inclinada
- e) camp per moure el cursor cap a la dreta
- f) camp per moure el cursor cap a l'esquerra

L'espai en blanc, i els caràcters numèrics i les primeres lletres de l'abecedari, tan es poden introduir amb aquest menú alfanumèric com amb la tecla *Don't Care* (tecles 8) i les tecles 7 del tauler frontal respectivament. Per borrar el mot escrit prémer la tecla *Clear Entry* (tecles 8)

Menú numèric (Numeric Entry)

Es l'altre menú de segon nivell i s'hi entra per defecte quan es vol donar un valor a una variable numèrica. Si la variable en qüestió només es pot donar en un prefix (mili, micro, nano), varieu-lo amb la roda 5 i seleccioneu el valor amb la tecla 4. Per contra, si hi ha varios prefixs, cal triar-ne un, juntament amb el valor numèric. Si es vol un valor negatiu utilitzar la tecla CHS (tecles 7).

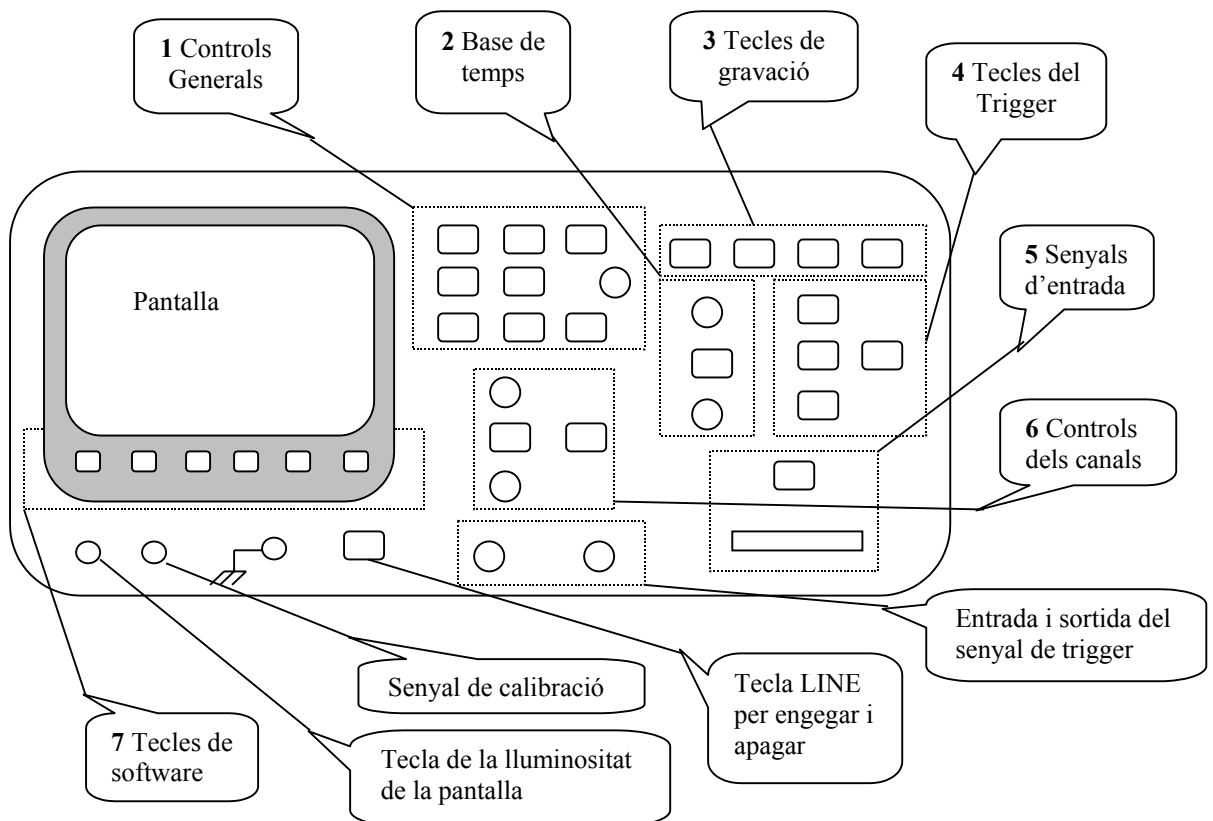
2. L'analitzador lògic HP54620A

L'analitzador lògic HP54620A és un instrument autònom, atès que disposa de totes les funcions necessàries per realitzar les mesures de forma independent, i és controlable remotament a través d'un bus de control GPIB o RS232. Disposava d'un senyal quadrat de calibració de 5V d'amplitud i 8,3kHz de freqüència, situat a la part inferior de la pantalla.

2.1. Interfície d'usuari de l'analitzador lògic HP54620A

A la figura es representa el tauler frontal: a la dreta de la figura s'observen les tecles de control agrupades segons la seva funció, i a l'esquerra la pantalla del tub de raigs catòdics. A la part posterior no s'hi troben d'altres connectors que el de l'alimentació i els dels busos de control remot.

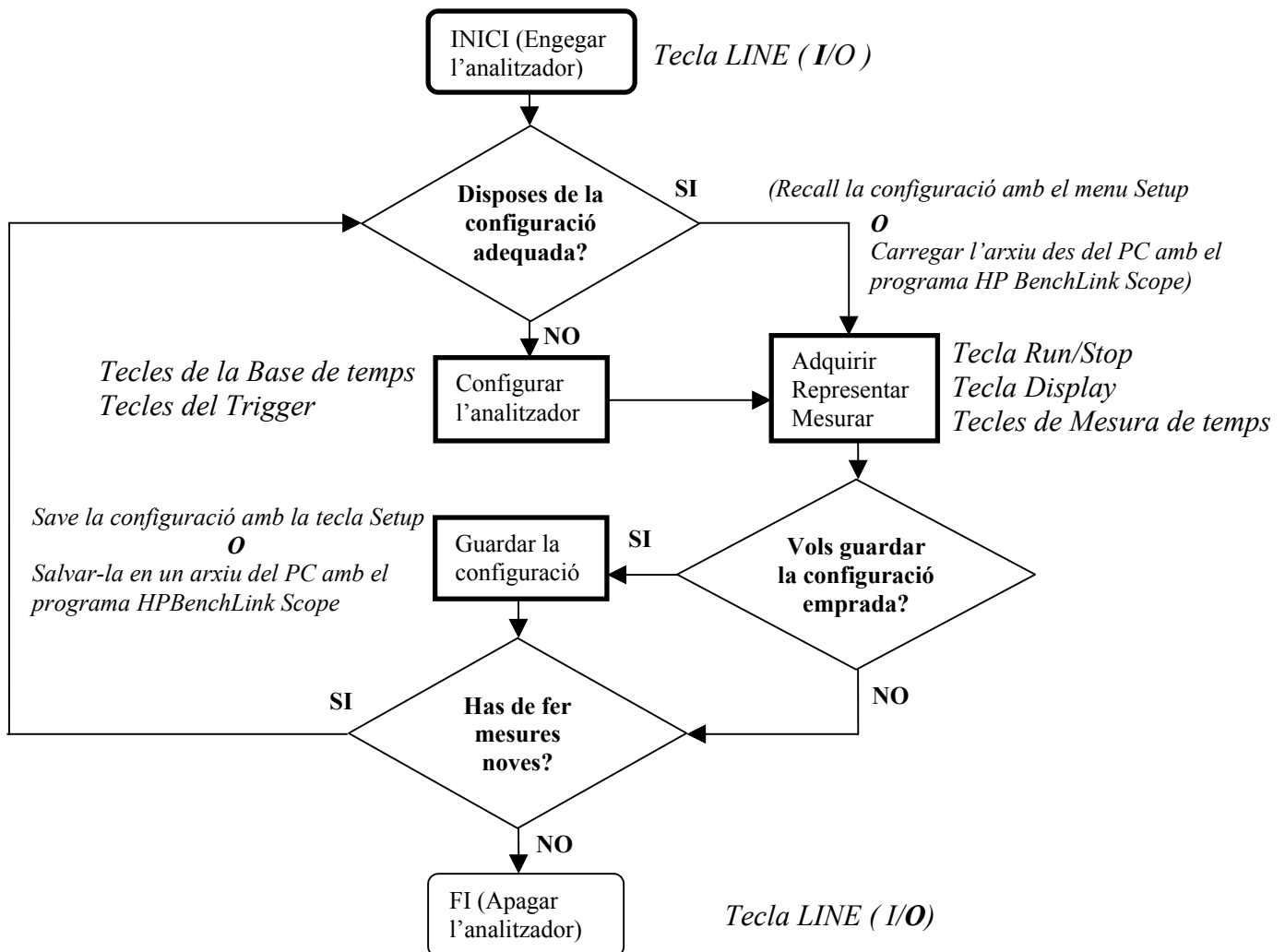
Tauler frontal de l'analitzador lògic HP54620A



- 1. Contols generals. Mesura de temps:** *Single/Dual Channel, Cursors*
La roda *Entry* permet una variació continua del camp seleccionat.
- 2. Base de temps:** *Delay, Main/Delayed, selector Time/Div*
- 3. Funcions de gravació:** *Run/Stop, Single, Autoscale, Erase*
- 4. Trigger:** *Edge, Pattern, Mode, Adv*
- 5. Tecla input i pod** (bus per les sondes de connexió als nodes del SUT)
- 6. Selecció i etiquetatge dels canals**
- 7.** Aquestes 6 teclades que estan a la part inferior del marc de la pantalla permeten triar una opció del menú que apareix en aquell moment en pantalla. Els diferents menús apareixen en pantalla en prémer tecles de color gris.

2.2. Utilització de l'analitzador lògic HP54620A

A tall d'introducció a l'anàlisi lògica usant l'analitzador HP54620A s'indiquen, en els següents apartats, el menú o les tecles que realitzen les operacions bàsiques de **configuració** de l'instrument, i de **captura i representació dels senyals**.



2.2.1. Engegar l'analitzador

☞ *Prèviament s'ha d'haver interconnectat el SUT i el LA amb les sondes de connexió.*

0) Per engegar l'analitzador lògic HP54620A

Engegueu l'instrument mitjançant la tecla LINE, situada al tauler frontal, sota la pantalla. Apareix una pantalla corresponent a la darrera configuració emprada abans d'haver-lo apagat.

☞ *Si ja disposes de l'arxiu amb la configuració adequada, des del PC connectat al LA:*

- 1) Executa el programa HP BenchLink Scope
- 2) Dins de l'opció Instrument Setup envia l'arxiu amb extensió .stp (on hi ha guardada la configuració) a l'instrument
 - Per salvar una configuració anar a l'opció Setup de la barra de menú.

➤ *El programa HP BenchLink Scope et permet capturar i transferir:*

- 1) imatges (mapa de bits) de la pantalla del LA (arxius amb extensió tif o pcx). En aquestes imatges i sense sortir del programa es pot escriure comentaris, per tal de remarcar aquells aspectes importants de la imatge capturada.
 - Per salvar una imatge (mapa de bits) anar a l'opció Image de la barra de menú i triar New.
- 2) imatges (els valors de les traces) de la pantalla del LA, amb els valors de l'abcisa i l'ordenada del cursor (arxius binaris amb extensió .wfx i arxius ASCII amb les dades separades per comes o per tabuladors, amb extensió .csv i .prn, respectivament). En aquestes imatges i sense sortir del programa es pot ampliar una part de la traça, canviar-ne el color o redefinir el nom de la seva etiqueta.
 - Per salvar una imatge (els valors de les traces) anar a l'opció Waveform de la barra de menú i triar New.

2.2.2. Configurar l'analitzador (Anàlisi temporal)

☞ **Si el LA disposa de la configuració adequada** fer Setup, triar el número de la memòria on està, i fer Recall. Hi ha una configuració per defecte, la configuració Default Setup (Prémer SETUP (Tecles 1) i Default Setup (Tecles Software)), que correspon a una configuració predeterminada pel fabricant, on apareixen els 16 canals etiquetats CH0...CH15).

Per configurar l'analitzador i fer una adquisició prémer la tecla blanca Autoscale (Mode Autoscale) (Tecles 1 Controls Generals). Apareixerà una pantalla amb les traces corresponents a les línies d'entrada que s'hagin connectat al SUT i fossin actives (Per determinar l'activitat d'un canal, l'instrument comprova si en aquell canal hi ha algun senyal de 50Hz o superior). A la part inferior dreta de la pantalla, sobre l'àrea reservada als menús, apareix una fila intitulada *Activity* i limitada pel número 15 a un cantó, i pel número 0 i l'abreujament Ext a l'altre cantó, amb grups de quatre senyals, on, mitjançant fletxes (activitat), i guions a dalt o a baix (senyals estàtics o inactivitat), es mostra l'activitat/inactivitat dels setze canals i del senyal extern (Veure la figura).

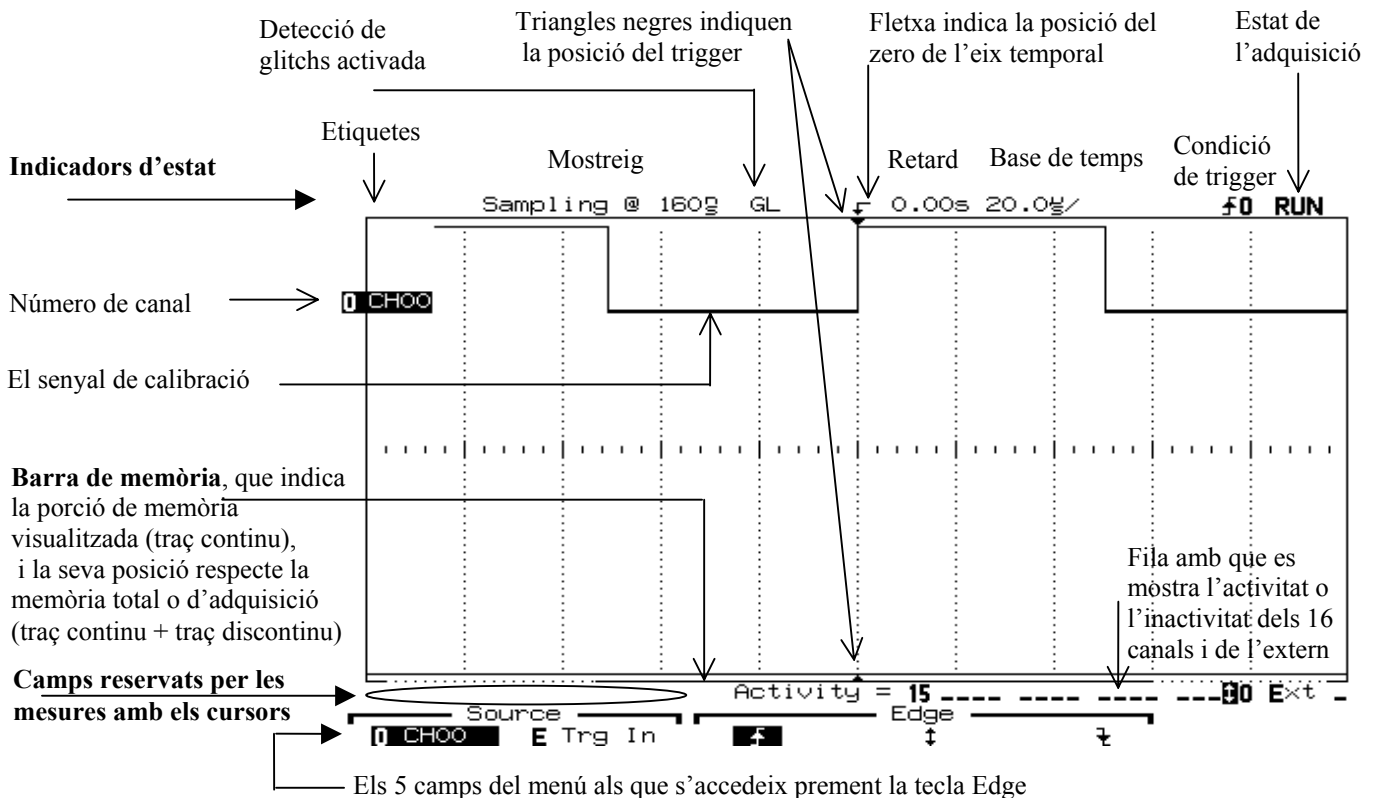
1) Fixar el trigger al HP54620A

Per definir el trigger cal especificar el mode (com tindrà lloc) i la condició (quan tindrà lloc). Hi ha 2 **modes**, Automàtic, que és l'utilitzat en el Mode Autoscale, i Normal (Tecla Mode, tecles 4), i hi ha 3 tipus de **condició**: per flanc, que és l'utilitzat en el Mode Autoscale, per patró i un tercer mode, anomenat avançat, en el que es poden combinar els dos anteriors.

• EXERCICI 1:

Connecta la sonda zero al senyal de calibració. Engega l'analitzador, prem la tecla Setup i tria el camp Default Setup. Prem la tecla Autoscale i a continuació la tecla Edge (Tecles 4).

La condició de trigger per defecte del Mode Autoscale és el flanc de pujada del senyal del canal zero Això apareix indicat a l'extrem superior dret de la pantalla mitjançant el símbol $\uparrow 0$ (Veure la figura). Si es vol canviar el flanc del trigger, dins el menú de la tecla Edge, triar la nova condició. En el mateix menú es pot canviar el senyal que fa de trigger.



Així doncs, si el SUT té un senyal de Reset actiu a flanc de pujada, i volem visualitzar la resta de senyals del sistema quan es produeix un reset, podem utilitzar el Mode Autoscale entrant el senyal de reset pel canal zero. El canal on hi hem posat la condició de trigger, en aquest cas el canal zero, apareix amb un fons brillant tan a la columna de les etiquetes com a la fila Activity. Pels altres tipus de trigger veure els menús corresponents a les tecles 4: Pattern, Advanced.

2) Definició dels nivells lògics al HP54620A

La definició del nivell lògic de la primera meitat de canals CH0...CH7 és independent del de la segona meitat, i d'aquesta manera es poden fer mesures simultànies de senyals de dues famílies lògiques diferents. Hi ha 4 tipus: CMOS, TTL, ECL i User, que és definit per l'usuari (veure llistats predefinitos a l'annex, al final d'aquest manual). Veure el menú Logic Levels, tecla LOGIC LEVELS (tecles 5).

- **EXERCICI 2:** La definició del nivell lògic del Mode Autoscale és TTL. Per canviar-lo fer Undo Autoscale (tecla Setup) i tecla Logic Levels. Selecciona User i amb la roda Entry (tecles 1) fixa'l a 6 Volts. Observa i descriu el que passa. Selecciona ara CMOS. Observa i descriu el que passa.

2.2.3. Adquirir, representar, mesurar

3) Control de l'adquisició

L'analitzador captura a intervals regulars, l'interval es fixa amb la base de temps, i compara la tensió d'entrada amb la tensió llindar, i tan sols guarda l'instant en que es produeix una transició, i així optimitza l'ús de la seva memòria. Si el nombre de períodes de les traces que apareixen en pantalla no és el desitjat canviar-lo amb el selector Time/Div de la base de temps (tecles 2)

- **EXERCICI 3:** Gira a dreta i esquerra el selector de la base de temps Time/div i observa la pantalla

L'adquisició es pot fer amb les tecles 3, Run/Stop (Començar/Interrompre) (adquisició contínua) i Single (una única adquisició). Després d'haver pulsat Run, l'instrument comença a adquirir i quan troba la condició de trigger representa els senyals a la pantalla. A la part superior dreta de la pantalla apareix la paraula Run o Stop, segons s'estigui adquirint o bé s'hagi interromput l'adquisició, i l'abreujament Sing en el cas que s'hagi pulsat la tecla Single. També es poden fer adquisicions amb la tecla 3 Autostore, i esborrar-les totes amb la tecla 3 Erase. Veure els menús de les tecles 3.

4) Visualització dels senyals i mesures de temps

En el menú corresponent a la tecla Display (tecles 1) es pot triar el fons de la pantalla (ratllat parcial/total, només el marc). També es pot activar/desactivar l'opció Auto Glitch Detect. El Mode Autoscale el té activat, i permet detectar i no representar els glitches.

Veure el menú corresponent a les tecles Main/Delayed i Delay (tecles 2) i veure el menú corresponent als cursors (tecles 1) i la tecla Entry. Per fer una mesura fixar la posició dels 2 cursors i llegir-ne la separació en temps i en freqüència als camps reservats a les mesures amb els cursors situats a la línia de sobre d'aquest mateix menú.

- **EXERCICI 4:** Prem la tecla cursors i situa'ls correctament per llegir la freqüència del senyal de calibració. Compleix especificacions? Tria una base de temps en la que un període del senyal ocupi el màxim de pantalla.

2.2.4. Guardar la configuració

5) Tecla Setup del LA o bé l'opció Setup del programa HPBenchLink Scope.

- **EXERCICI 5:** Salva la configuració.

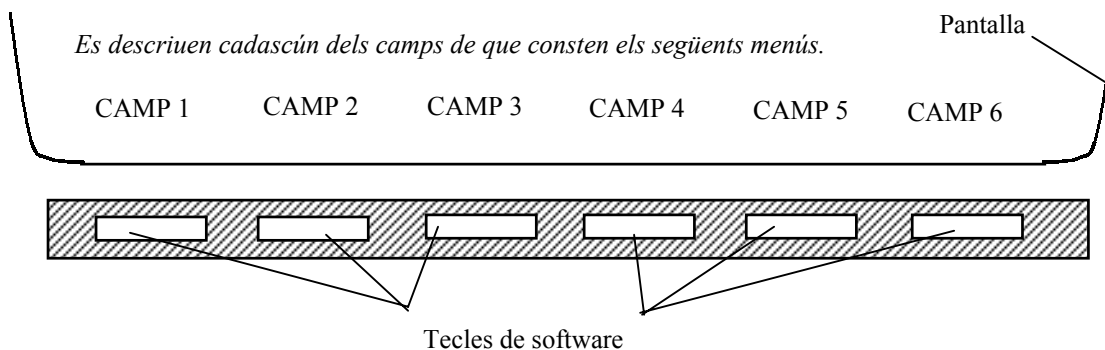
2.3. Menús de l'analitzador lògic HP54620A

En els següents apartats es descriu com s'accedeix als menús de l'analitzador HP54620A, s'enumeren els camps de que consta, que són sis a tot estirar, i s'indiquen les seves funcions. Per seleccionar una d'aquestes funcions tan sols cal prémer una de les anomenades tecles de software (tecles 7 del tauler frontal), la que es troba a sota del camp corresponent a la funció que es vol seleccionar.

2.3.1 Menús de primer nivell

S'accedeix a aquests menús a partir de les anomenades tecles de menú (tecles 1, 2, 4, 5, 6 del tauler frontal).

2.3.1.1. Menús de formateig, traces i formes d'ona



Menús de formateig dels senyals de dades

S'hi accedeix amb la tecla Logic Levels (tecles 5) i amb la tecla Label (tecles 6)

Menú del llindar de tensió. Serveix per fixar la tensió llindar.

S'hi accedeix amb la tecla Logic Levels (tecles 5). Consta de 6 camps. Amb el primer d'ells es tria el conjunt d'entrades de qui es vol especificar el nivell: CH0...CH7, CH8...CH15, o l'entrada externa (tauler frontal, part inferior, entrada de trigger extern). Els camps 2, 3 i 4 permet escollir els llindars predeterminats TTL, CMOS i ECL. Si es tria el cinquè camp, user, amb la roda Entry (tecles 1) es fixa el valor del llindar (camp 6).

Menú d'etiquetatge d'un canal. Serveix per definir una etiqueta.

S'hi accedeix amb la tecla Label (tecles 6). Consta de 3 camps, el primer dels quals (Labels Off/On) permet desactivar el camp corresponent a l'etiqueta, i així augmentar l'àrea de visualització de la traça corresponent. El tercer camp (Initialize Label List) permet borrar totes les etiquetes que l'usuari hagi anat definint, mentre que el segon camp (Define Labels) permet definir i assignar etiquetes a un canal (veure l'apartat 2.3.2, menús de segon nivell).

Menús de les traces

S'hi accedeix amb la tecla Mode, amb la tecla Edge, amb la tecla Pattern i amb la tecla Adv (tecles 4).

Menú Mode. Serveix per triar el tipus de trigger.

S'hi accedeix amb la tecla Mode (tecles 4). Consta de 2 camps, el primer dels quals correspon al Mode Autoscale i el segon al Normal. En aquest últim l'usuari fixa les condicions del trigger, mentre que en el Autoscale aquestes són les per defecte.

Menú Edge. Serveix per triar el flanc actiu.

S'hi accedeix amb la tecla Edge (tecles 4). Consta de 5 camps, els dos primers dels quals permeten triar la font del trigger. Els altres tres serveixen per fixar la condició per flanc, de pujada, indistint o de baixada, respectivament.

Menú Pattern. Serveix per definir la combinació d'uns, zeros i indiferents dels senyals d'entrada.

S'hi accedeix amb la tecla Pattern (tecles 4). Consta de 6 camps, el primer dels quals serveix per fixar la font de trigger, els canals que formaran part de la font de trigger. Els dos següents camps permeten definir l'estat lògic del senyal, baix, alt o indistint respectivament. Els dos darrers permeten definir el flanc.

Menú Advance. Serveix per definir una condició de trigger que combini flancs actius de senyals i combinació de zeros, uns i indiferents. S'hi accedeix amb la tecla Adv (tecles **4**). Consta de 6 camps, el darrer dels quals permet activar una vista general del trigger (Overview Off/On). Dels restants cinc camps els dos primers (Pat i Define) corresponen a una combinació d'uns, zeros i indiferents i els dos darrers camps (Edge i Define) corresponen a flancs actius, quedant entremig el camp que fa d'operador lògic entre ells, operadors (Operator), AND, OR, THEN (veure l'apartat 2.3.2, menús de segon nivell).

Menús de formes d'ona

S'hi accedeix amb la tecla Display, la tecla Cursors, la tecla Single Channel, la tecla Dual Channel, i el selector Delay (tecles **1**), i amb la tecla Menu Main/Delayed.

Menú Display. Serveix per definir l'aparença de la pantalla.

S'hi accedeix amb la tecla Display (tecles **1**). Consta de 4 camps, els tres primers dels quals (Grid) serveixen per definir l'enreixat de la pantalla, fons reixat complet/parcial i només marc, respectivament. El quart camp permet reordenar verticalment les traces.

Menú Main/Delayed. Serveix per definir la posició del zero de l'eix d'abscisses (esquerra, mig o dreta)

S'hi accedeix amb la tecla Main/Delayed (tecles **2**). Consta de 6 camps, el darrer dels quals és un vernier amb el que s'ajusta el retard (Vernier Off/On). Els tres anteriors permeten fixar el zero de l'eix d'abscisses, esquerra, centre i dreta, respectivament. Els dos primers (Main i Delayed) permeten triar una única pantalla (Main) o bé visualitzar dues pantalles (meitat superior i meitat inferior) una per l'escombrat principal i l'altra pel retardat.

Selector Delay. Serveix per fixar la separació entre el zero de l'eix d'abscisses (el punt de referència) i l'instant en que comença l'adquisició. Quan el retard és positiu el punt de referència representa l'acabament del retard, mentre que quan és negatiu en representa el començament. S'hi accedeix girant-lo més o menys, el que en permet una variació contínua.

Menú Cursors. Serveix per triar un dels 2 cursors.

S'hi accedeix amb la tecla Cursors (tecles **1**). Consta de 6 camps, els dos primers dels quals serveixen per escollir un dels dos cursors t_1 i t_2 . Amb la roda Entry se situa el cursor sobre un punt de la traça. Amb els tres següents camps se selecciona el tipus de lectura, temps, binària i hexadecimal, respectivament. La diferència entre els dos cursors i el seu invers, es poden llegir als camps reservats per les mesures de temps. El darrer camp (Clear Cursors) serveix per desactivar els cursors.

Menú Single Channel/Dual Channel. Serveix per mesurar la freqüència d'un senyal, el retard entre dos senyals i altres mesures de temps. S'hi accedeix amb les tecles **1**.

El menú complet de Single Channel consta de dos menús de 6 camps, passant-se de l'un a l'altre mitjançant el camp Next Menu. Amb els seus camps es poden mesurar els paràmetres d'una traça, que se selecciona amb el primer camp. Els tres camps següents permeten conèixer-ne la freqüència, el període i el cicle de treball, mentre que el cinquè camp permet esborrar la mesura realitzada. Amb els camps +Width i -Width hom pot conèixer la durada dins d'un període de l'estat lògic u i del zero, respectivament.

El menú de Dual Channel consta de 3 submenús: Setup, Hold i Channel Delay, que permeten fer les mesures del temps de setup, del de hold, i de retard. (veure l'apartat 2.3.2, menús de segon nivell).

2.3.1.2 Altres menús de primer nivell

Menú Print/Utility. Serveix per imprimir la pantalla actual.

S'hi accedeix amb la tecla Print/Utility (tecles **1**). Disposa de tres camps amb el primer dels quals es pot imprimir la pantalla actual. Els altres dos camps, Clear Menu, permet cancel·lar la impressió i el Self Test Menu, que permet provar el correcte estat de les tecles i la pantalla de l'analitzador.

Menú de configuració de l'analitzador. Serveix per configurar l'analitzador

S'hi accedeix amb la tecla Setup. (tecles **1**). Disposa de cinc camps, el darrer dels quals permet escollir la configuració per defecte. El quart camp (Undo Autoscale) permet reinicialitzar l'analitzador segons la configuració desitjada, evitant d'utilitzar l'escala automàtica (Autoscale (tecles **1**)). Els primers 3 camps permeten salvar i recuperar fins a 16 configuracions diferents de l'analitzador.

Menú d'activació/desactivació d'un canal. Serveix per activar/desactivar un canal.

S'hi accedeix amb la tecla On/Off (tecles **6**). Consta de sis camps. Els quatre del mig permeten, els dos primers, activar o desactivar el primer grup de canals (del zero al set) i, els dos segons, el segon grup de canals (del vuit al quinze). El primer camp permet activar/desactivar un determinat canal, havent-lo seleccionat prèviament amb la roda Select (tecles **6**). El darrer camp permet canviar la disposició dels setze canals. Si es desitja canviar la posició d'un únic canal, fer-ho amb la roda Position (tecles **6**) després d'haver-lo seleccionat.

2.3.2 Menús de segon nivell

S'hi accedeix a través d'algun dels camps dels menús principals. Enumerem a continuació quins són i a partir de quin menú de primer nivell s'hi accedeix. Cadascún d'aquests submenús disposa d'un camp per retornar al menú principal.

Menú Define Labels (s'hi accedeix a partir del menú d'etiquetatge d'un canal [menús de formateig])

En seleccionar el segon camp (Define Labels) del menú d'etiquetatge d'un canal s'obre un segon menú de 6 camps i apareix a la dreta de la pantalla una taula gràfica que conté una llista amb noms d'etiquetes, un abecedari alfanumèric i els camps necessaris per fer la definició i l'assignació d'una etiqueta. Seleccionar el canal que es vol etiquetar amb la roda Select (tecles **6**). Amb la roda Entry (tecles **1**) triar una etiqueta de la llista. Seleccionar el camp Copy i a continuació el camp Assign Label. Per posar nous caràcters o dígitos a l'etiqueta, amb el camp Position situar el cursor sota la lletra o el número en qüestió i a continuació seleccionar el camp Copy. Si es vol introduir un espai o borrar un dígit o un caràcter, situar el cursor sota el dígit o caràcter en qüestió i seleccionar els camps Insert Space o Delete Character, respectivament.

Menú Define Advanced Trigger Condition (s'hi accedeix a partir del menú Advance[menús de les traces])

En seleccionar un dels dos camps Define que apareixen en el menú advance s'obre en cadascún d'ells un segon menú, diferents però amb una mateixa estructura de 6 camps. En cadascun dels dos camps Define, el primer camp permet triar la font, i els dos següents l'estat lògic baix i alt, i el flanc de pujada i de baixada, respectivament. El quart camp permet fixar la condició d'indistint, el cinquè borrar la condició i el sisè retornar al menú advance.

Menú Operator of Advanced Trigger Condition (s'hi accedeix a partir del menú Advance[menús de les traces])

En seleccionar el tercer camp (Operator) del menú advance s'obre un segon menú de 6 camps, els dos primers dels quals permeten escollir la font de trigger. El darrer camp permet representar una panoràmica completa del trigger a la pantalla. Els restants tres camps permeten definir la durada de l'acció de l'operador.

Menú Setup/Hold (s'hi accedeix a partir del menú Dual channel [menús de formes d'ona])

En seleccionar el primer/segon camp (Setup/Hold) del menú dual channel s'obre un segon menú de 5 camps, el primer del qual permet mesurar el temps de configuració/retenció d'un senyal (l'interval de temps abans/després del flanc actiu de rellotge durant el qual el valor del senyal no ha de variar). El temps de configuració/retenció és l'interval de temps entre una transició en el canal de les dades/rellotge i la propera transició en el canal del rellotge/dades. Per identificar la transició de referència en la mesura d'aquests dos intervals de temps s'utilitza el segon camp del menú, anomenat Data en el de mesura del Setup, Clock en el de mesura del Hold. Els restants dos camps permeten fixar l'altre canal (Clock en el cas del Setup, Data en el cas del Hold) i el flanc.

Menú Channel Delay (s'hi accedeix a partir del menú Dual channel [menús de formes d'ona])

En seleccionar el tercer camp (Ch Delay) del menú dual channel s'obre un segon menú de 6 camps, els primers dels quals permet mesurar el retard entre dos esdeveniments que han tingut lloc en diferents canals. Amb els quatre camps del mig, amb els dos primers es fixa la transició i el canal des del que es vol començar a mesurar, i amb els dos segons es fixa la transició i el canal on es vol acabar la mesura.

3. Bibliografia

Bibliografia específica

Guies

HP 1650B/1651B Logic Analyzer
Front-Panel Operation Reference
Hewlett Packard 1989

Analizador Lógico HP 54620A/C
Guía del Usuario y Mantenimiento
Hewlett Packard 1995

Guía de Iniciación al HP BenchLink Scope
Hewlett Packard 1996

Bibliografia complementària

Guies

HP54620A/C Logic Analyzer Programmer's Guide
Hewlett Packard 1995

HP 1650B/1651B Logic Analyzer
Service Manual
Hewlett Packard 1992

Pàgines Web

Fabricants d'analitzadors lògics

<http://www.tmo.hp.com/tmo/ia/edcorner>

<http://www.tek.com/Measurement>

<http://www.linkinstruments.com>

4. Annex: especificacions tècniques dels analitzadors lògics HP1651B i HP54620A

* Entrades de senyals

Paràmetre	HP1651B	HP54620A
Nombre de canals	32 (2 pods ¹)	16
Llindar de tensió	[-9.9V, 9.9V]	[-6.0, 6.0]
Llindars predefinitos	TTL(1.5V), ECL(-1.3V)	CMOS(2.5V), TTL, ECL
Impedància d'entrada	100kΩ//8pF	100kΩ//8pF

1 Cada pod és un grup de 16 canals

* Adquisició

Paràmetre	HP1651B	HP54620A
Freqüència de mostreig	100MHz	500MHz (màxima)