

ANEXA A: Reglajele osciloscopului TDS1001

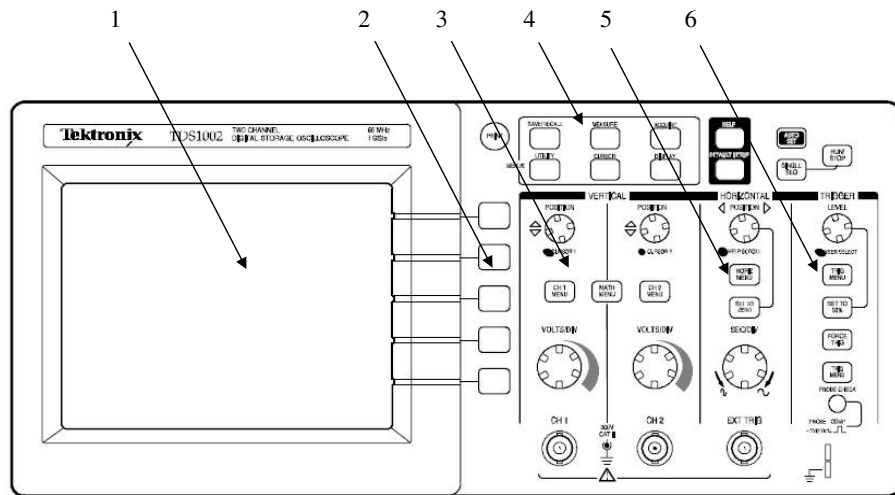


Figura A1: panoul frontal al osciloscopului

În figură este prezentată imaginea panoului frontal al osciloscopului. Interfața osciloscopului conține următoarele componente:

1. Ecranul osciloscopului

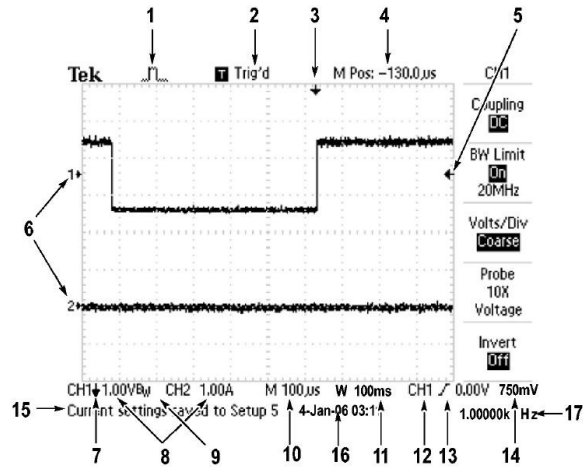


Figura A2: Ecranul osciloscopului

Ecranul este format din zona pentru afișarea imaginii (graticula ecranului), zona meniurilor de control (dreapta zonei gradate) și zona pentru afișarea parametrilor (deasupra și sub zona gradată).

Zona gradată este formată din $N_x=10$ diviziuni pe orizontală și $N_y=8$ diviziuni pe verticală, și este utilizată pentru afișarea imaginii.

În afara acestora se mai afișează diverși parametri ai osciloscopului sau ai formei de undă în funcție de modul de lucru selectat. Pe figura A2, cele mai relevante sînt:

(1) tipul de achiziție (normală, cu mediere, etc) (2) Trig'd = *triggered* = sincronizat pe verticală, și este utilizată pentru afișarea imaginii. (3) Momentul de trigger; se poate deplasa folosind reglajul HORIZONTAL POSITION (5) Nivelul de trigger, se reglează cu TRIGGER LEVEL (6) Identificator al traselor 1 și 2 (8) Valorile C_y pe cele 2 canale (9) BW= Bandwidth Limit (limitează frecvența maximă de utilizare a osciloscopului la 20MHz) (10,11) Valorile C_x pentru baza de timp principală (Main) și secundară (Window). (12,13) Sursa și frontul triggerului (17) Frecvența măsurată a semnalului

2. Butoane de control - permit modificarea câmpurilor de control afișate pe ecranul osciloscopului; se numesc *soft keys* deoarece aceste câmpuri se schimbă în funcție de meniul/modul de lucru selectat.

3. Reglajele pentru canalul Y (reglaje pe verticală) - există câte un set de reglaje separat pentru fiecare din cele două canale ale osciloscopului.

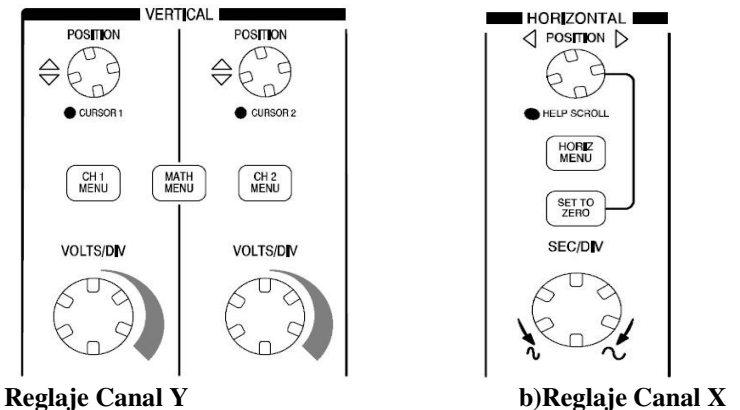


Figura A3

- **POSITION** – permite deplasarea imaginii pe verticală
- **VOLTS/DIV** – buton pentru modificarea coeficientului de deflexie pe verticală. Valoarea sa este afișată în josul imaginii (zona pentru afișarea parametrilor) sub forma: CH1 2V, ceea ce este echivalent cu CH1=2V/div.
- **CH1 MENU** – apăsarea butonului are ca rezultat afișarea în zona meniurilor de control, a câmpurilor, care permit controlul afișării pe axa verticală, pentru canalul 1 (CH1). Următoarele câmpuri vor fi afișate pe ecran:
 - **Coupling (Cuplaj)**- selectează tipul de cuplaj AC/DC/Ground (curent alternativ/curent continuu/nivel de zero)
 - **BW Limit** – limitarea benzii la 20MHz în loc de 40(optiune ON/OFF)

- **Volts/Div** – reglaj calibrat (**Coarse**) sau necalibrat (**Fine**). Pentru reglajul calibrat coeficientul de deflexie pe verticală poate lua doar valori discrete de tipul $C_y = \{1, 2, 5\} \cdot 10^k \text{ V/div}$.
- **Probe**- tipul de sondă folosit ($\times 1/\times 10/\times 100/\times 1000$). Valoarea se ajustează pentru a corespunde sondei (în funcție de model).
- **Invert** – inversează imagine când este ON.
- **MATH MENU** – permite aplicarea unor funcții matematice asupra semnalelor (adunare, scădere, transformată Fourier)
- 4. Meniuri pentru funcții digitale** – apăsarea unui buton din această zonă are ca efect afișarea pe ecran a unui meniu ce conține funcții specifice osciloscopelor digitale (Salvare, măsurare, achiziție, cursori, utilități, afișaj). Pentru lucrarea de laborator prezintă interes meniul **DISPLAY**, care conține câmpul de control **Format**, precum și butoanele **RUN/STOP** și **SINGLE SEQ**

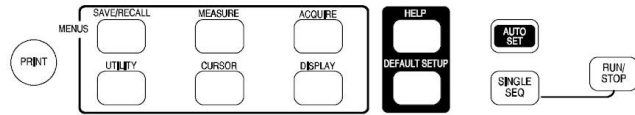


Figura A4: Meniuri pentru funcții digitale

- **DISPLAY**
 - **Format** –selectarea funcționării în modul $y(t)$ (**YT**) sau în modul $x(y)$ (**XY**)
- **RUN/STOP** – În modul **RUN** osciloscopul achiziționează continuu semnalul. În modul **STOP** achiziția este oprită, imaginea afișată reprezentând ultima achiziție înainte apăsării butonului **STOP**.
- **SINGLE SEQ** – Osciloscopul achiziționează o singură imagine (corespunzătoare unei singure curse pe ecran) și apoi așteaptă o nouă apăsare a butonului. Apăsarea butonului joacă rol de **RESET**.
- 5. Reglaje pentru canalul X al osciloscopului (reglaje pe orizontală)**
- **SEC/DIV** – reglarea coeficientului de deflexie pe orizontală C_x . Valoarea sa este afișată în josul ecranului sub forma $M 10\text{ms}$, ceea ce este echivalent cu $C_x = 10\text{ms/div}$.
- **HORIZ MENU** – afișează meniul pentru controlul afișării pe orizontală
 - **MAIN**- selectează afișarea imaginii pentru baza de timp principală (modul obișnuit de lucru)
 - **Window zone** – selectează afișarea imaginii pentru baza de timp secundară (de fapt, baza de timp secundara este denumirea de la osciloscopul analogic; aici este vorba de o porțiune din imagine care este „dilatată” pe orizontală)
 - **Window** – reglarea ferestrei temporale pentru baza de timp secundară
 - **Trigger Knob** – permite selectarea funcției butonului **LEVEL** din zona de butoane **TRIGGER**: implicit este reglarea nivelului de **trigger**; când se selectează reglarea timpului de reținere (**Holdoff**), se aprinde LED-ul de sub butonul **LEVEL**.

- **POSITION** – deplasează imaginea pe orizontală
- **SET TO ZERO** – readuce imaginea la poziția inițială (elimină deplasarea pe orizontală)

6. Reglaje pentru circuitul de sincronizare (TRIGGER) – În cazul osciloscopului TDS 1001, momentul de declanșare a triggerului corespunde mijlocului ecranului.

- **LEVEL** – permite reglarea nivelului de trigger și a timpului de reținere (**Holdoff**)
- **TRIG MENU** – activarea meniului pentru controlul sincronizării (trigger). Conține următoarele câmpuri de control:
 - **Type** – selectează tipul de sincronizare: **Edge** – sincronizare după frontul semnalului, **Video** –sincronizare după un semnal video, **Pulse** – sincronizare după impulsuri
 - **Source** – sursă semnalului de sincronizare (**CH1, CH2, EXT, EXT/5, semnalul AC de la priză**)
 - **Slope** – tipul de front: pozitiv sau negativ (**Rising/Falling**)
 - **Mode** – modul de sincronizare (**Auto/Normal**):
 - **AUTO**: dacă condițiile de declanșare nu sunt îndeplinite, osciloscopul generează automat, după expirarea unui timp, un semnal de declanșare a afișării. În acest mod, în lipsă semnalului de intrare se observă o linie orizontală pe ecran, care reprezintă nivelul de zero. *Acesta este modul implicit în care se lucrează dacă nu se specifică altfel!*
 - **Normal** – În acest caz afișarea nu este declanșată decât dacă sunt îndeplinite condițiile de trigger. În caz contrar osciloscopul nu afișează nici o imagine. Nivelul triggerului poate fi reglat și în exteriorul limitelor semnalului, existând și posibilitatea ca, deși se aplică semnal pe intrarea osciloscopului, semnalul să nu fie afișat pe ecran deoarece nu sunt îndeplinite condițiile de sincronizare.
 - **Coupling** – modul de cuplare a semnalului de sincronizare: **AC** – elimina componenta continuă din semnalul de sincronizare. **DC** – semnalul de sincronizare are și componentă continuă. **Noise Reject** – este eliminat zgomotul din semnalul de sincronizare. **HF REJ (High Frequency Reject)**– elimină frecvențele înalte din semnalul de sincronizare. **LF REJ** – elimină frecvențele joase din semnalul de sincronizare

ANEXA B: Reglajele generatorului GFC2110



Figura B1: generatorul de semnal GFC2110

0. Pornit/oprit
1. **WAVE** - selecția formei de undă: sinusoidală, dreptunghiulară sau triunghiulară
2. **SHIFT** – comutarea funcției tastelor. Tasterile au funcția de a introduce valoarea numerică înscrisă pe ele. Când butonul SHIFT este activ (este afișat pe ecran) tasta realizează funcția scrisă cu albastru.
3. **7/DUTY** – funcție suplimentară: reglarea factorului de umplere pentru semnalul dreptunghiular
4. **8/-20dB** – funcție suplimentară : atenuază semnalul cu 20dB
5. **9/TTL** – funcție suplimentară: comandă generarea unui semnal TTL pe ieșirea TTL/CMOS
6. **JAM** – funcție suplimentară: comandă generarea unui semnal modulat în amplitudine
7. **4/FM** – funcție suplimentară: comandă generarea unui semnal modulat în frecvență
8. **5/SWEEP** – funcție suplimentară: comandă generarea unui semnal a cărui frecvență se modifică cu pas liniar sau logaritmic (selectabil din butonul 18)

9. **MHz/kHz/Hz** – selectează scara pentru frecvența semnalului
10. buton rotativ pentru reglarea continuă a frecvenței
11. taste de deplasare pentru selectarea digitului din afișaj, a cărui valoare poate fi schimbată prin rotirea butonului 10. Digitul selectat clipește.
12. **OUTPUT** - ieșirea de semnal principală
13. **TTL/CMOS OUTPUT** - ieșire suplimentară pentru semnal dreptunghiular de nivel TTL/CMOS (5-15V), de aceeași frecvență cu ieșirea principală.
14. **COUNTER INPUT** - intrare pentru funcția de frecvențmetru
15. **AMPL** – buton pentru reglajul continuu al amplitudinii
16. **OFFSET** – buton pentru reglarea componentei continue a semnalului. Butonul trebuie să fie tras pentru a putea fi activ. Când este apăsat componenta continuă este zero.
17. **TTL/CMOS** – Când este tras permite reglarea nivelului semnalului semnalului TTL/CMOS
18. **SWEEP TIME** – pentru modul de generare cu frecvență variabilă selectează viteza de variație. Când este apăsat variația este liniară, iar dacă este tras variația este logaritmică.
19. **SWEEP SPAN** – Selectează limitele între care se modifică frecvența semnalului în modul cu frecvență variabilă.

ANEXA C Multimetrul numeric Instek GDM-8246

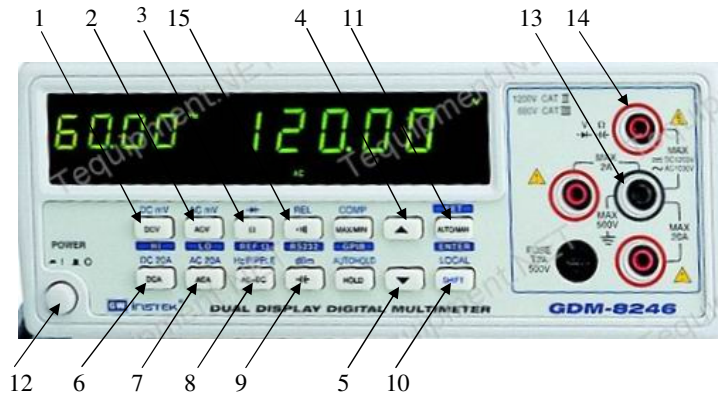


Figura C1: Panoul frontal al multimetrului numeric

1. butonul de selectare a măsurării tensiunii continue (Voltmetru de cc)
2. butonul de selectare a măsurării valorii efective a tensiunii alternative (Voltmetru de ca)
3. butonul de selectare a măsurării rezistenței (Ohmetru de cc)
4. butonul de creștere a valorii unui parametru intern aparatului (sau de schimbare a scării în sens crescător, pe modul manual)
5. butonul de micșorare a valorii unui parametru intern aparatului
6. butonul de selectare a măsurării intensității curentului continuu (Ampermetru de cc)
7. butonul de selectare a măsurării intensității efective a curentului alternativ (Ampermetru de ca)
8. butonul de selectare a măsurării tensiunii alternative cu tot cu componentă continuă.
9. butonul de selectare a măsurării capacității unui condensator la frecvență joasă (Capacitmetru)
10. butonul de selectare a celei de-a doua funcții, scrisă cu albastru, pentru butoanele anterioare
11. butonul de selectare între realizarea automată sau manuală de modificare a scării de măsură / intrarea în modul de selectare a unora dintre parametrii interni ai aparatului. Ex: selectarea rezistenței de referință pentru a indica valoarea tensiunii efective în dB sau dBm.
12. butonul de pornire
13. Borna de intrare negativă (GND)
14. Borna de intrare pozitivă

15. Detector de continuitate – atunci când este selectat și se ating între ele cele 2 borne, aparatul emite un semnal sonor; se folosește atunci când se dorește verificarea continuității unor fire, circuite, etc, fără a ne uita la afișaj.

ANEXA D. Milivoltmetrul analogic de curent alternativ

1. Afișajul analogic cu scările de măsură:
 - a) $0 \div 1$ (cu extensie 1.1), în V.
 - b) $0 \div 3$ (cu extensie 3.5), în V.
 - c) $-20\text{dB} \div 0\text{dB}$ (cu extensie +2dB)
 - d) $-20\text{dBm} \div 0\text{dBm}$ (cu extensie +3dBm).
2. Reglajul de zero.
3. Comutatorul de selectare a scării – selectează valorile maxime de pe scara respectivă.
 - a) la selectarea valorilor 1mV, 10mV, 100mV, 1V, 10V, 100V citirea se face pe scara (a).
 - b) la selectarea valorilor 300μV, 3mV, 30mV, 300mV, 3V, 30V, citirea se face pe scara (b).
 - c) Pentru citirea în dB ($U_{\text{ref}} = 1\text{V}$) sau dBm ($U_{\text{ref}} = 0,775\text{V}$) se însumează valoarea indicației cu cea a comutatorului (3).

$$U|_{\text{dB}} = 20 \cdot \lg \left(\frac{U}{U_{\text{Ref}}} \right)$$

4. Conectorul de intrare (pentru semnalul de măsurat).
5. Conectorul de ieșire.
6. 7 Comutatorul și indicatorul de funcționare.

Atenție : Milivoltmetrul de c.a. indică **tensiunea efectivă** a semnalului și este gradat pentru semnal **sinusoidal**. Pentru semnale de altă formă, aparatul va comite o eroare sistematică.

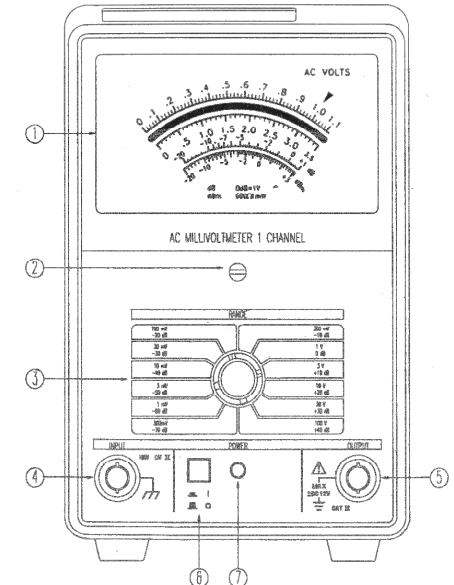


Figura D1. Milivoltmetrul AC