

SONDE DE MĂSURĂ PENTRU OSCILOSCOP

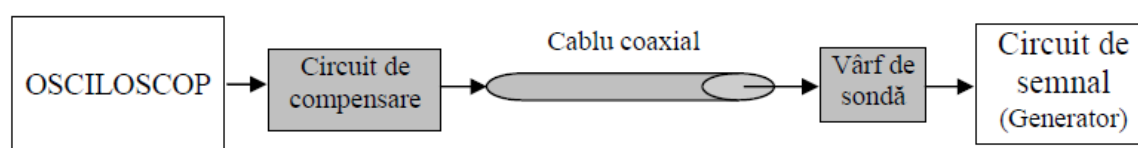


Sondele de măsură sunt circuite de adaptare și constituie accesorii cu ajutorul cărora semnalul de vizualizat este aplicat la intrarea osciloscopului.

Sonda are rolul de a transmite semnalul prelevat la osciloscop cu deformări minime.

Sondele pot fi cu cuplaj direct 1:1 sau sonde divizoare, în majoritatea cazurilor cu raportul 1:10.

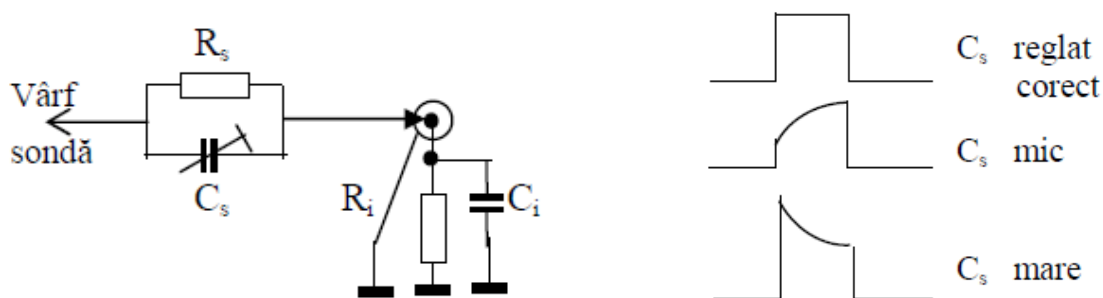
Schema de conectare a sondei la osciloscop:



Constructiv ele sunt alcatuite dintr-un vârf ce permite conectarea la punctul de masura, un cablu (ecranat) coaxial, un circuit de compensatoare și o mufa BNC pentru conectare la intrarea osciloscopului.

Sondele având circuit de compensare și atenuatoare sunt utilizate la vizualizarea semnalelor în impuls și a semnalelor a caror amplitudine vârf la vârf depășește limitele de masura ale osciloscopului.

Schema de principiu a unei sonde divizoare și formele de semnal în funcție de reglajul circuitului de adaptare:



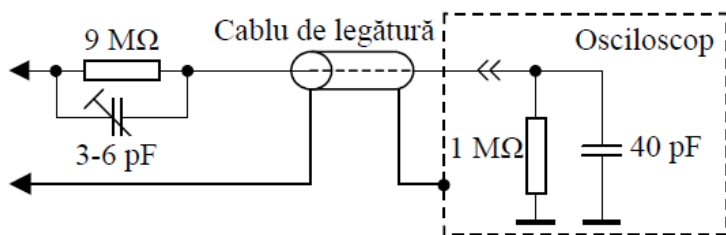
Sonda divizoare poate fi privită ca fiind formată din două divizoare: unul rezistiv, pentru componenta continuă și frecvențele joase constituit din R_s și R_i , iar altul capacitiv, pentru frecvențe înalte constituit din C_s și C_i .

Sonda este echilibrată când este îndeplinită egalitatea: $R_s \cdot C_s = R_i \cdot C_i$

Reglajul echilibrului sondei se face din condensatorul semireglabil C_s astfel încât forma impulsului să nu fie alterată.

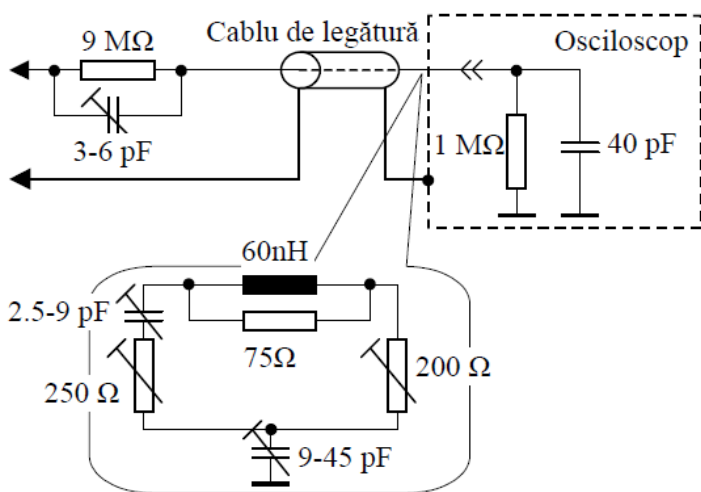
Pentru a avea certitudinea unei măsurări corecte cu osciloscopul, se impune o verificare prealabilă a sondei de măsură. Verificare și reglarea sondei se face prin conectarea vârfului sondei la calibratorul intern al osciloscopului, iar intrarea amplificatorului vertical se comută pe curent continuu. Trimerul C_s al sondei se acționează cu o surubelniță din material izolator până se obține forma corectă a semnalului dreptunghiular.

Osciloscopul în timp real nu poate acoperi decât o bandă de până la 1 GHz (atât cel analogic cât și cel digital de precizie). Până la frecvențe de câțiva zeci de MHz, **sonda este de tip RC compensat**.



Deoarece intrarea osciloscopului este de impedanță mare și de regulă este formată dintr-o rezistență mare (1 MΩ) în paralel cu o capacitate (40 pF) la care se adună capacitatea cablului coaxial, apare o atenuare a frecvențelor înalte. Lipsa de compensare se manifestă pe ecran prin rotunjirea sau înclinarea fronturilor.

Sonda divizoare pasivă de înaltă frecvență



- pentru frecvențe mai mari (de până la sute de MHz) este necesară o compensare de înaltă frecvență care este în funcție de lungimea cablului de legătură.

Pentru frecvențe și mai mari, compensarea pasivă nu se mai poate folosi, fiind necesară utilizarea sondelor active care, în principiu, realizează o schimbare de impedanță de la o valoare mare la una redusă (50-100 Ω) adecvată transmisiei semnalelor între punctul de prelevare și osciloscop.

O sondă activă este concepută astfel încât să asigure o capacitate mică la intrare, o impedanță de intrare mare, un câștig mare în curent și o bandă largă. Ea trebuie să permită testarea circuitelor de înaltă frecvență fără să le „încarce” semnificativ. De regulă, impedanța mare de la intrare este asigurată prin folosirea unui circuit cu un tranzistor cu efect de câmp care are poarta conectată la intrare.

Sondă activă: schema bloc simplificată

