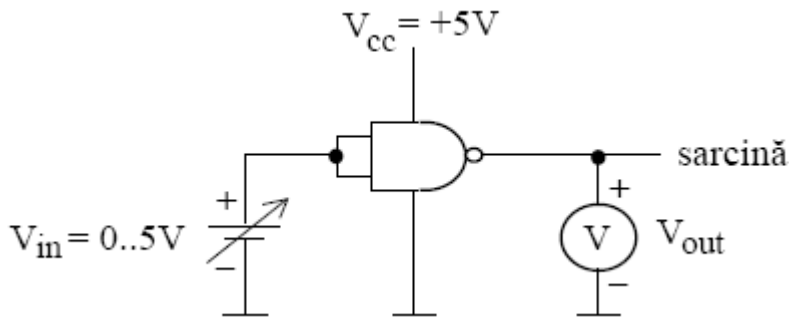


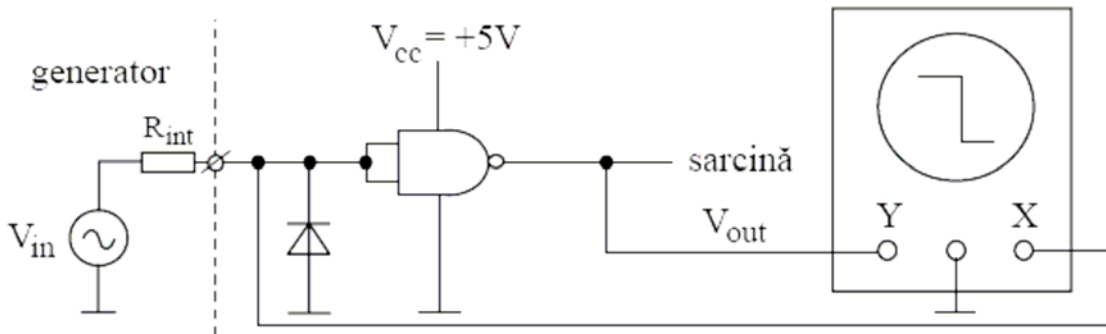
Laboratorul nr. 3**Determinarea caracteristicilor circuitelor logice MOS**

Această lucrare de laborator are ca obiect studiul parametrilor circuitelor CMOS și determinarea caracteristicilor porții logice fundamentale. Pentru aceasta se va folosi pupitrul experimental NX -4i, o sursă dublă de alimentare, multimetre digitale și osciloscop cu 2 canale.

1. Se realizează montajul din figura următoare. La intrarea porții ȘI-NU cu intrările conectate împreună se aplică o tensiune continuă, variabilă între 0 și 5V, iar valorile măsurate ale tensiunii de ieșire se trec într-un tabel. Se reprezintă punct cu punct caracteristica statică de transfer $V_{out} = f(V_{in})$. Se repetă măsurătorile pentru $V_{cc} \square 10$ și pentru $V_{cc} \square 15$, iar cele trei caracteristici se reprezintă pe același grafic. Se măsoară nivelele logice și se compară cu valorile garantate prin standard.

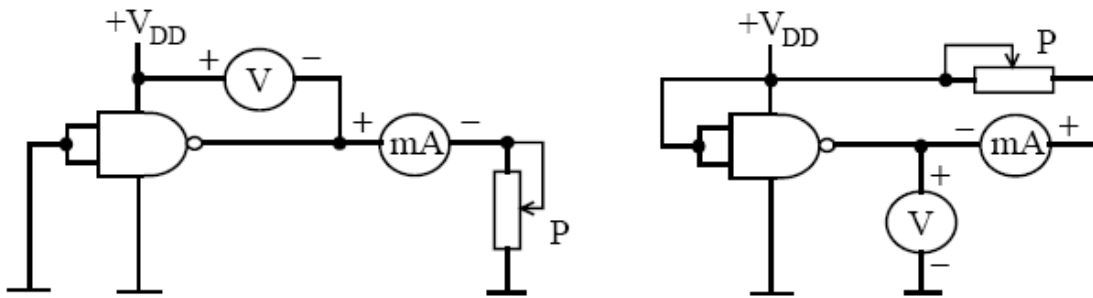


2. Se realizează montajul din figura următoare. La intrarea porții ȘI-NU cu intrările conectate împreună se aplică un semnal sinusoidal cu amplitudinea de circa 2V și frecvența de circa 100Hz. Se scoate baza de timp a osciloscopului și pe ecranul tubului catodic apare caracteristica de transfer. Măsurăți nivelele logice de ieșire și intrare garantate prin standard. Comentați modificarea caracteristicii cu modificarea tensiunii de alimentare și stabiliți tensiunea minimă de alimentare. Scurtcircuitați pe rând ieșirea porții la masă și apoi la V_{cc} și observați ce se întâmplă.

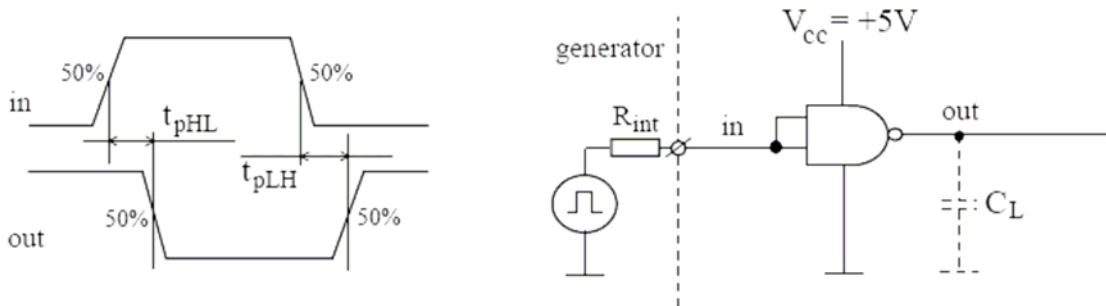


3. Comportamentul circuitelor CMOS la ieșire rezultă din studiul caracteristicilor $I_{out} = f(V_{out})$. Aceste caracteristici de ieșire sunt caracteristici de drenă pentru tranzistoare MOS cu canal de tip p , respectiv de tip n , și determină curentul debitat la ieșire când aceasta este în 1 logic, respectiv curentul absorbit de ieșire când aceasta este în 0 logic. Montajele pentru

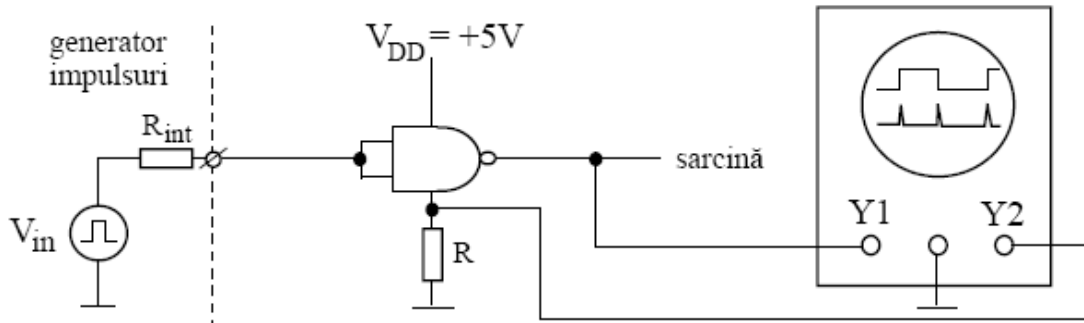
trasarea punct cu punct a caracteristicilor de ieșire sunt date în figura următoare:



4. Se măsoară timpii de propagare prin poartă cu ajutorul montajului din figura următoare. Generatorul furnizează la intrare impulsuri de amplitudine 5V cu frecvența de circa 1MHz. Pe un osciloscop cu 2 canale se vizualizează atât semnalul de intrare cât și semnalul de la ieșirea porții logice. Prin suprapunerea celor două semnale se măsoară cei doi timpi de propagare t_{pHL} și t_{pLH} . Se verifică egalitatea aproximativă a celor doi timpi de propagare. Studiați variația timpilor de propagare cu modificarea tensiunii de alimentare și cu modificarea sarcinii de la ieșirea porții (prin adăugarea unor noi intrări CMOS).



5. Se realizează montajul din figura următoare. Se vizualizează formele de undă la ieșirea porții CMOS (tensiunea de ieșire) și pe rezistența înseriată în circuitul de alimentare (curentul consumat de circuitul integrat). Intrările celorlalte porți logice din circuitul integrat se conectează la nivele logice stabile, 0 sau 1. Astfel consumul de curent al circuitului integrat este dat în exclusivitate de poarta care comută. Comentați imaginea de pe ecranul tubului catodic. Ce se întâmplă dacă se mărește tensiunea de alimentare?



Referatul de laborator trebuie sa conțină toate datele (parametrii) măsurati, graficele aferente și observațiile studenților privind problemele studiate.