

LUCRAREA NR. 13

CONVERSIA ANALOG-DIGITALĂ

Generalități

Semnalele analogice, ca cele care rezultate din captarea sunetelor, trebuie mai întâi convertite în semnale digitale înainte de a fi transmise printr-un sistem de comunicații digital. În această lucrare se va investiga convertorul analog-digital (CAD). Înainte de începerea acestui experiment trebuie cunoscute descrierile plăcilor utilizate: placa sursei de alimentare și placa convertorului analog/digital, paralel/serial.

Echipamentul necesar

Pentru experiment sunt necesare următoarele:

- Placa sursei de alimentare (Nr. 0),
- Placa convertorului analog/digital, paralel/serial (Nr. 5),
- Voltmetru digital,
- Un fir de conexiune.

Scopul:

Înțelegerea conceptului de conversie analog-digital și a conceptului de transmisie serială a informației.

Mersul lucrării:

Pasul 1. Conectarea plăcilor ca în schema bloc de mai jos

Conectați împreună placa sursei de alimentare (nr. 0) și placa convertorului analog/digital, paralel/serial (Nr. 5), ca în figura de mai jos.

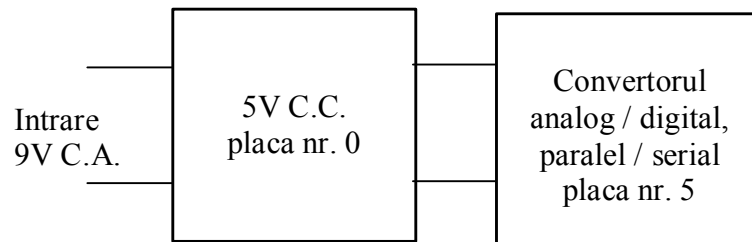


Fig. 13.1.

Utilizați firul pentru a realiza conexiunea între tensiunea variabilă de la ieșirea plăcii nr. 0 și intrarea în placa 5.

Pasul 2. Poziționați comutatoarele de control pe placa convertorului.

Pentru această lucrare cele opt comutatoare de control din partea stângă a plăcii trebuie poziționate conform descrierii detaliate de mai jos. Veți înțelege mai bine motivul acestor poziționări pe parcursul experimentului.

- **SLOW/FAST** în poziția FAST: se alege rată mare de transmisie (frecvența ceasului).
- **CLS1 și CLS2** în poziția ON: se alege lungimea cuvântului transmis de 8 biți de date.

- **PI** în poziția ON: nu se transmite bit de paritate (parity inhibit).
- **EPE** în orice poziție: în mod normal acest comutator selectează paritatea dar în acest caz acest lucru nu are nici o importanță deoarece comutatorul PI este pe poziția ON.
- **SBS** în poziția OFF: se selectează 1 bit de stop.
- **A/D/SW** în poziția de sus (A/D): emițătorul va prelua datele de intrare de la convertorul analog-digital (A/D).
- **MAN/RUN** în poziția de jos (RUN): cuvintele de date se vor transmite continuu.

Pasul 3. Investigați modul operare al convertorului A/D

Emițătorul este configurat în acest moment să ia intrarea analogică furnizată de placa tensiunii de alimentare (nr. 0), să convertească intrarea la forma digitală prin CAD și apoi să transmită semnalul digital în mod serial. Se poate observa că comutatoarele de date (D0 la D7) nu au nici un efect asupra stării LED-urilor de la 0 la 7.

Conectați firul cald al voltmetrului la punctul de test TP1 de pe placa nr. 5 și masa la punctul de referință de pe placă (0V). Se măsoară tensiunea de intrare în blocul de conversie. Rotiți potențioetrele de pe placa nr. 0. Observați faptul că starea LED-urilor 0-7 de pe placa convertorului se modifică pe măsură ce se modifică tensiunea de intrare. Fiecare combinație ON/OFF de LED-uri reprezintă un număr (în notație binară); mărimea acestui număr este proporțională (nu egală) cu tensiunea analogică de intrare. Cu alte cuvinte, tensiunea analogică de intrare este convertită într-un număr digital, pe care convertorul îl poate trimite mai departe în formă serială.

Rotiți ambele potențioetre de pe placa sursei de alimentare până când voltmetrul indică tensiunea minimă (toate LED-urile sunt stinse). Rotiți apoi încet potențioetrul de reglaj fin de pe placa sursei de alimentare până când LED-ul 0 se aprinde, apoi notați valoarea citită de la voltmetru în tabelul următor. Continuați să rotiți ambele potențioetre și completați restul tabelului. Notați cu 1 un LED aprins și cu 0 un LED stins.

Tensiune analogică de intrare [V]	L ₇	L ₆	L ₅	L ₄	L ₃	L ₂	L ₁	L ₀	Număr zecimal
0 sau ____ (min)	0	0	0	0	0	0	0	0	
_____	0	0	0	0	0	0	0	1	
_____	0	0	0	0	0	0	1	1	
1									
1.5									
2									
2.5									
3									
3.5									
4									
4.5									
5									

Folosind valoarea cuantei (cea mai mică valoare detectabilă, a doua linie din tabel) și conversia la număr zecimal din ultima coloană calculați starea care ar trebui să existe pentru o tensiune de intrare de 4 V. Comparați această stare cu cea obținută în urma măsurătorilor. În cazul în care apar diferențe încercați să explicați apariția lor.

Întrebări și concluzii

Întrebarea 1: Explicați de ce conversia nu este precisă și trebuie corectat semnalul la capătul receptorului?

Întrebarea 2: O soluție simplă de a îmbunătăți precizia semnalului analogic este utilizarea sistemelor pe 16 biți. Ce noi probleme apar?

Concluzia importantă care se poate desprinde din acest experiment este:
