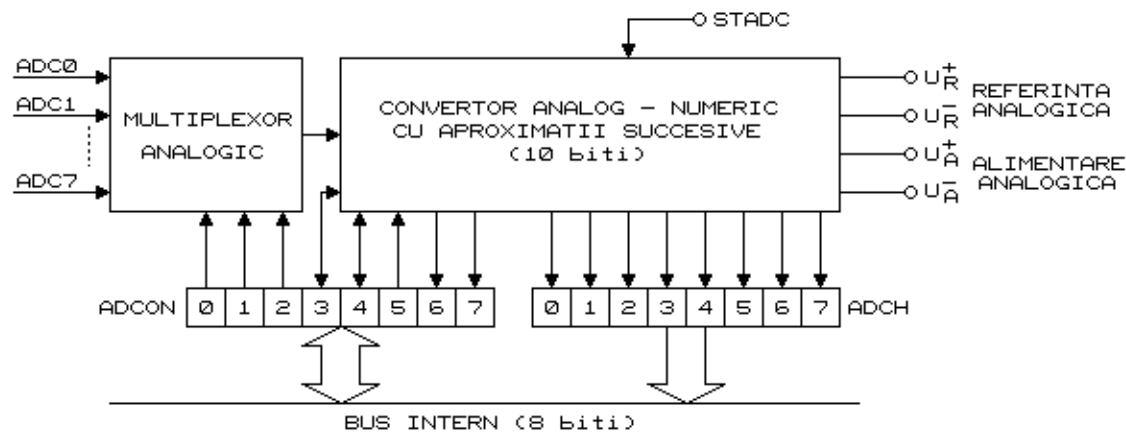


6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.1. Convertoarele A/D integrate in sisteme embedded

Elementul cel mai reprezentativ al acestei familii îl constituie microcontrollerul 80552. Partea analogica de intrare consta dintr-un multiplexor analogic cu 8 intrări si un convertor analog - numeric cu aproximații succesive si rezoluția 10 biți. Ciclul de conversie odată început durează 50 de cicluri mașina. Deoarece convertorul numeric - analogic intern este realizat cu un potențiomtru ratiometric, nu exista discontinuitati in caracteristica convertorului. Schema bloc a circuitului analogic de intrare este prezentata in figura de mai jos:



6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.1. Convertoarele A/D integrate in sisteme embedded

Cei doi registrii asociați convertorului analog - numeric sunt: ADCH - care cuprinde primii 8 biți (MSB) ai rezultatului conversiei (ADC2...ADC9) si ADCON. Semnificația biților din registrul ADCON este:

(MSB)

(LSB)

ADC1	ADC0	ADEX	ADCI	ADCS	AADR2	AADR1	AADR0
------	------	------	------	------	-------	-------	-------

ADC, ADC0

- reprezintă ultimii doi biți (LSB) ai reprezentării numerice a tensiunii de intrare;

ADEX

- validează semnalul '*Start conversie*' (STADC) extern:
 - 0 - conversia poate fi lansata soft prin setarea bitului ADCS;
 - 1 - conversia poate fi lansata soft (ADCS=1), sau hard printr-un front crescător al semnalului pe pinul STADC;

ADCI

- indicator de întrerupere. Acest bit este setat de hard in momentul in care conversia este terminata. Se poate genera o întrerupere daca acesta este validata;

ADCS

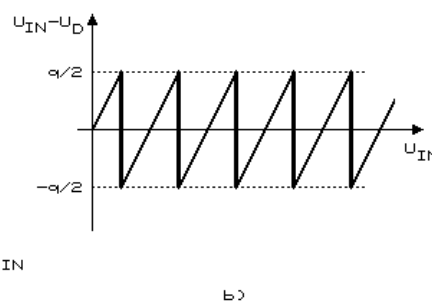
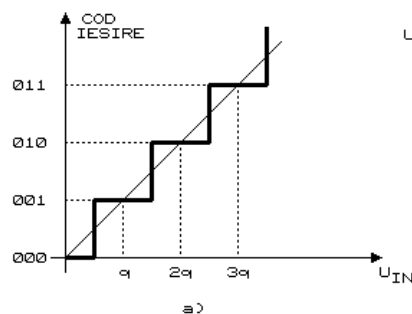
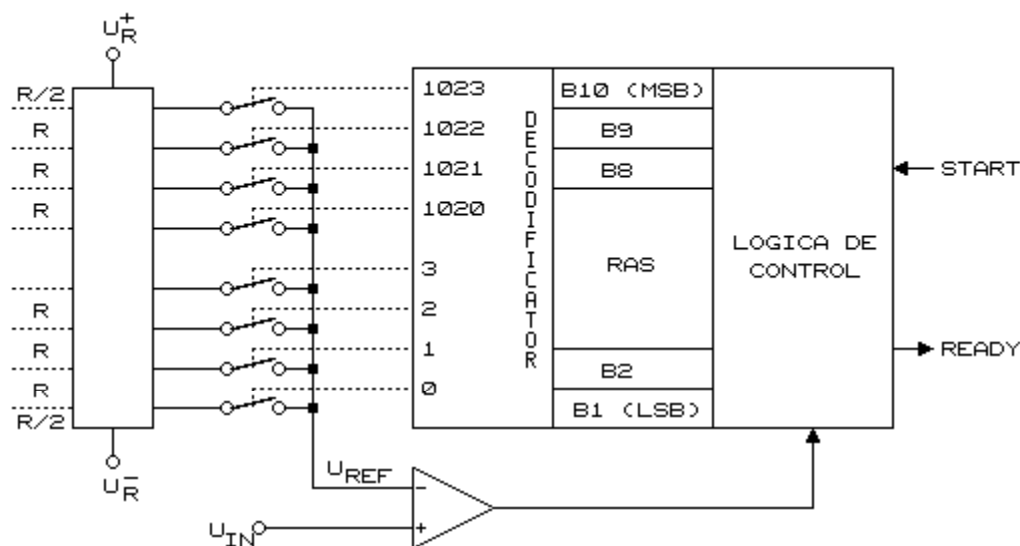
- setat prin soft pentru demararea unei conversii, sau de hard cu un semnal crescător pe pinul STADC. Este resetat de hard la sfârșitul conversiei;

AADR2,AADR1,AADR0

- realizează selecția canalului analogic de intrare. (tabelul 2.).

6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.1. Convertoarele A/D integrate in sisteme embedded

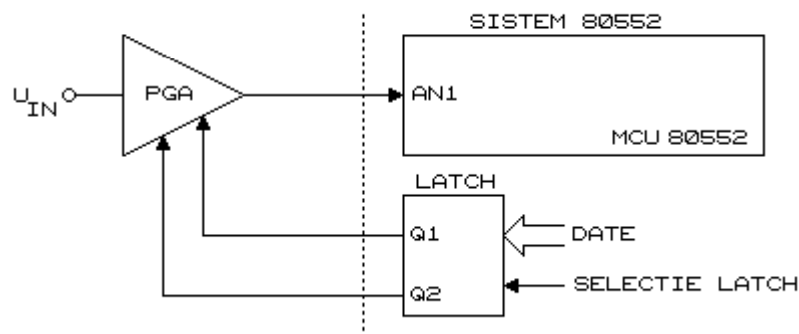


$$1023 \cdot R + 2 \cdot \frac{R}{2} = 1024 \cdot R$$

6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.2. Tehnica de conversie in virgula flotanta

Tehnica de conversie analog - numerica in virgula flotanta are la baza cuantizarea neuniformă si reprezintă codul numeric de ieşire in virgula flotanta. Treapta de cuantizare si eroarea de cuantizare descresc pe măsura ce semnalul de intrare scade. Schema de principiu a unui convertor analog - numeric in virgula flotanta realizat cu microcontrollerul 80552 este prezentata in figura de mai jos:



6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.2. Tehnica de conversie in virgula flotanta

Algoritmul de conversie poate fi implementat foarte ușor. Pentru un exponent $e = 2$ biți, rezulta $2e$ valori distincte ale amplificării PGA - ului si $2e$ valori pentru exponent. Cei 'e' biți ai exponentului se folosesc pentru a stabili amplificarea in funcție de domeniul tensiunii de intrare, așa cum este prezentat in tabelul urmator:

Tensiunea de intrare	Amplificare	exponent (E)
1/2 FS - FS	1	3
1/4 FS - 1/2 FS	2	2
1/8 FS - 1/4 FS	4	1
0 - 1/8 FS	8	0

6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.2. Tehnica de conversie in virgula flotanta

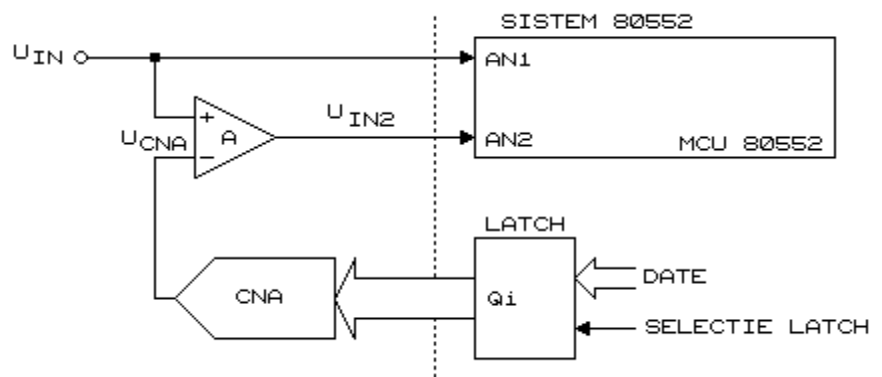
Conversia analog - numerica in virgula flotanta se realizează in doua etape:

- *Etapa I* - câștigul amplificatorului programabil este setat '1' si tensiunea de intrare este codificata numeric pe 'm' biți. Primii doi biți (MSB) sunt examinați pentru a determina domeniul tensiunii de intrare si valoarea exponentului.
- *Etapa II* - câștigul amplificatorului este setata la valoarea obținuta in primul ciclu de conversie, apoi se convertește tensiunea de intrare amplificata.

6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.3. Tehnica de conversie in doi pasi

Algoritmul de conversie utilizat este același ca cel folosit in convertoarele serie - paralel. Schema electrica de principiu a unui convertor a căru realizare se bazează pe aceasta tehnica este prezentata in figura de mai jos.



6.4. Tehnici software de achizitie a semnalului analogic

6.4.3. Tehnica de conversie in doi pasi

Cele doua etape ale conversiei sunt:

- *Etapa I* - se convertește tensiunea de intrare (UIN) prezenta pe canalul 1 al multiplexorului. Rezultatul conversiei determina primii 'n' biți (MSB), realizând cuantificarea grosiera a semnalului analogic de intrare. Rezultatul conversiei se aplica la intrarea convertorului numeric - analogic si se obține tensiunea UCNA care este scăzuta din tensiunea analogica de intrare, rezultând UIN2. Valoarea amplificării in tensiune este in funcție de rezoluția dorita. Daca dorim sa obținem '2n' biți, atunci $A = 2n$.
- *Etapa II* - tensiunea UIN2 este convertita de al doilea convertor analog - numeric (CAN2), care realizează cuantificarea fina a semnalului de intrare. Rezultatul conversiei este un număr reprezentat pe '2n' biți, constituit din cele doua numere de 'n' biți.