**ATmega164 – descirerea pieselor primate, in contextual microcontrollerului**

1. PoR– power on reset

* Este un semicircuit format dintr-un resistor in serie cu un condensator (R1+C1), care genereaza un semnal de “reset”, care se transmite in intregul sistem, asigurand faptul ca microcontrellerul va porni in aceeasi conditie de fiecare data cand este alimentat prin intermediul condensatorului.
* Când tensiunea de alimentare este aplicată circuitului, condensatorul C1 începe să se încarce prin intermediul rezistorului R1, iar tensiunea de pe condensator crește lent de la 0V la tensiunea de alimentare. În timpul acestei încărcări, semnalul de reset este în stare activă (adesea, nivelul logic LOW), asigurând că microcontrollerul nu va începe să execute codul din program până când tensiunea de pe condensator nu atinge o anumită valoare. Odată ce tensiunea de pe condensator atinge această valoare, semnalul de reset devine inactiv (nivelul logic HIGH), iar microcontrolerul începe să execute codul din program

Alegerea valorilor:

->. Dacă valoarea rezistorului este prea mică, atunci curentul de încărcare al condensatorului va fi mare, ceea ce poate afecta negativ consumul de curent al sistemului. Pe de altă parte, dacă valoarea rezistorului este prea mare, atunci încărcarea condensatorului va dura mai mult timp, ceea ce poate afecta timpul de reset. În mod obișnuit, valoarea rezistorului R1 este aleasă între 4,7 kΩ și 10 kΩ.

-> Valoarea condensatorului C1 este aleasă în funcție de cerințele de timp de reset și de tensiunea de alimentare. Dacă valoarea condensatorului este prea mică, atunci timpul de încărcare a acestuia va fi scurt, ceea ce poate duce la un reset instabil. Pe de altă parte, dacă valoarea condensatorului este prea mare, atunci timpul de încărcare va fi lung, ceea ce poate afecta timpul de reset. În mod obișnuit, valoarea condensatorului C1 este aleasă între 0,1 µF și 10 µF, iar valoarea de 1 µF este o valoare comună și potrivită pentru multe aplicații.

Concluzie PoR :

-> Acest reset este necesar pentru a asigura pornirea în bune condiţii a procesorului; în lipsa lui, tensiunile tranzitorii care apar în momentul alimentării pot duce la ajungerea procesorului intr-o stare incertă.

2 ) Cristalul cu cuart, C2 si C3

* Cristalul de cuarţ X, împreuna cu condensatoarele C2, C3 şi cu amplificatorul intern de la bornele XTAL1,2 formeaza un oscilator cu cuarţ. Aceste componente trebuie să se afle, de asemenea, cît mai aproape de pinii respectivi ai procesorului.
* Pinii XTAL1 și XTAL2 de la microcontroller-ul Atmega164 sunt utilizati pentru a conecta un oscilator cu cristal de cuarț la microcontroller. În acest mod, semnalul oscilatorului cu cristal este utilizat pentru a sincroniza diferitele operații ale microcontroller-ului, cum ar fi execuția codului sau comunicarea prin interfața serial
* Pentru a forma oscilatorul cu cristal, se utilizează un cristal de cuarț, care are proprietatea de a oscila la o frecvență specifică atunci când este supus unei tensiuni electrice. Acest cristal este conectat la bornele XTAL1 și XTAL2 ale microcontroller-ului, iar între aceste borne sunt conectate două condensatoare, C2 și C3.
* Condensatoarele C2 și C3 sunt utilizate pentru a stabiliza semnalul de la cristal și pentru a preveni apariția undelor de zgomot și a oscilațiilor nedorite. Aceste condensatoare sunt plasate cât mai aproape posibil de bornele XTAL1 și XTAL2 ale microcontroller-ului pentru a minimiza interferențele și distorsiunile semnalului.
* Amplificatorul intern din microcontroller-ul Atmega164 este utilizat pentru a amplifica semnalul oscilatorului cu cristal și pentru a-l folosi ca sursă de sincronizare pentru operațiile microcontroller-ului. Acest amplificator este proiectat pentru a amplifica semnalul de la cristal la nivelurile adecvate pentru a fi utilizat de către microcontroller.
* În concluzie, conexiunea oscilatorului cu cristal la microcontroller-ul Atmega164 implică utilizarea unui cristal de cuarț, a două condensatoare pentru stabilizarea semnalului și a unui amplificator intern pentru amplificarea semnalului de la cristal și utilizarea acestuia ca sursă de sincronizare. Aceste componente trebuie să fie plasate cât mai aproape posibil de bornele XTAL1 și XTAL2 ale microcontroller-ului pentru a minimiza interferențele și distorsiunile semnalului.

1. R2,D2

* În general, atunci când se conectează un LED la ieșirea unui circuit digital fără un tranzistor de comandă, acesta trebuie poziționat invers, adică între pinul circuitului și Vcc, astfel încât să se evite posibilele daune produse de un curent prea mare. În mod normal, când un pin digital este setat la nivel logic 0, acesta oferă o cale de scurgere a curentului către masă, astfel încât LED-ul să nu primească un curent prea mare și să fie protejat.
* Cu toate acestea, în cazul procesorului AVR, curentul oferit de un pin digital este destul de constant, indiferent dacă pinul este setat la nivel logic 0 sau 1. Prin urmare, în cazul procesorului AVR, un LED poate fi poziționat în mod normal, adică între pinul digital și masă, fără a fi necesar un tranzistor de comandă. Aceasta înseamnă că LED-ul se va aprinde când pinul este setat la nivel logic 1 și se va stinge când pinul este setat la nivel logic 0.
* Rezistența R2 este utilizată pentru a limita curentul prin LED la o valoare sigură, care să nu dăuneze LED-ului sau pinului digital. În cazul de față, rezistența R2 este calculată pentru a limita curentul prin LED la aproximativ 10 mA, ceea ce este o valoare sigură pentru majoritatea LED-urilor.
* Prin urmare, în cazul procesorului AVR, nu este necesar să se monteze un LED în mod invers, ci acesta poate fi poziționat normal, între pinul digital și masă, și controlat direct de pinul digital, fără a fi nevoie de un tranzistor de comandă.

1. SW1

* Butonul SW1 leagă PD5 la masa (0 logic) în momentul apăsării. Întrucît, atunci cînd nu este apăsat, starea pinului PD5 nu este definită, va trebui activată o rezistenţă de pull-up intern prin software.

1. MOSI/MISO/SCK/RXD/TXD

* ATmega164 este un microcontroler AVR cu 16KB de memorie programabilă Flash\*, care are mai multe porturi periferice, inclusiv porturile MOSI, MISO, SCK, RXD și TXD. Aceste porturi sunt utilizate pentru a conecta microcontrolerul cu alte dispozitive periferice prin intermediul unui protocol de comunicație serială.
* Portul MOSI (Master Out Slave In) este utilizat pentru a transmite date de la microcontroler la un dispozitiv periferic. Este conectat la intrarea de date a dispozitivului periferic și este utilizat în general în comunicații SPI.
* Portul MISO (Master In Slave Out) este utilizat pentru a primi date de la un dispozitiv periferic către microcontroler. Este conectat la ieșirea de date a dispozitivului periferic și este utilizat în general în comunicații SPI.
* Portul SCK (Serial Clock) este utilizat pentru a sincroniza comunicarea între microcontroler și dispozitivul periferic. Este utilizat pentru a stabili viteza de comunicație între dispozitivul periferic și microcontroler și este conectat la intrarea de ceas a dispozitivului periferic.
* Portul RXD (Receiver Data) este utilizat pentru a primi date de la un dispozitiv extern la microcontroler. Este utilizat în comunicațiile seriale asincrone (UART).
* Portul TXD (Transmitter Data) este utilizat pentru a transmite date de la microcontroler la un dispozitiv extern. Este utilizat în comunicațiile seriale asincrone (UART).
* În general, aceste porturi periferice sunt utilizate pentru a permite microcontrolerului să comunice cu alte dispozitive din sistem, precum senzori, module de afișaj sau alte microcontrolere. Acest lucru poate fi utilizat pentru a implementa o gamă largă de aplicații, cum ar fi controlul robotic, senzorii de mediu și multe altele

1. C13

* Într-un microcontroler, conversia analog-digitală (ADC) este utilizată pentru a converti semnalele analogice în semnale digitale, astfel încât acestea pot fi prelucrate de către procesorul digital. Pentru a asigura o conversie analog-digitală precisă, este important să se stabilizeze tensiunea de referință a ADC-ului.
* În general, tensiunea de referință este furnizată de o sursă externă sau internă și poate fi afectată de zgomotul de surse externe, variațiile de temperatură sau alte perturbații. Pentru a minimiza acest efect, se poate folosi un condensator de filtrare în paralel cu sursa de tensiune.
* În cazul de față, condensatorul C13 este utilizat pentru a filtra tensiunea de referință AREF (VREF ADC), ceea ce poate ajuta la eliminarea zgomotului sau a altor perturbații care pot afecta precizia conversiei analog-digitale. C13 este conectat la portul AREF al microcontrolerului AVR și trebuie să fie dimensionat corect pentru a asigura o performanță optimă a ADC-ului.
* În esență, utilizarea condensatorului C13 ajută la stabilizarea tensiunii de referință pentru ADC și poate îmbunătăți precizia conversiei analog-digitale. Este important să se utilizeze un condensator adecvat pentru a asigura performanța corectă a sistemului.

1. C5,C6

* Aceste condensatoare sunt numite condensatoare de decuplare și au rolul de a preveni apariția zgomotului de comutare pe liniile de alimentare. Atunci când un circuit digital comută, acesta consumă o cantitate mare de energie electrică într-un timp foarte scurt. Această comutare bruscă poate provoca fluctuații de tensiune pe liniile de alimentare, ceea ce poate afecta funcționarea altor circuite din sistem.
* Pentru a preveni această problemă, condensatoarele de decuplare sunt conectate între pinii de alimentare și pământ. Acestea au capacitatea de a stoca o anumită cantitate de energie electrică, care poate fi utilizată pentru a compensa consumul brusc de energie provocat de comutarea circuitului digital.
  + De asemenea, este important ca aceste condensatoare să fie plasate cât mai aproape de procesor, deoarece orice lungime a traseului dintre condensator și procesor poate crea o impedanță care poate afecta performanța circuitului. Prin plasarea condensatoarelor cât mai aproape de procesor, se minimizează impedanța circuitului și se asigură o alimentare stabilă și curată pentru Atmega164.