Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București

Proiect TIE 2024

“ Generator de tact 1 Hz ”

FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI

TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

~2023-2024~

DEPARTAMENTUL DE ELECTRONICĂ TEHNOLOGICĂ ȘI TEHNICI

DE INTERCONECTARE

STUDENȚI: - NĂSTASE MARIA-MAGDALENA

- MUNTEANU DENISA-ALESSIA

COORDONATOR PROF. DR. ING. NOROCEL DRAGOS CODREANU

DATA DE PREDARE

IUNIE 2024

CUPRINS

1. Date inițiale de proiectare

2. Descriere a funcționarii schemei proiectate

3. Schema electrica

4. Design Rules Check (DRC)

5. Cross Reference (CR)

6. Bill of Materials (BOM)

7. Wirelist (WR)

8. Verificarea net-urilor

9. TOP Layer

10. BOTTOM Layer

11. Solder Mask Layer

12. Silk Screen TOP Layer

13. Assembly Drawing TOP Layer

14. Fabrication Layer

15. Concluzii

16. Bibliografie/Webografie

17. ANEXE

DATE INITIALE DE PROIECTARE

**Scopul proiectului de față** este de a realiza design-ul PCB pentru un **generator de tact de 1 Hz**, conform unei scheme electrice și a unor parametrii dați. Proiectul PCB va fi realizat folosind numai două straturi, și anume cele externe, **TOP** și **BOTTOM**. Toate componentele vor fi plasate pe **TOP**, traseele de semnal vor avea lățimea de **0.5 mm**, traseele de alimentare vor avea lățimea de **0.9 mm**, conexiunea cu masă va fi realizată printr-un plan de masă pe stratul **BOTTOM**, iar spațierea în toate cazurile va fi de **0.35 mm**.

Placa va fi una **dreptunghiulară** cu dimensiunea de **75 mm x 45 mm**. Se vor plasa **3 găuri de prindere** în **3 colțuri** ale plăcii. Fiecare gaură se va afla la distanța de **2 mm** de colțul în dreptul căreia a fost plasată.

În continuare, va fi prezentată o scurtă descriere a circuitului, schema electrică echivalentă în programul **OrCAD Capture**, și layer-ele proiectului PCB.

O imagine care conține text, diagramă, Plan, Desen tehnic

Descriere generată automat

DESCRIERE A FUNCTIONARII SCHEMEI PROIECTATE

**1. Recepția și Amplificarea Semnalului de 50 Hz** Circuitul începe cu recepția unui semnal de 50 Hz, obținut din câmpul electromagnetic al rețelei de curent alternativ (c.a.) printr-o „antena” scurtă, de aproximativ 4 cm. Semnalul captat este foarte slab și necesită amplificare. Aceasta este realizată prin utilizarea celor trei porți **NOR** integrate în **CI1** (de tip **CMOS 4001**). Pe măsură ce semnalul trece prin aceste porți, el este amplificat succesiv, devenind suficient de puternic pentru a putea fi procesat de circuitele de divizare a frecvenței.

**2. Divizarea Semnalului la Frecvența de 25 Hz** Semnalul amplificat de 50 Hz este apoi trimis către **CI2**, un circuit **CMOS 4027** care conține două bistabile **JK**. **CI2** acționează ca un divizor de frecvență, împărțind semnalul de intrare la 2, generând astfel un semnal de 25 Hz. Acest proces de divizare este crucial pentru reducerea frecvenței în pași succesivi, permițând obținerea unor frecvențe mai joase și stabilizate, necesare în diverse aplicații digitale.

**3. Divizarea Semnalului la Frecvența de 5 Hz** Semnalul de 25 Hz produs de **CI2** este apoi aplicat la primul bistabil **D** din **CI3** (un **CMOS 4013**). Acest bistabil divide frecvența primită la 5, rezultând un semnal de 5 Hz. Prin utilizarea configurării bistabile și a porților de **NOR** din **CI1**, divizarea frecvenței se face într-o manieră stabilă, asigurând că semnalul rezultat de 5 Hz este exact și poate fi folosit pentru divizări suplimentare.

**4. Generarea Semnalului de 1 Hz** Pentru a obține frecvența de 1 Hz necesară pentru aplicațiile finale, semnalul de 5 Hz este trecut prin a doua jumătate a bistabilului **D** din **CI3**. Aici, semnalul de 5 Hz este împărțit din nou la 5, rezultând frecvența de 1 Hz. Această divizare este controlată de modul de configurare al bistabilelor, care asigură o reducere precisă a frecvenței, transformând semnalul inițial de 50 Hz în unul de 1 Hz stabil și uniform.

**5. Generarea Semnalului de 0,5 Hz și Condiții de Operare** Pe lângă semnalul de 1 Hz, circuitul poate genera și un semnal de 0,5 Hz. Acesta este obținut prin divizarea suplimentară a semnalului de 1 Hz, folosind cele două bistabile din **CI2** și **CI3**. Acest semnal este de asemenea stabil și uniform, fiind disponibil pentru aplicații care necesită o frecvență chiar mai joasă. Circuitul funcționează la tensiuni de alimentare cuprinse între 3 și 15V, cu un curent absorbit foarte redus la tensiunea de alimentare de 6V, sub curentul de autodescărcare al bateriei, asigurând o eficiență ridicată și o durată de viață extinsă a sursei de alimentare.

SCHEMA ELECTRICĂ

O imagine care conține text, diagramă, Plan, Desen tehnic

Descriere generată automat

DRC BIG PROBLEM 😊)

BOM 😊

CR

WR

VERIFICAREA NET-URILOR

O imagine care conține text, diagramă, Plan, Desen tehnic

Descriere generată automat

O imagine care conține text, diagramă, Plan, Desen tehnic

Descriere generată automat

LAYER TOP

O imagine care conține text, Font, scris de mână, verde

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

LAYER BOTTOM

O imagine care conține Dreptunghi, proiectare

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

TOP SOLDER MASK

O imagine care conține captură de ecran, proiectare

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

BOTTOM SOLDER MASK

O imagine care conține captură de ecran, Dreptunghi, proiectare

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

SLIK SCREEN TOP

O imagine care conține schiță, jack

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

ASSEMBLY DRAWING TOP

O imagine care conține schiță, jack, proiectare

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

FABRICATION LAYER

O imagine care conține text, diagramă, Desen tehnic, Plan

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, Font, document

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Font

Descriere generată automat

**Concluzie**

În proiectarea PCB a unui generator de tact de 1 Hz, este esențială o atenție riguroasă la detalii, similar cu orice alt proiect de circuit electronic, indiferent de complexitatea sa. Utilizarea programelor de proiectare și simulare actuale, cum ar fi **OrCAD 16.6 Lite**, permite verificarea minuțioasă a schemelor electrice și asigură că, odată fabricată placa, toate componentele sunt plasate corect și funcționează conform așteptărilor. Această etapă este critică pentru evitarea erorilor comune în design, cum ar fi plasarea incorectă a componentelor sau defecțiuni în funcționarea circuitului, care pot genera costuri suplimentare și întârzieri.

Erorile de proiectare nedetectate în faza de simulare și plasare pot duce la defecțiuni semnificative în produsul final, afectând performanța și funcționalitatea acestuia. Aceste probleme pot fi prevenite printr-o înțelegere profundă a circuitului și prin experiența dobândită de proiectant în manipularea instrumentelor de proiectare PCB. Fiecare detaliu în proiectarea și plasarea componentelor joacă un rol crucial în funcționarea corectă a generatorului de tact, făcând necesară o verificare continuă și atentă a întregului proces.

**OrCAD 16.6 Lite** oferă un set de instrumente robuste pentru abordarea atât a proiectelor simple, cât și a celor complexe, ajutând la respectarea principiilor fundamentale ale proiectării PCB și oferind o viziune de ansamblu asupra necesităților specifice ale fiecărui proiect. Indiferent de complexitatea sarcinii, respectarea elementelor de bază în proiectarea PCB este esențială pentru a asigura o funcționare eficientă și fiabilă a oricărui modul electronic.

Aceste măsuri și procese contribuie semnificativ la succesul proiectării unui PCB de înaltă calitate, reducând probabilitatea de erori costisitoare și optimizând performanța circuitului final. Prin urmare, integrarea practică a cunoștințelor tehnice cu instrumentele de proiectare avansate este vitală pentru atingerea obiectivelor proiectului și realizarea unui generator de tact eficient și fiabil.

Bibliografie

ANEXA 1

O imagine care conține text, Font, captură de ecran, alb și negru

Descriere generată automat

O imagine care conține text, diagramă, Plan, Desen tehnic

Descriere generată automat

ANEXA 2

O imagine care conține text, captură de ecran, număr, Paralel

Descriere generată automat