

Practică de domeniu

Coordonator drd.ing. Năstase Cosmin

În activitatea ingineriască, fie de natură software ori hardware, un viitor inginer trebuie să stăpânească bunele practici de dezvoltare ale unui proiect de la punctul inițial și până la stadiul de predare. Primele încercări se pot dovedi prohibitive din punct de vedere al timpului și resurselor alocate, dar curba de învățare și dezvoltare a proiectului propriu-zis este mult mai lină decât în cazul aclimatizării cu un mediu de lucru în cadrul unei întreprinderi.

Materia de practică alocată în acest semestru are ca obiect parcurgerea în linii mari ale etapelor de dezvoltare ale unui proiect, de la preluarea unei teme și înțelegerea constrângerilor, până la implementarea fizică a temei și documentarea etapelor parcurse.

Pentru a duce la bun sfârșit temele alese, este necesară echiparea cu un minim de unelte ce sunt indispensabile în activitatea hardware și nu numai:

- Multimetru
- Letcon/ Pistol de lipit + Fludor + Sacâz
- Patent cu cioc
- Pensete pentru componente mărunte
- Șurubelniță cu cap drept/cruce

Majoritatea materialelor de lucru pot fi achiziționate la preturi modice de la magazine de profil precum Mikado (cart. Tractorul) sau Shortcut (blvd. Griviței, vis-a-vis de Onix). De asemenea, kituri complete de unelte pot fi cumpărate de pe Optimus Digital, Ardushop sau alte magazine similare:

<https://www.optimusdigital.ro/en/tools/7338-kit-pentru-lipit-eu.html>

<https://www.optimusdigital.ro/en/tools/11953-plusivo-soldering-iron-kit-for-electronics-with-diagonal-cutter-eu-plug-0721248989284.html>

<https://www.optimusdigital.ro/en/kits/12919-plusivo-soldering-iron-kit-with-digital-multimeter-v5-230-v-eu-plug.html>

<https://ardushop.ro/ro/electronica/562-kit-cu-unelte-de-baza-in-electronica.html>

Componentele asociate temelor pot fi cumpărate parțial de la magazinele locale enunțate mai sus, ori complet de la furnizori de componente precum:

www.TME.eu/ro

www.Farnell.com/ro

www.Mouser.com

În general, la achiziționarea mai multor componente de același fel, în cazul în care sunt mai multe persoane care realizează aceeași temă, cei 3 furnizori enunțați oferă discount.

Temele alese si propuse oferă bazele înțelegerii si realizării unui proiect in electronica, ce se poate dovedi util in foarte multe aplicații, inclusiv viitorul proiect de diploma.

Nivelul de dificultate pentru temele alese este de la ușor spre mediu-greu, in funcție de alegerea proiectului.

Fiecare student are libertatea de a alege una din temele propuse in următoarele rânduri si încununarea sa într-un proiect palpabil.

Pentru realizarea fizica se accepta atât realizarea proiectului pe placa de prototipaj / veroboard, fie realizarea unui PCB in regim de fabrica (ex: www.JLCPCB.com).

Placa de prototipaj poate fi urmatorul model:

<https://www.tme.eu/ro/details/pc-011am/pcb-uri-universale/sci/pc-1/>

Plăci de prototipare similare se pot găsi la diferiți furnizori, inclusiv la magazinele locale de profil.

Constrângeri în realizarea proiectului:

- Documentarea proiectului (realizarea schemei proprii, cu valorile finale alese, într-un program CAD ales de student, documentarea pașilor făcuți în elaborarea fizică a circuitului, documentarea rezultatelor și posibile îmbunătățiri etc.)
- Generarea Bill-Of-Materials (alegerea componentelor, dimensionarea lor conform cerinței)
- Realizarea fizică a circuitului fie pe placă de prototipare, fie circuit imprimat (realizare de layout propriu)
- Testarea funcțională a proiectului

Tema 1 – Sursă de alimentare liniară variabilă (maxim nota 7)

În activitățile studentești de elaborare a diferitelor proiecte relatate materiilor o sursă de alimentare se poate dovedi indispensabilă pentru alimentarea diferitelor componente ce alcătuiesc materialul de studiu. Dat fiind acest fapt, se propune către realizare o sursă liniară variabilă cu ajutorul stabilizatorului liniar LM317, conform schemei propuse mai jos:

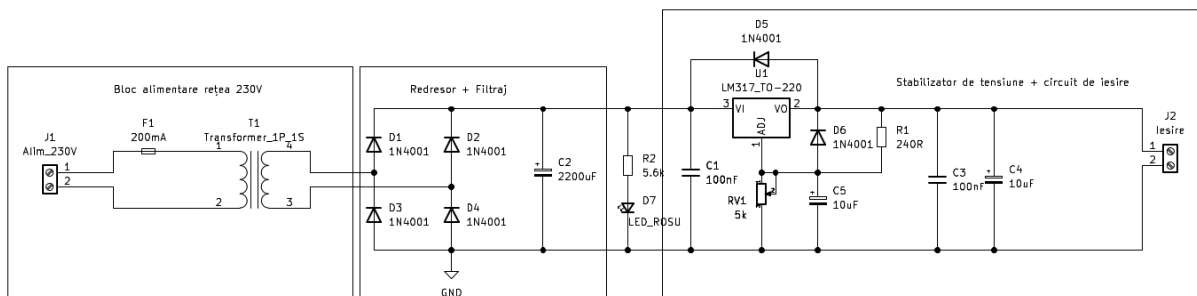


Fig.1 Schema alimentatorului variabil cu LM317

Dificultatea realizării acestui circuit este de grad ușor.

Componentele alese oferă o tensiune variabilă cuprinsă între $1,25V_{cc}$ – $30V_{cc}$, în condițiile alimentării circuitului cu un transformator 230V/24Vca minim. Curentul disponibil la ieșire poate fi de maxim 1A, cu condiția utilizării unui radiator de dimensiuni generoase pentru circuitul LM317. Pentru a modifica raportul de tensiune de ieșire, se recalculează valorile necesare pentru RV1 și R1 din circuitul prezentat.

Pentru creșterea funcționalității circuitului se poate implementa simetrizarea circuitului cu ajutorul unui transformator cu două înfășurări secundare și circuitul complementar LM337, realizat în concordanță cu circuitul de tensiune pozitivă prezentat mai sus. O schemă de inspirație este prezentată în secțiunea 8.2.2 a foii de catalog a LM337*.

*Note explicative:

Foaie de catalog LM317: [Texas Instruments LM317T](#)

Foaie de catalog LM337: [Texas Instruments LM337T](#)

[Înțelegerea funcționării unei surse liniare](#)

Tema 2 – Sursă de alimentare în comutație variabilă (nota 8+)

Această temă duce la nivelul următor prima propunere. Dacă în cazul unei surse liniare avantajul major adus este însăși simplitatea circuitului și numărul minim de componente necesar pentru a crea un circuit funcțional, dezavantajul principal al surselor liniare este randamentul deficitar. Din cauza elementului regulator serie, diferența de tensiune dintre intrarea stabilizatorului și ieșirea sa este disipată termic, așadar putere irosită relativ ridicată în anumite aplicații, în special unde este necesară o tensiune mică de ieșire. Pentru un plus de randament de ieșire această temă propune realizarea unui regulator în comutație de tip Buck, bazat pe circuitul integrat LM2576.

Alegerea acestui circuit a fost făcută pe baza simplității sale, cât și pentru popularitatea sa. Circuitele integrate se găsesc pe piață la un preț modic, cât și componentele adiacente acestuia.

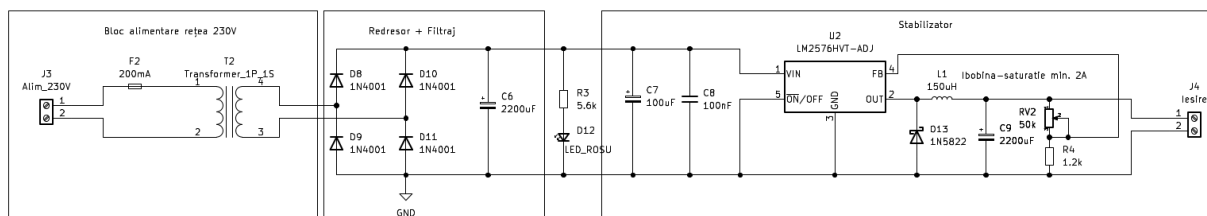


Fig.2 Schema alimentatorului variabil cu LM2576

Componentele alese în circuit oferă o flexibilitate a tensiunii de ieșire cuprinsă între 1,23Vcc și 30Vcc și o intensitate maximă de 1A. Intensitatea suportată poate fi majorată prin selecționarea unui transformator și punte redresoare cu $I_{max} > 3.5A$.

Pentru o înțelegere mai bună a circuitului se pot studia următoarele materiale:

[Foaie de catalog LM2576 - Texas Instruments](#)

[Understanding Buck Converters](#)

Tema 3 – Cronometru digital (nota 10)

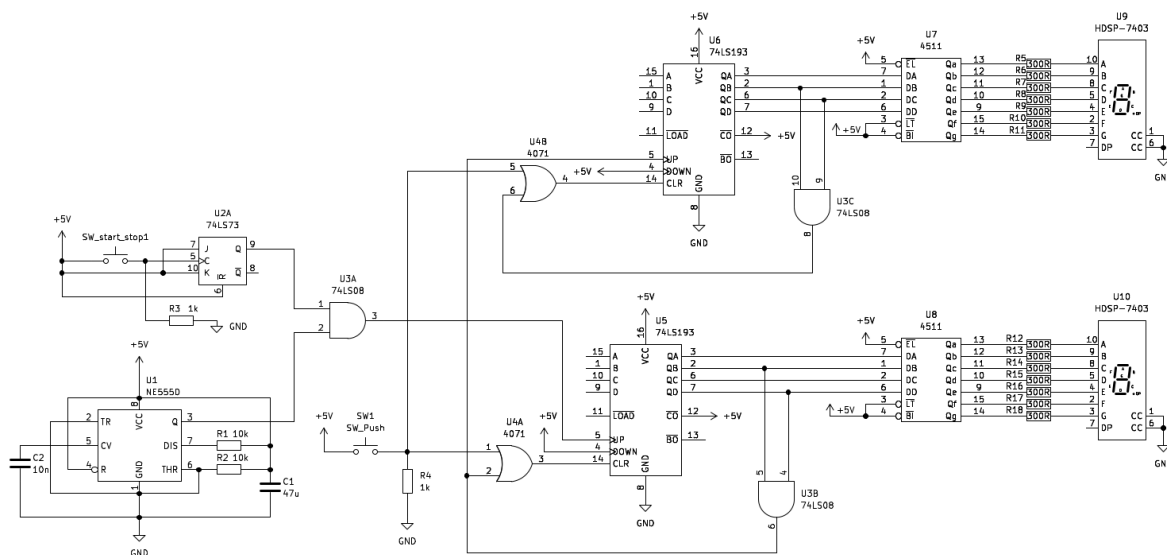


Fig.3 Schema cronometrului digital

În acest circuit este reprezentată schema unui cronometru digital ce poate număra secunde până la un minut. Schema poate fi extinsă, astfel fiecare bloc funcțional al acesteia poate fi modificat pentru îmbunătățiri posibile sau idei proprii.

Circuitul funcționează generând semnal de tact cu o frecvență precisă de 1 Hz (o dată pe secundă) generat cu ajutorul oscilatorului bazat pe NE555, semnal ce este conectat la intrarea de count up a unui circuit integrat de tip numărător. Deoarece numărătorul dedicat secundelor are 4 biți de ieșire, acesta are capacitatea de a număra până la 15, însă de aceea este necesară condiționarea acestuia cu ajutorul circuitelor logice, pentru a nu permite acestuia a depăși valoarea de 10. De fiecare dată când se atinge acest număr însă, se oferă de asemenea semnal de count up și celui de-al doilea numărător dedicat indicării zecilor de secunde. Acesta necesită condiționare logică de asemenea, însă până la cifra 6 de această dată.

Cei 4 biți produși de fiecare numărător sunt apoi introduși în decodorul binar-7seg iar în final acesta permite afișarea numerelor pe afișoarele cu 7 segmente.

De asemenea, circuitul mai deține și de două comutatoare, unul cu funcție de pornire-oprire a cronometrului și unul cu funcție de a reseta numărătoarea.

Pentru o mai bună înțelegere a circuitului este necesară simularea acestuia într-un simulator SPICE și vizualizarea în timp real a parametrilor de funcționare. De asemenea, cunoștințele dobândite în timpul materiei de CID vin în ajutorul înțelegerii circuitului.

Note explicative:

[Dan NICULA - Electronică Digitală, Carte de învățătură](#)