

PROIECT 2 – Cerințe de proiectare PCB de către studenți

Circuitul va fi realizat sub forma unui modul electronic a cărui structură de interconectare (PCB) va respecta următoarele **cerințe de proiectare**:

- ◆ Dimensiunile PCB vor fi multiple exacte ale unui modul de **90mm x 70mm** (la nevoie, dimensiunea poate acoperi 2 module)
- ◆ Material FR4, **dublu strat**/ grosimea foliei de cupru 35 μm , grosimea plăcii 1,6 mm;
- ◆ Toate componentele SMD se vor plasa obligatoriu pe față superioară a plăcii, TOP. De regulă componentele THD se vor afla tot pe TOP, cu excepția cazurilor bine justificate (unii conectori speciali, etc.);
- ◆ Componentele utilizate pot fi atât THD cât și SMD; componentele R,C pasive vor fi SMD 0805 (acolo unde se pretează);
- ◆ Vor exista maxim 5 puncte de test – justificate de planul de testare;
- ◆ Originea (punctul de coordonate (0,0)) va fi plasat în colțul din stânga-jos al plăcii de cablaj imprimat, astfel toate elementele proiectului vor avea coordonate pozitive;
- ◆ Față de marginea plăcii, se va păstra o gardare („clearance”) de 50 mil; aici nu vor fi plasate trasee, texte, etc. Pentru componente, spațiul de gardă este de 200 mil față de marginea plăcii;
- ◆ Layerul Mască de inscripționare (Silk Screen Top - SSTOP) nu trebuie să se suprapună peste pad-urile componentelor;
- ◆ Se va genera un nou layer neelectric, MECANIC (FAB). Acesta va conține: conturul plăcii („Board Outline”); desenul de găurire („drill drawing”) și tabelul de găurire („drill chart/table”, „drill legend”); opțional, o secțiune transversală prin circuitul imprimat proiectat („layer stack-up”); și informațiile mecanice necesare pentru fabricația PCB;
- ◆ Cotele de gabarit/dimensiunile plăcii nu trebuie să se regăsească pe layer-ul electric TOP; acestea, dacă există, se vor plasa pe un layer neelectric;
- ◆ Opțional, placa va fi prevăzută cu 4 găuri de prindere de diametru 3mm, plasate la distanța de 200 mil față de marginile plăcii;
- ◆ Placa va fi prevăzută cu 3 markeri fiduciali globali pe layerul TOP, la distanța de aproximativ 400 mil față de marginea plăcii, plasați convenabil (colțul din stânga jos, colțul din dreapta jos, colțul din stânga sus); doi dintre acești markeri vor exista și pe layerul Solder Paste Top (suprapuși peste cei de pe TOP). Marcajul fiducial va fi un cerc de diametru minim 1mm pe layerul respectiv, aflat într-un spațiu circular de diametru minim dublu față de cercul interior, în care nu se va afla nimic pe nici un layer;
- ◆ Placa va fi prevăzută cu elementele de identificare ale proiectanților (obligatoriu nr. echipei, Proiect 2 2016-2017, ETTI; opțional, numele și prenumele membrilor echipei, grupa) pe SSTOP;
- ◆ Pentru traseele de interconectare se dau următoarele lățimi:
 - Curent de 1A - 40 mil;

- Curent de sute de mA - 20 mil;
- Semnal - 12 mil.
- ◆ Spațierea, în toate cazurile, va fi de 12 mil;
- ◆ Pe straturile TOP și BOTTOM se recomandă umplerea spațiilor cu plane *Copper Pour* conectate electric la GND, cu vias de interconectare între cele 2 plane, pentru a reduce pe cât posibil impedanța traseului de masă și pentru reducerea zgomotului emis/captat de către traseele de semnal. Spațierea *Copper Pour* va fi tot de 12 mil. Dacă există masă analogică și digitală separate, planele vor fi conectate la masa digitală;
- ◆ Găurile de trecere pentru semnale (vias-uri) vor avea diametrul de 0,4 mm. Nu se pun vias-uri sub componentele SMD, căci pot face scurtcircuite care nu se văd cu unul din pad-urile componente. Nu se pun vias-uri în pad-urile componentelor SMD.

Fișierele Gerber - standard 274X și fișierul Excellon trebuie să conțină următoarele informații:

- ◆ Conturul plăcii (board outline);
- ◆ Layer electric TOP;
- ◆ Layer electric BOTTOM;
- ◆ Layer neelectric Mască de inscripționare (Silk Screen Top);
- ◆ Layer neelectric Mască de protecție (Solder Mask Top și Bottom);
- ◆ Layer neelectric Șablon (Solder Paste Top);
- ◆ Lista de aperturi și fișierul de găurire.

NOTĂ Cerințe de proiectare obligatorii:

1. **Dimensiunile PCB;**
2. **Două straturi de cupru;**
3. Originea (**punctul de coordonate (0,0)**) va fi plasat **în colțul din stânga-jos al plăcii de cablaj imprimat**, astfel toate elementele proiectului vor avea coordonate pozitive;
4. **Dimensiunea traseelor, a găurilor de trecere și spațierea în toate cazurile** în concordanță cu specificațiile menționate.

Documentația necesară predării pentru fabricație a Proiectului 2

Tot materialul va fi inclus într-o arhivă structurată după cum urmează:

Numele arhivei:

P2_2017_Echipa.zip (sau RAR)

Exemplu: **P2_2017_L08.zip**

În arhivă va exista un director (folder) cu același nume:

P2_2017_Echipa

astfel încât la dezarhivare, fișierele să se extragă cu tot cu numele directorului.

În acest director va exista un subdirector numit **Layout** care va conține fișierele Gerber și fișierul Excellon, și un subdirector numit **Complet** care va conține fișierele complete ale proiectului: schemă în format nativ și PDF, fișier PCB în format nativ (.MAX, .BRD, etc.), fișier BOM.

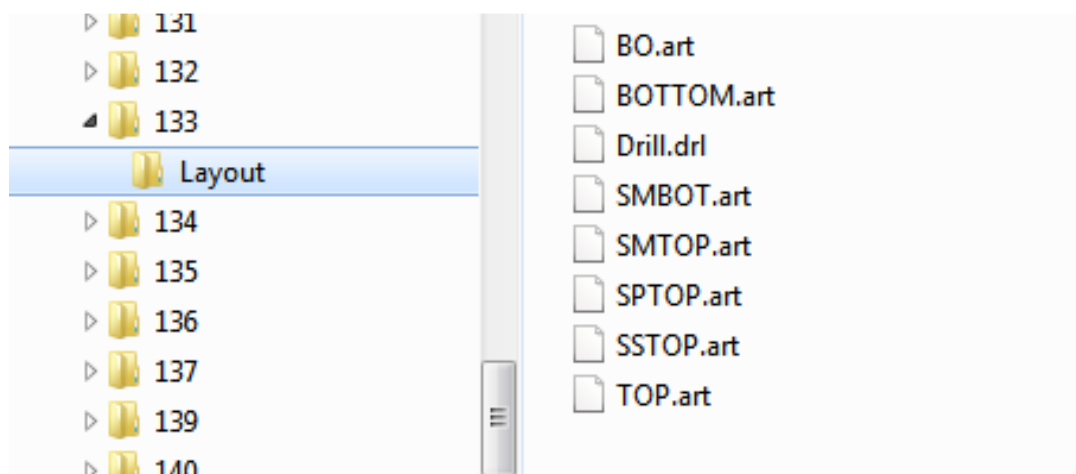
Predarea fișierelor Gerber și Excellon în standardul impus (în cazul în care aceste cerințe nu sunt respectate întocmai, proiectul nu va fi dat în fabricație)

1) Fișiere Gerber (Standardul RS274X, format 2:5):

- Layer electric: **TOP**;
- Layer electric: **BOTTOM** (BOTTOM);
- masca de protecție Top: **SMTOP** (Solder Mask Top);
 - masca de protecție Bottom: **SMBOT** (Solder Mask Bottom);
 - masca de inscripționare Top: **SSTOP** (Silk Screen Top);
 - masca de lipire Top: **SPTOP** (Solder Paste/Paste Mask Top);
 - conturul de placă: **BO** (Board Outline);
- Layer mecanic: - conturul plăcii, desenul de găurire („drill drawing”) și tabelul de găurire („drill chart/table”, „drill legend”); opțional, o secțiune transversală prin circuitul imprimat proiectat („layer stack-up”); și informațiile mecanice necesare pentru fabricația PCB: **FAB** (Fabrication Drawing).

2) Fișierul Excellon (format 2:5): lista de aperturi și fișierul de găurire, **DRILL**.

Denumirea fișierelor va fi cea marcată în **BOLD**.



3) fișierul **BILL OF MATERIALS (BOM)**

Acest fișier va fi generat în format Excel și va conține următoarele coloane (exemplu):

Nr.	Cantit	Ref	Nume/descriere	Capsulă	Cod TME	Obs
1	2	C1, C2	22pF/50V X7R	0805	08055A220JAT2A	
2	1	BC817	BC817	SOT23	BC817-16-DIO	NPN
3	1	U1	ATMega16A	DIP40	ATMEGA16A-PU	uP Atmel
4	1	X1	Xtal 7.3728MHz	THT	7.3728M-HC49-S	Varianta S
5	2	CN1, CN2	CON2/5.08mm	THT	EB147A-02-D	Con. cu șurub
6	1	-	Soclu DIP40 2.54mm	DIP40	ICVT-40P	Soclu pentru U1

Acest fișier nu este necesar pentru producerea cablajului dar trebuie obligatoriu inclus din următoarele motive:

- pentru a avea un proiect ingineresc complet;
- pentru a putea lămuri unele aspecte referitoare la capsule, în caz de nevoie.

Codul TME este cerut (se va omite atunci când componenta respectivă nu este pe stocul TME, și se va include altă referință de distribuitor) tot pentru a identifica în mod unic o componentă, atunci când sunt mai multe aproximativ echivalente. De exemplu, cristalul de cuarț în varianta "S" este de înălțime mai mică decât varianta fără sufix, și poate fi plasat sub soclul de procesor; varianta fără "S" nu are loc.

La Proiectul 2, nu se asigură achiziția de către facultate a componentelor din acest BOM, cu excepția celor din lista de componente comune pentru toate temele. De aceea, puteți include orice componente doriți, cu condiția să le puteți procura în regim propriu.

4) Celelalte fișiere din subdirectorul "**complet**": se vor preda fișierele complete ale proiectului, așa cum au fost generate de către OrCAD sau softul de CAD folosit, plus varianta PDF a schemei. Pe schemă vor fi scrise ca text și următoarele informații:

- titlul și scopul proiectului;
- nr. echipei, numele și grupa membrilor, anul;
- descriere textuală a pozițiilor jumperilor, comutatoarelor (gen J1: 1-2 alim. externă, 2-3 alim. USB);
- descrierea semnalelor de pe conectori;
- descrierea punctelor de test;
- funcțiile LED-urilor;
- alte elemente necesare înțelegerii funcționării circuitului.