

Cuprins:

1.	Date inițiale de proiectare.....	3
2.	Descriere a funcționalității schemei proiectate.....	4
3.	Schema electrică.....	5
4.	Design Rules Check (DRC).....	6
5.	Cross Reference (CR).....	7
6.	Bill of Materials (BOM).....	8
7.	Wirelist (WR).....	10
8.	Verificarea net-urilor.....	12
9.	Layer TOP.....	16
10.	Layer BOTTOM.....	17
11.	Layer Solder Mask TOP.....	18
12.	Layer Solder Mask BOTTOM.....	19
13.	Layer Silk Screen TOP.....	20
14.	Layer Assembly Drawing TOP.....	21
15.	Layer Fabrication.....	22
16.	Layer generate ca fișiere Gerber.....	23
17.	Concluzii.....	31
18.	Bibliografie.....	32
19.	Anexe.....	33

Date inițiale de proiectare

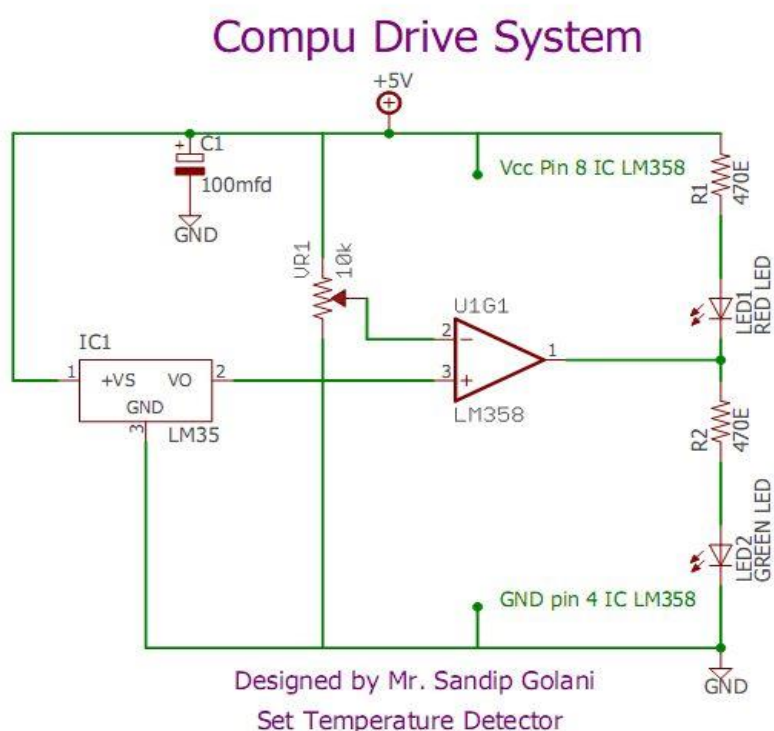
Scopul proiectului de față este realizarea design-ului PCB a unui detector simplu de temperatură, conform unei scheme electrice și unor parametri dați. Detectorul de temperatura este realizat dintr-un senzor de temperatură, un amplificator operațional, un potențiometru, 2 rezistoare, 2 leduri și un condensator. Schema electrică a circuitului este prezentată mai jos.

Proiectul PCB este realizat folosind numai două straturi electrice, TOP și BOTTOM. Toate componentele sunt plasate pe layer-ul TOP. Traseele de semnal au lățimea de 0,4 mm, traseele de alimentare au lățimea de 1 mm, iar conexiunea cu masa este realizată printr-un plan de masă pe layer-ul BOTTOM. Spațierea în toate cazurile este de 0,35 mm. Placa este de formă pătrată, cu lungimea laturii de 55 mm, cu patru găuri de prindere în fiecare colț, la distanță de 1.5 M față de acestea. Constrângerile pe care le-am menționat pot fi văzute în anexa 2, linia 11.

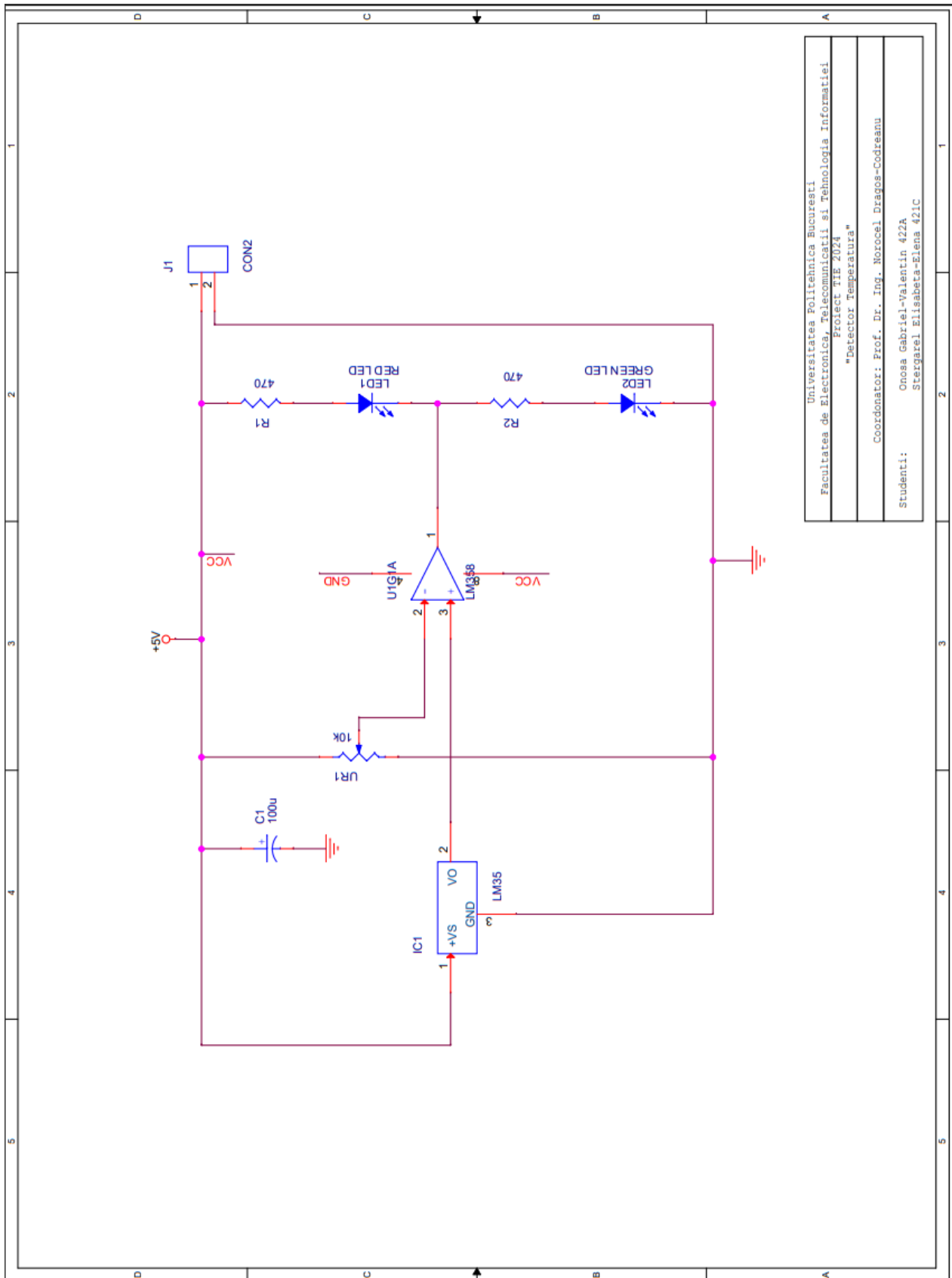
În cadrul acestei lucrări va fi prezentată funcționalitatea circuitului, schema în OrCAD și layer-urile din PCB EDITOR.

Scurtă descriere a funcționalității

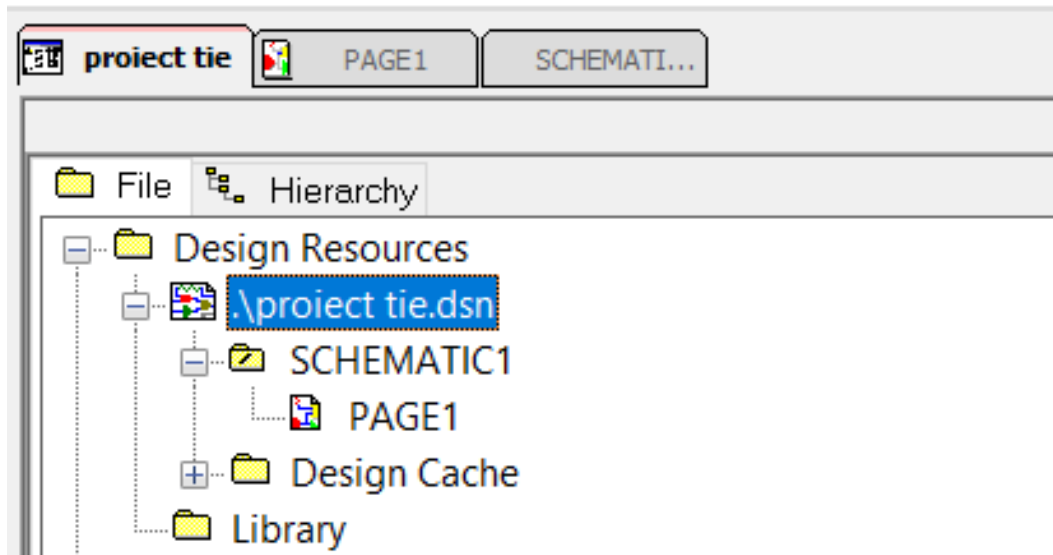
Schema electrică descrie un detector de temperatură. Componentele utilizate sunt un senzor de temperatură(integratul LM35), un amplificator operațional (LM358), un potențiometru, un condensator, 2 rezistențe și 2 leduri. Integratul LM35 este un senzor de temperatură. Tensiunea de la ieșire(VO) este proporțională cu temperatura. Potențiometrul are rolul de a seta un prag, adică chiar valoarea temperaturii pe care vrem să o detectăm. Fiind legat la VCC, ajustarea sa determină tensiunea pe intrarea inversoare a amplificatorului. Amplificatorul operațional are rolul de a compara cele 2 tensiuni de la intrare. Când temperatura este mai mică decât pragul setat, ledul roșu este aprins. Când pragul se depășește, se aprinde ledul verde.



Schema Electrică



Design Rules Check (DRC)



Date and Time : 06/06/24 18:57:02

Checking Schematic: SCHEMATIC1

Checking Electrical Rules

Checking For Single Node Nets

Checking For Unconnected Bus Nets

Cross Reference (CR)

Project TIE 2024 - Detector Temperatura Revised: Thursday, June 06, 2024


Revision:

Design Name: C:\USERS\ONOSA\DESKTOP\PROIECT TIE\PROIECT TIE.DSN

Cross Reference June 6,2024 19:13:42 Page1

Item	Part	Reference	SchematicName	Sheet	Library
1	10k	UR1	SCHEMATIC1/PAGE1	1	D:\ORCADUS\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
2	100u	C1	SCHEMATIC1/PAGE1	1	D:\ORCADUS\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
3	470	R1	SCHEMATIC1/PAGE1	1	D:\ORCADUS\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
4	470	R2	SCHEMATIC1/PAGE1	1	D:\ORCADUS\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
5	CON2	J1	SCHEMATIC1/PAGE1	1	C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\CONNECTOR.OLB
6	GREEN LED	LED2	SCHEMATIC1/PAGE1	1	D:\ORCADUS\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
7	LM35	IC1	SCHEMATIC1/PAGE1	1	C:\USERS\ONOSA\DESKTOP\AN 2 SEM 2 FACULTATE\TIE\PROIECT TIE\PROIECT TIE.DSN
8	LM358	U1G1A	SCHEMATIC1/PAGE1	1	C:\USERS\RADU\DESKTOP\PROIECT TIE\PROIECT TIE.DSN
9	RED LED	LED1	SCHEMATIC1/PAGE1	1	D:\ORCADUS\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

Bill of Materials (BOM)

 PROJECT TIE - Notepad

File Edit Format View Help

Project TIE 2024 - Detector Temperatura Revised: Thursday, June 06, 2024

Revision:

Bill Of Materials

June 6,2024

19:11:26

Page1

Item	Quantity	Reference	Part
1	1	C1	100u
2	1	IC1	LM35
3	1	J1	CON2
4	1	LED1	RED LED
5	1	LED2	GREEN LED
6	2	R1,R2	470
7	1	UR1	10k
8	1	U1G1	LM358

Nr. Curent	Cantitate	Referinta	Componenta	Descriere	Montare	Capsula	Produs	Cod Produs	Pret pe Bucata	Cantitate minima	Pret comanda
1	10	C1	100u	Condensator: electrolitic; THT; 100uF; 16VDC; Ø5x11mm; Raster: 2mm	THT	CAPPRD20 0W55D500 H1200	PANASONIC	ECA1CHG101	0,944	10	9,44
2	1	IC1	LM35	IC: senzor temperatură; 0÷100°C; TO92; THT; Interfață: analogică	THT	TO92	TEXAS INSTRUMENTS	LM35DZ/NOPB	11,72	1	11,72
3	1	LED1	RED LED	LED; 3mm; roșie; 3,4mcd; 60°; Parte frontală: convex; 1,5÷2,4V	THT	HLMP1301	BROADCOM (AVAGO)	HLMP-1301	2.695	2	5,39
4	1	LED2	GREEN LED	LED; 3mm; verde; 1mcd; 60°; Parte frontală: convex; 1,5÷2,7V	THT	HLMP1301	BROADCOM (AVAGO)	HLMP-1503	2,79	2	5,58
5	2	R1, R2	470E	Through Hole Resistor, 470 ohm, MF12, 125 mW, ± 1%, Axial Leaded, 200 V	THT	RESAD15 40W55L6 20D230	MULTICOMP PRO	9343245	0,31	5	1,55
6	1	UR1	10k	Potențiometru: de montare; singură tură, orizontal; 10kΩ; 500mW	THT	3362P_1	BOURNS	3362P-1-103LF	7,28	1	7,28
7	1	U1G1	LM358	IC: amplificator operațional; 1MHz; Ch: 2;	THT	DIP8	TEXAS INSTRUMENTS	LM358AN/NOP B	4,43	1	4,43
8	1	J1	CON2	Wire-To-Board Terminal Block, 2.54 mm, 2 Ways, 30 AWG, 16 AWG, 1.4 mm², Screw	THT	-	TE CONNECTIVITY	2112482	6,96	1	6,96
										Total:	52,35

Wirelist (WR)

Wire List

Revised: June 06, 2024

C:\USERS\ONOSA\DESKTOP\PROIJECT TIE\PROIJECT TIE

Revision:

<<< Component List >>>

100u	C1	CAPPRD200W55D500H1200
LM35	IC1	LP0003A
CON2	J1	JUMPER2
RED LED	LED1	HLMP1301
GREEN LED	LED2	HLMP1301
470	R1	RESAD1540W55L620D230
470	R2	RESAD1540W55L620D230
LM358	U1G1	DIP794W53P254L959H508Q8N
10k	UR1	3362P_1

<<< Wire List >>>

NODE	REFERENCE	PIN #	PIN NAME	PIN TYPE	PART VALUE
------	-----------	-------	----------	----------	------------

[00001] +5V

U1G1	8	VCC	Power	LM358
R1	1	1	Passive	470
IC1	1	+VS	Input	LM35
UR1	1	A	Passive	10k
J1	1	1	Passive	CON2
C1	1	1	Passive	100u

[00002] GND

U1G1	4	GND	Power	LM358
LED2	1	CATHODE	Passive	GREEN LED
IC1	3	GND	Power	LM35
UR1	3	B	Passive	10k
J1	2	2	Passive	CON2
C1	2	2	Passive	100u

[00003] N00254

U1G1	3	+IN_A	Input	LM358
IC1	2	VO	Output	LM35

[00004] N00258

U1G1	1	OUT_A	Output	LM358
LED1	1	CATHODE	Passive	RED LED
R2	1	1	Passive	470

[00005] N00275

LED2	2	ANODE	Passive	GREEN LED
R2	2	2	Passive	470

[00006] N00332

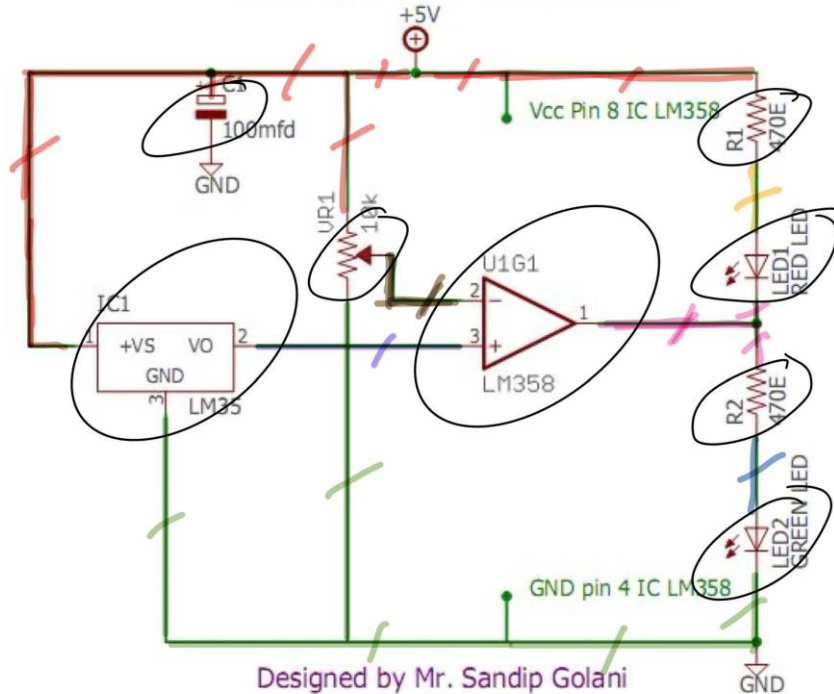
LED1	2	ANODE	Passive	RED LED
R1	2	2	Passive	470

[00007] N00521

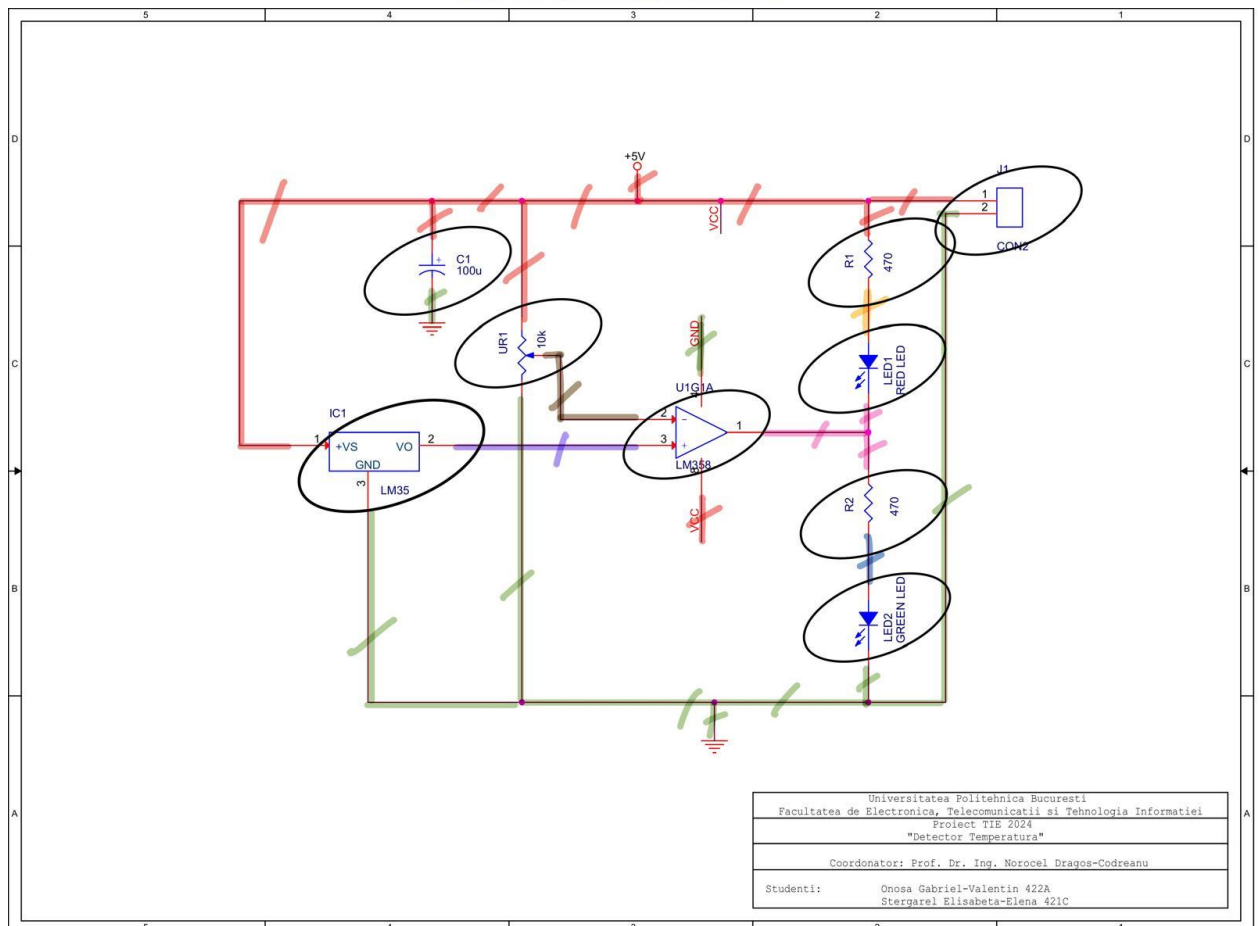
U1G1	2	-IN_A	Input	LM358
UR1	2	WIPER	Passive	10k

Verificarea net-urilor:

Compu Drive System




Designed by Mr. Sandip Golani
Set Temperature Detector



Universitatea Politehnica Bucuresti	
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei	
Proiect TIE 2024	
"Detector Temperatura"	
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos-Codreanu	
Studenti:	Onosa Gabriel-Valentin 422A Stergarel Elisabeta-Elena 421C

Proiectare PCB

 Status

Status

Symbols and nets

☐ Unplaced symbols:

0/90 %

☐ Unrouted nets:

0/70 %

☐ Unrouted connections:

0/160 %

Shapes

☐ Isolated shapes:

0

☐ Unassigned shapes:

0

☐ Out of date shapes:

0/1

Update to Smooth

Dynamic fill:

☒ Smooth

☐ Rough

☐ Disabled

DRCs and Backdrills

☐ DRC errors: Up To Date

0

Update DRC

☐ Shorting errors:

0

☒ On-line DRC

☐ Waived DRC errors:

4

☐ Waived shorting errors:

0

☐ Out of date backdrills

Update Backdrill

Statistics

Last saved by:

onosa

Editing time:

8 hours 49 minutes

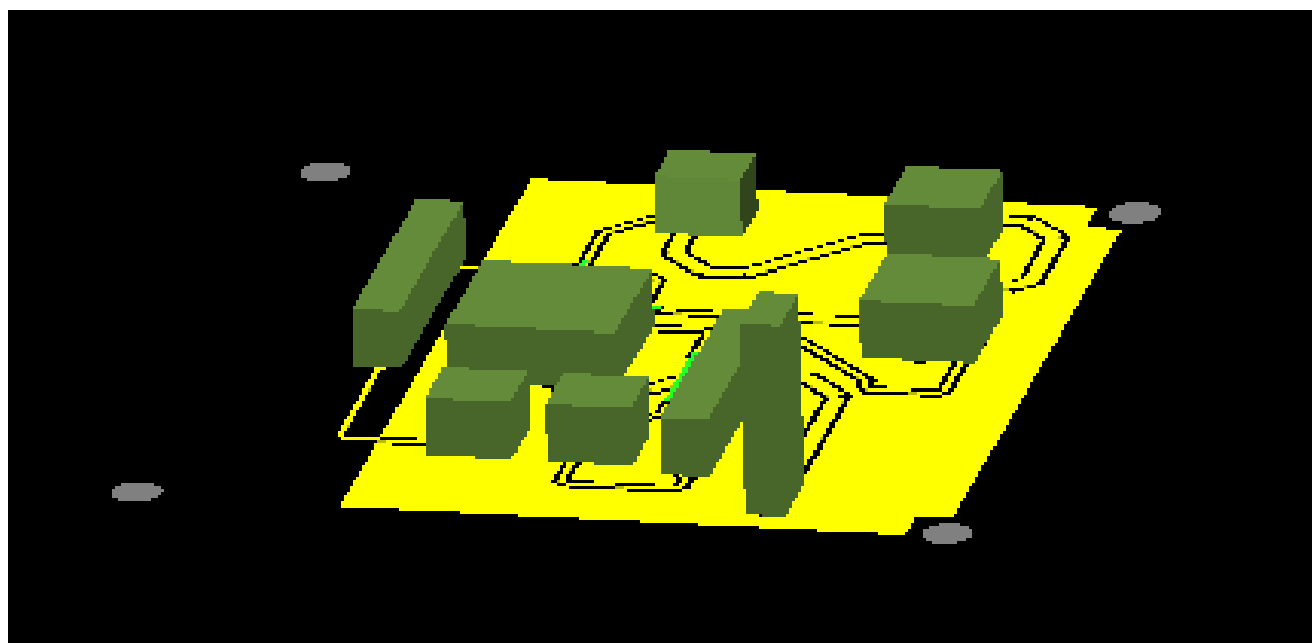
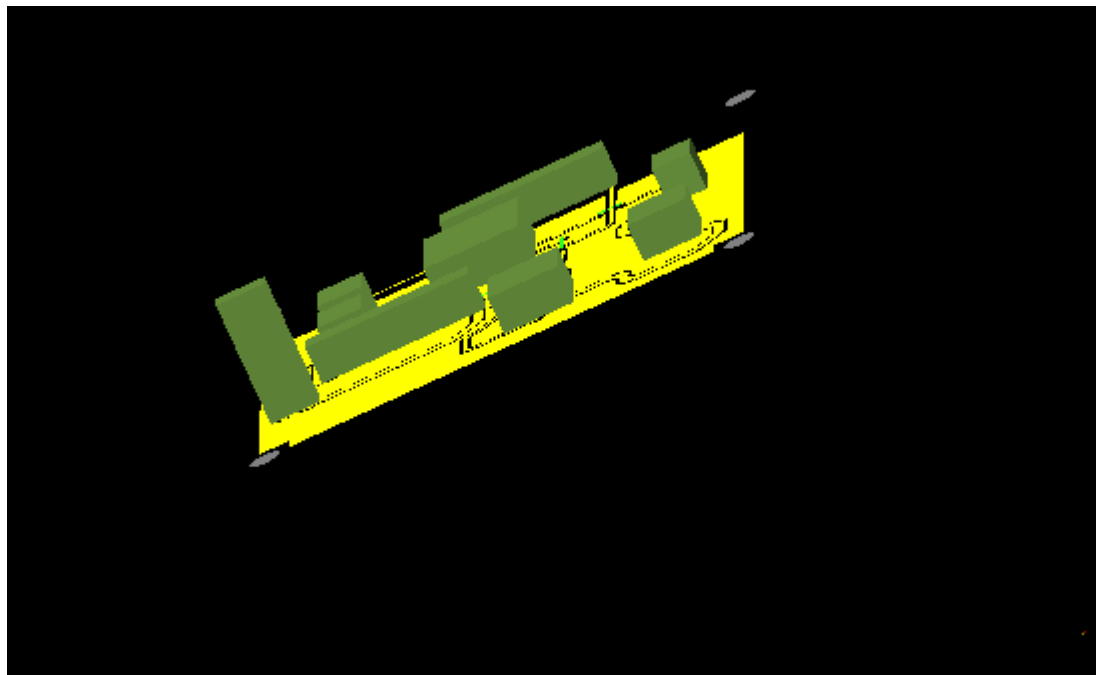
Reset

OK

Refresh

Help

2.1: Plasarea componentelor pe layer-ul TOP



2.2 : Lățime trasee de semnal, lățime trasee de masa/ alimentare, spațiere

Allegro Constraint Manager (connected to OrCAD PCB Designer Lite 17.2) [PROJECT TIE] - [Physical / Net / All Layers]

File Edit Objects Column View Analyze Audit Tools Window Help

Worksheet Selector # x

Electrical
Physical

Physical Constraint Set

All Layers

Net

All Layers

Region

All Layers

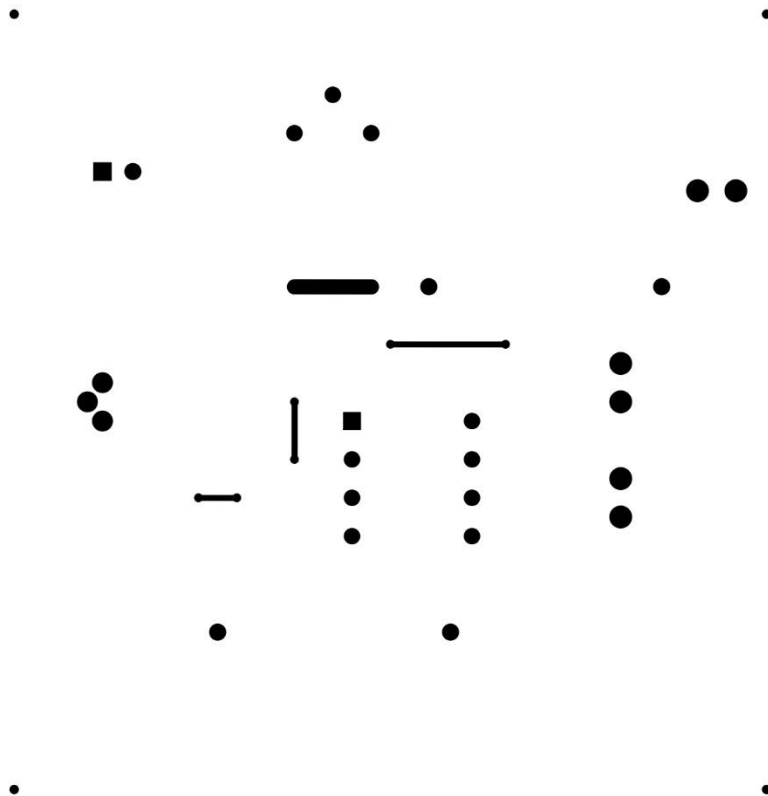
PROJECT TIE

Objects			Referenced Physical C-Set	Line Width		Neck		Uncoupled Length	Static Phase Tolerance	Referenced Intra-DP Spacing C-Set	Differential Pair			±Tol mil
Type	S	Name		Min mil	Max mil	Min Width mil	Max Length mil				Min Line Spacing mil	Primary Gap mil	Neck Gap mil	
Dsn		PROJECT TIE	DEFAULT	5.00	0.00	5.00	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		+5V	DEFAULT	40.00	40.00	40.00	40.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		GND	DEFAULT	40.00	40.00	40.00	40.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		N00254	DEFAULT	16.00	16.00	16.00	16.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		N00258	DEFAULT	16.00	16.00	16.00	16.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		N00275	DEFAULT	16.00	16.00	16.00	16.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		N00332	DEFAULT	16.00	16.00	16.00	16.00				0.00	0.00	0.00	0.00
Net		N00521	DEFAULT	16.00	16.00	16.00	16.00				0.00	0.00	0.00	0.00

PROIECT TIE

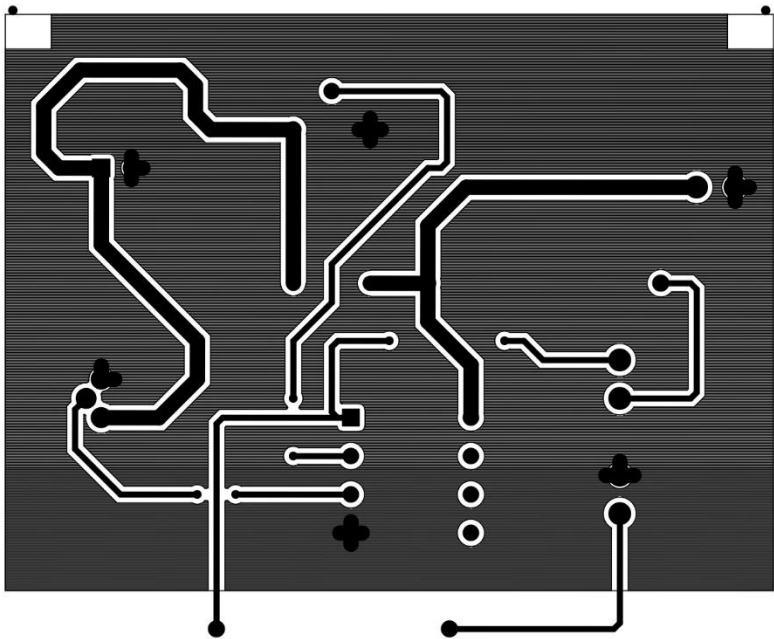
Type	S	Name	Referenced Spacing CSet	Line To >>	Thru Pin To >>	SMD Pin To >>	Test Pin To >>	Thru Via To >>	BB Via To >>	Test Via To >>	Shape To >>	Bond Finger To >>	Hole To >>	Min BB Via Gap
				All mil	All mil	All mil	All mil	All mil	All mil	All mil	All mil	All mil	All mil	All mil
Dsn		PROIECT TIE	DEFAULT	***	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	8.00	5.00
Net		+5V	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Net		GND	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Net		N00254	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Net		N00258	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Net		N00275	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Net		N00332	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Net		N00521	DEFAULT	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00

Layer TOP



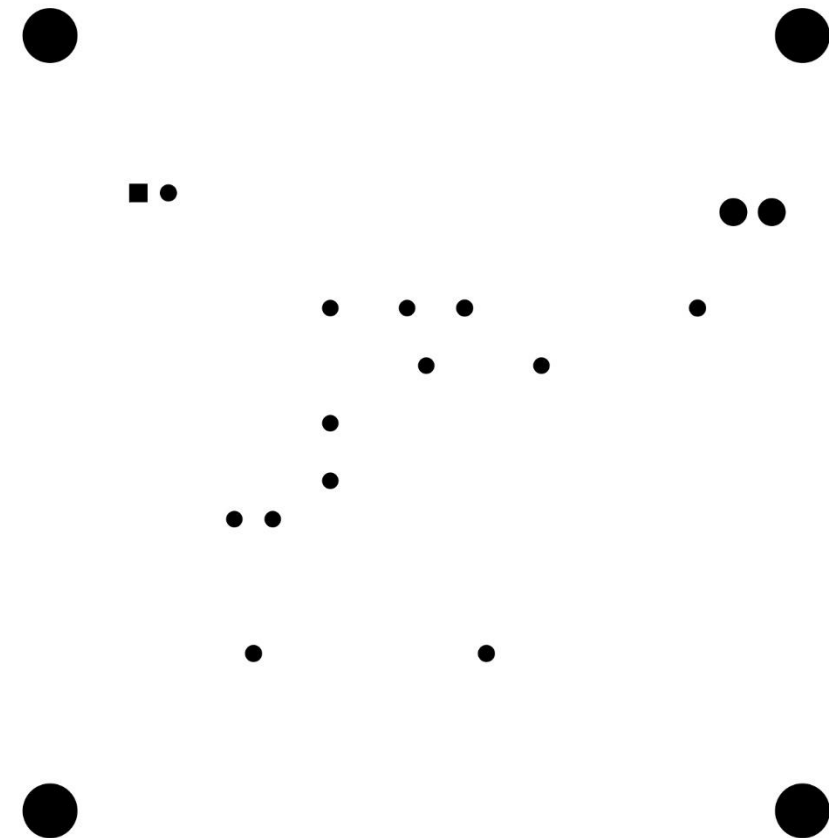
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI		
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Codreanu		
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C		
SIZE A	LAYER: TOP	REV 1
Rotatie: 0	Scara: 2:1	

Layer BOTTOM



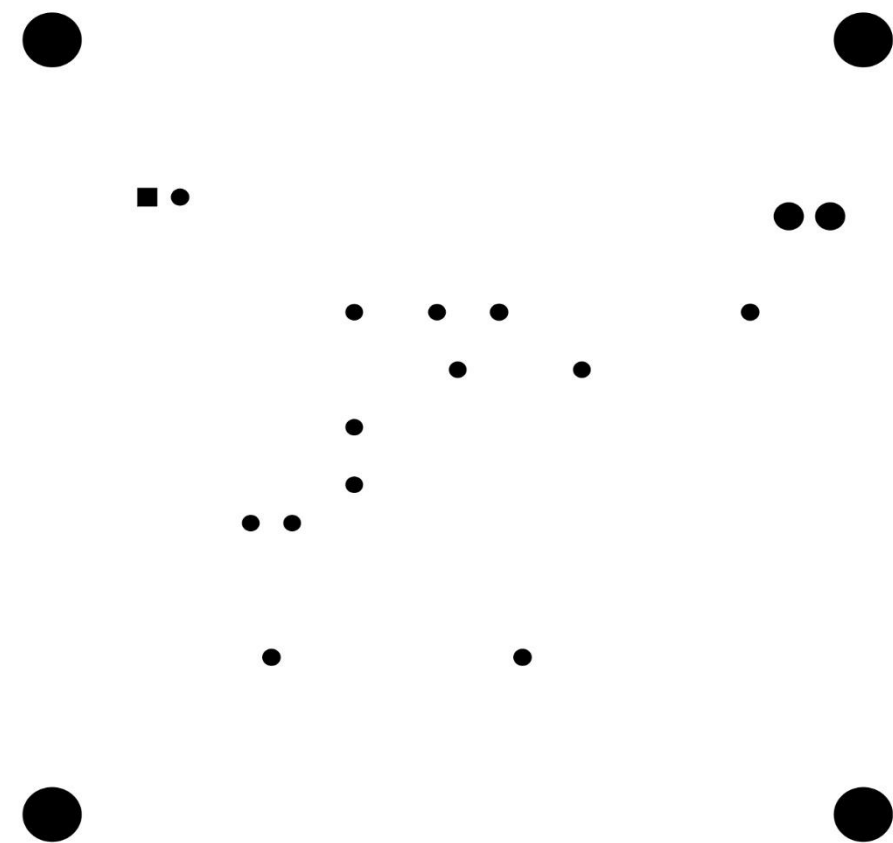
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI		
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Codreanu		
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C		
SIZE A	LAYER: BOTTOM	REV 1
Rotatie: 0	Scara: 2:1	

Layer Soldermask TOP



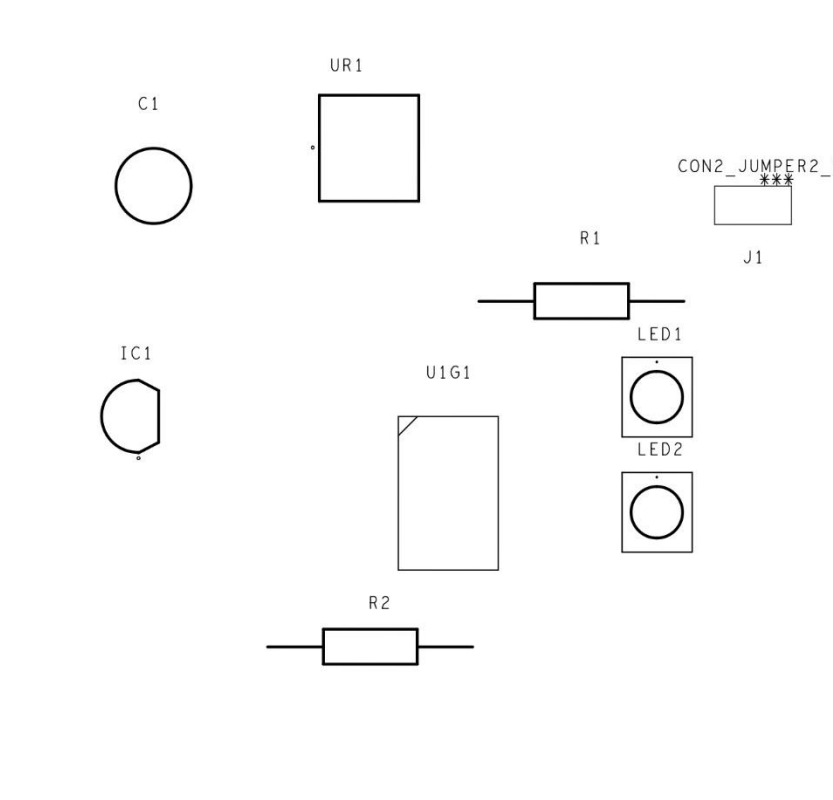
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI		
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Codreanu		
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C		
SIZE A	LAYER: SOLDERMASK TOP	REV 1
Rotatie: 0	Scara: 2:1	

Layer Soldermask BOTTOM



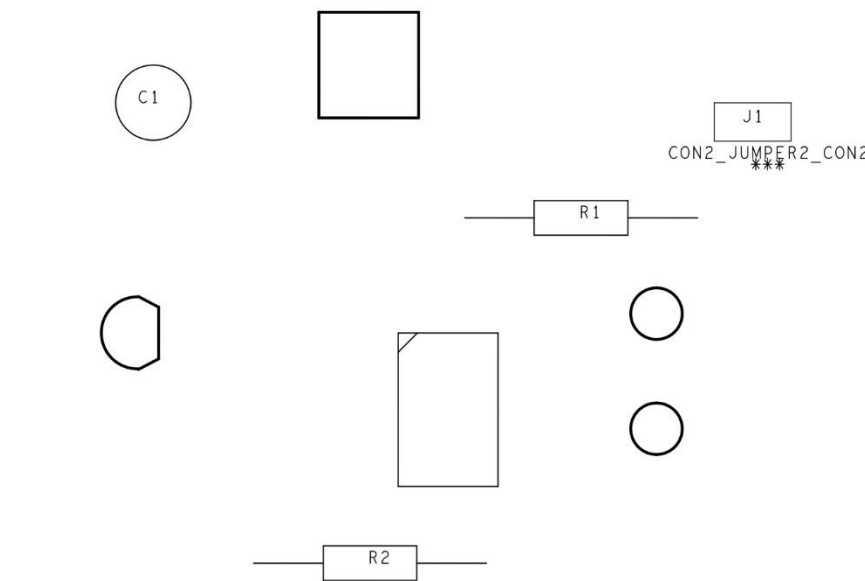
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI		
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Codreanu		
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C		
SIZE A	LAYER: SOLDERMASK BOTTOM	REV 1
Rotatie: 0	Scara: 2:1	

Layer Silk Screen TOP



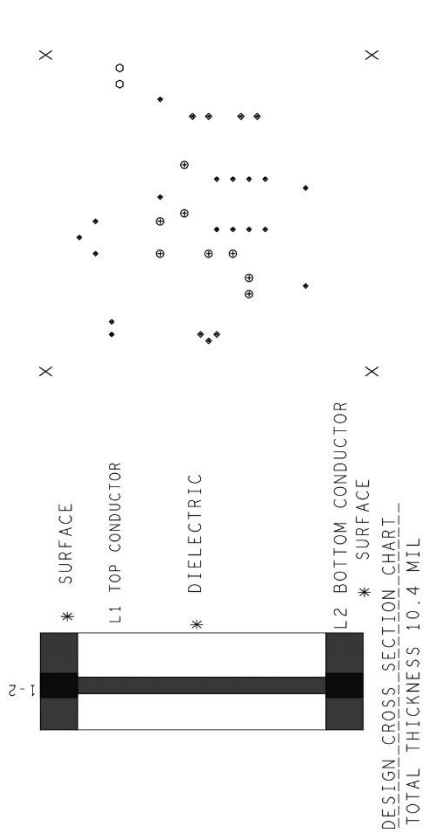
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI		
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Codreanu		
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C		
SIZE A	LAYER: SILKSCREEN TOP	REV 1
Rotatie: 0	Scara: 2:1	

Layer Assembly Drawing TOP



FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII SI TEHNOLOGIA INFORMATIEI		
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Codreanu		
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C		
SIZE A	LAYER: ASSEMBLY DRAWING TOP	REV 1
Rotatie: 0	Scara: 2:1	

Layer FABRICATION

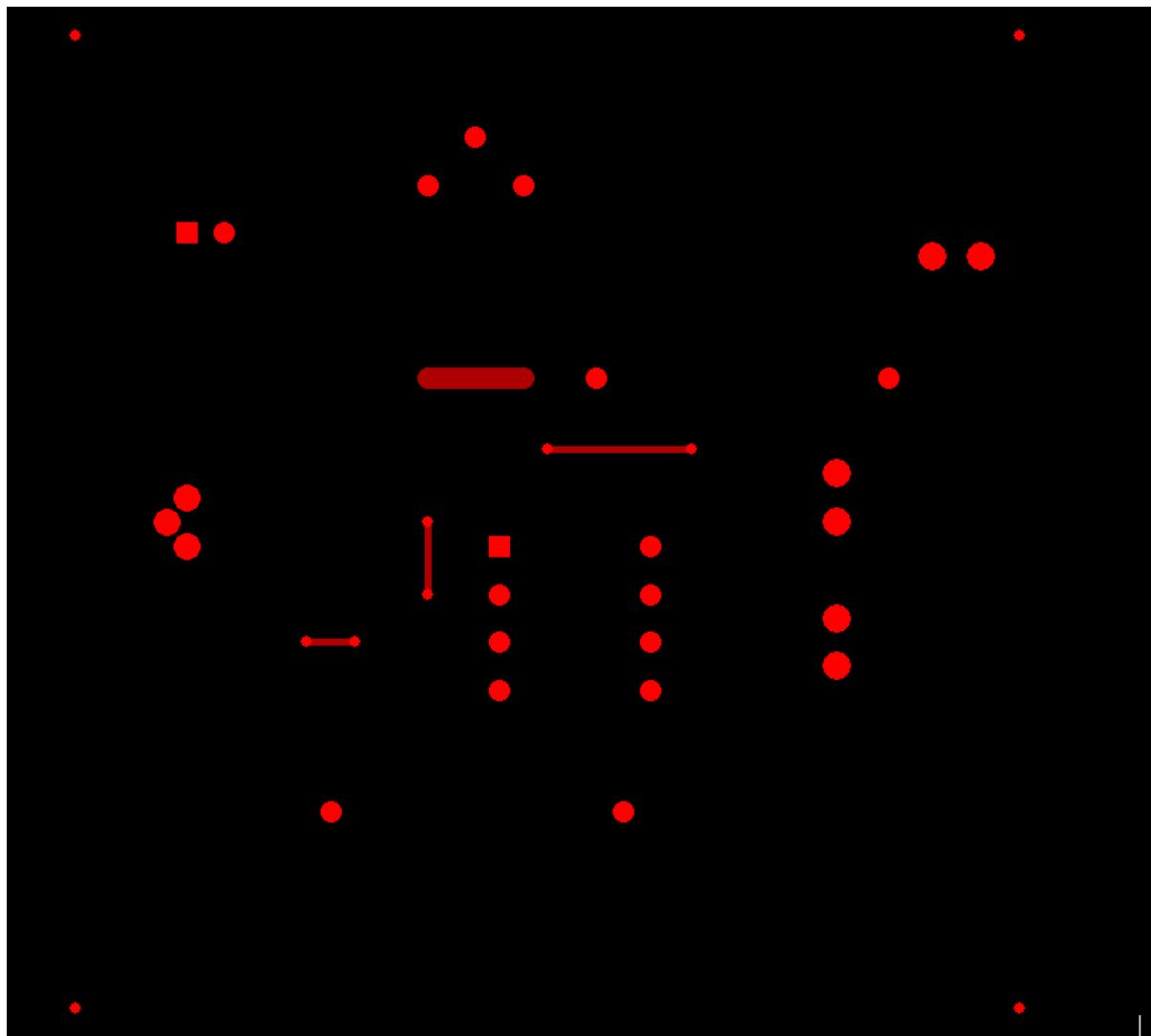


DRILL CHART: TOP to BOTTOM				
ALL UNITS ARE IN MILS				
FIGURE	FINISHED_SIZE	PLATED	QTY	
⊙	13.0	PLATED	8	
•	27.17	PLATED	3	
•	28.74	PLATED	7	
•	28.74	PLATED	1	
•	29.53	PLATED	5	
•	29.53	PLATED	1	
•	35.43	PLATED	3	
○	36.0	PLATED	2	
•	38.58	PLATED	4	
x	125.0	NON-PLATED	4	

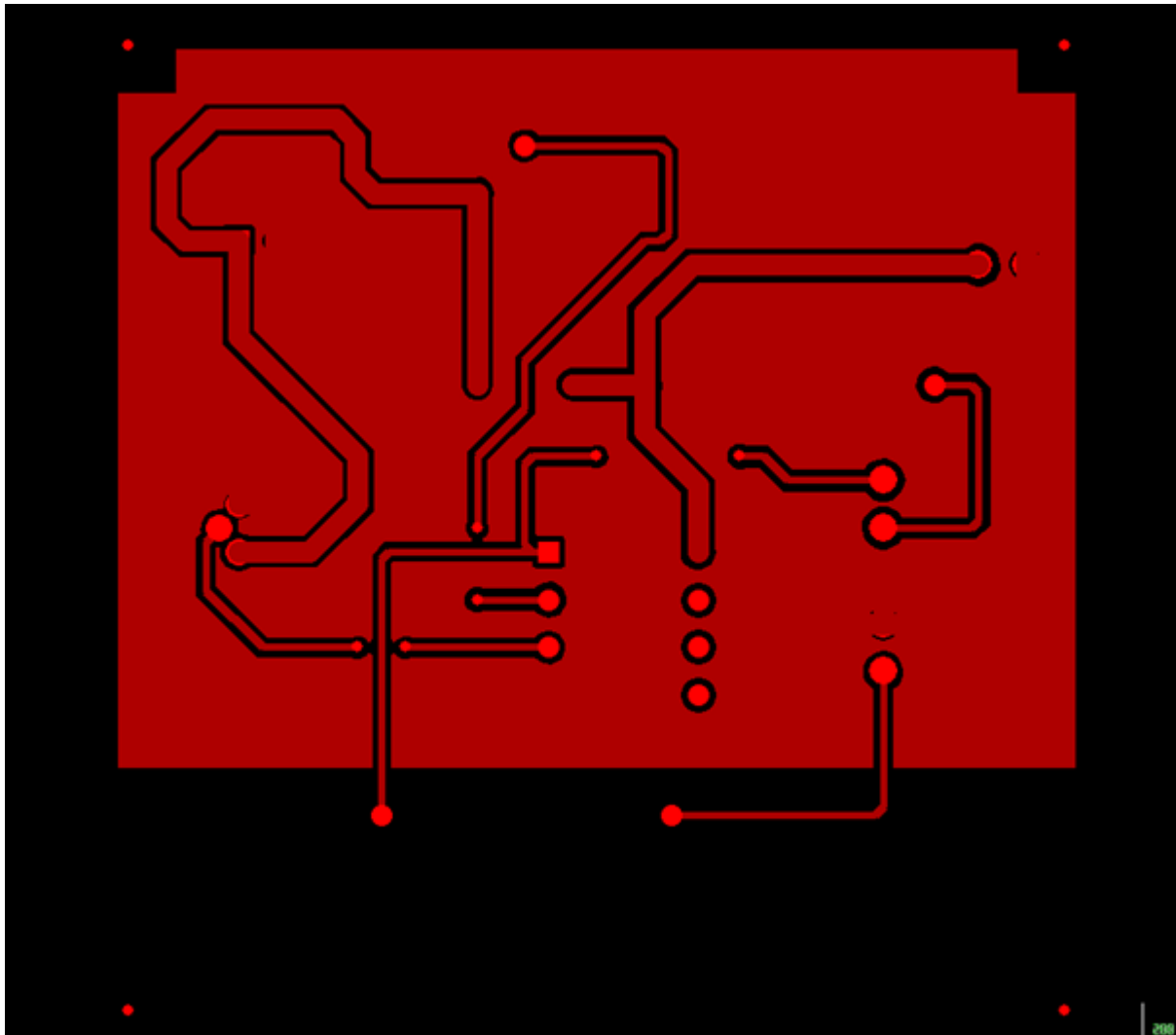
FACULTATEA DE ELECTRONICA, TELECOMUNICATII			
Coordonator: Prof. Dr. Ing. Noroel Codreanu			
PROIECT TIE 2024: DETECTOR DE TEMPERATURA ONOSA GABRIEL-VALENTIN 422A STERGAREL ELISABETA-ELENA 421C			
SIZE A	LAYER: FABRICATION	REV 1	
Rotatie: 0		Scala: 1:1	

Layer generate ca fișiere Gerber

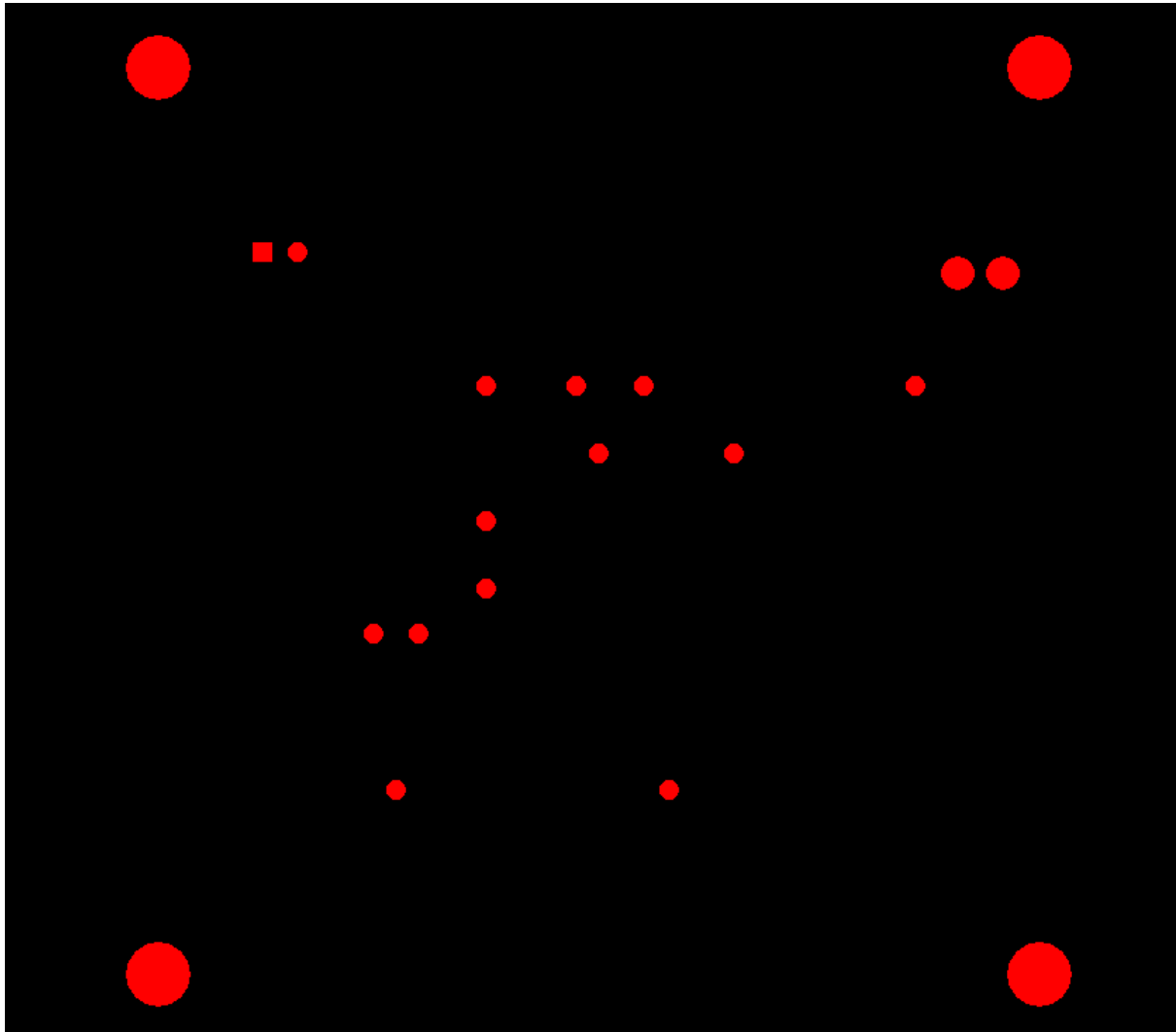
TOP



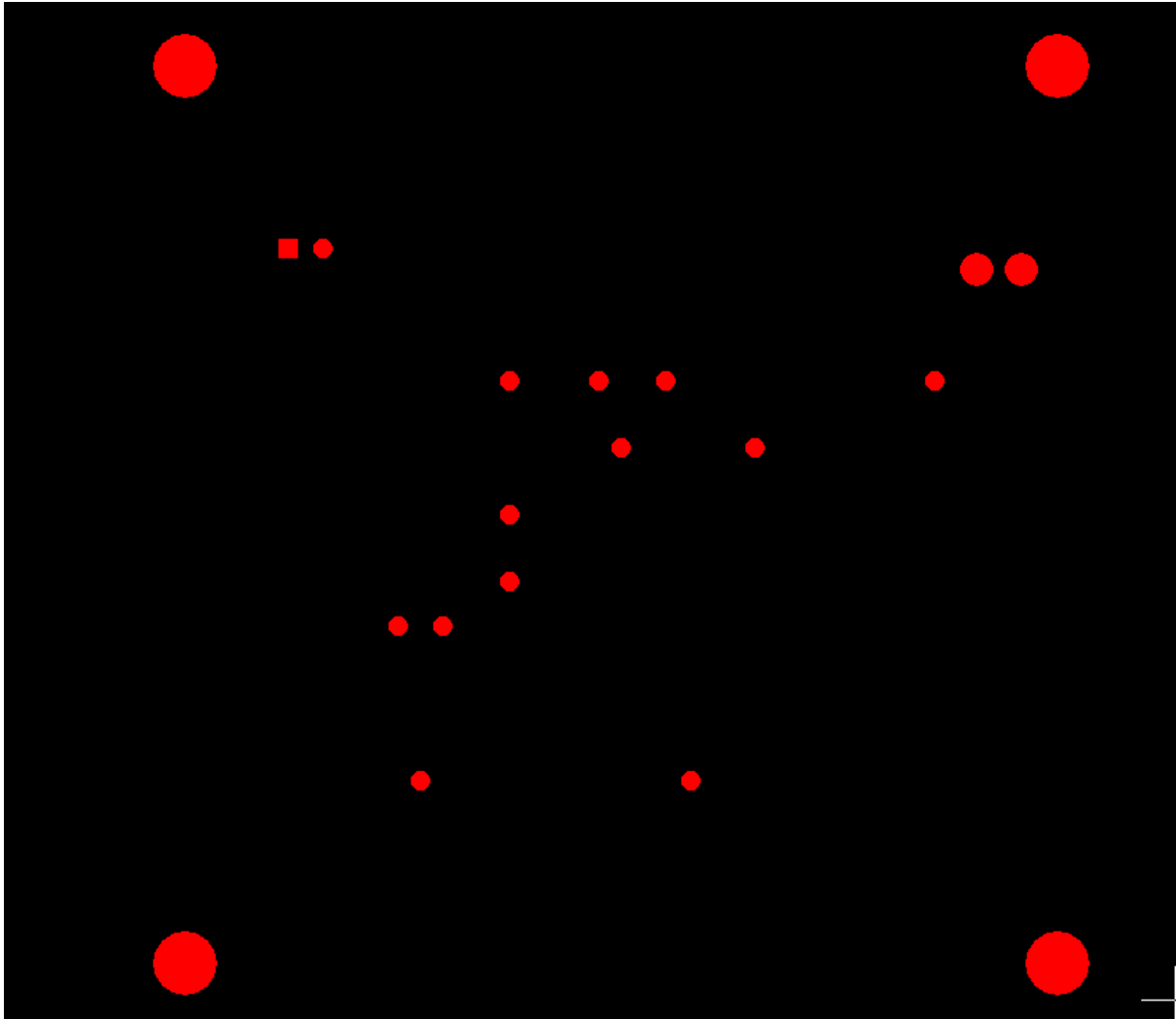
BOTTOM



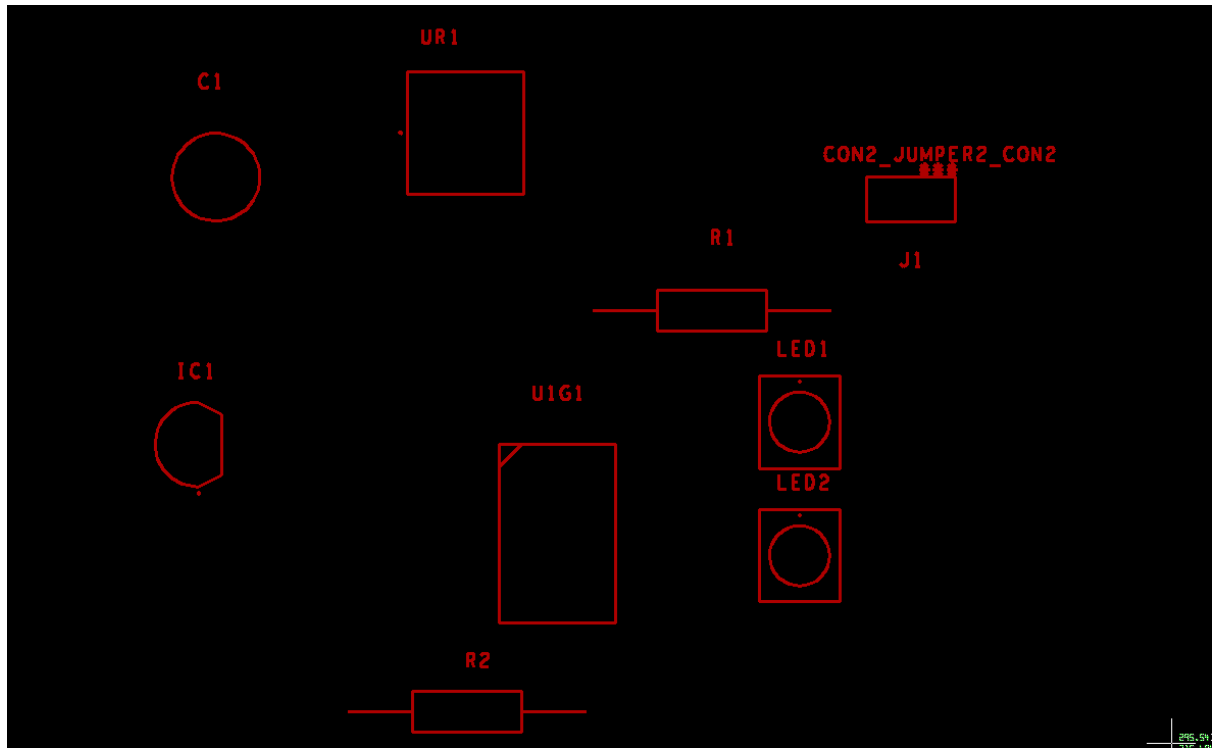
Solder Mask TOP



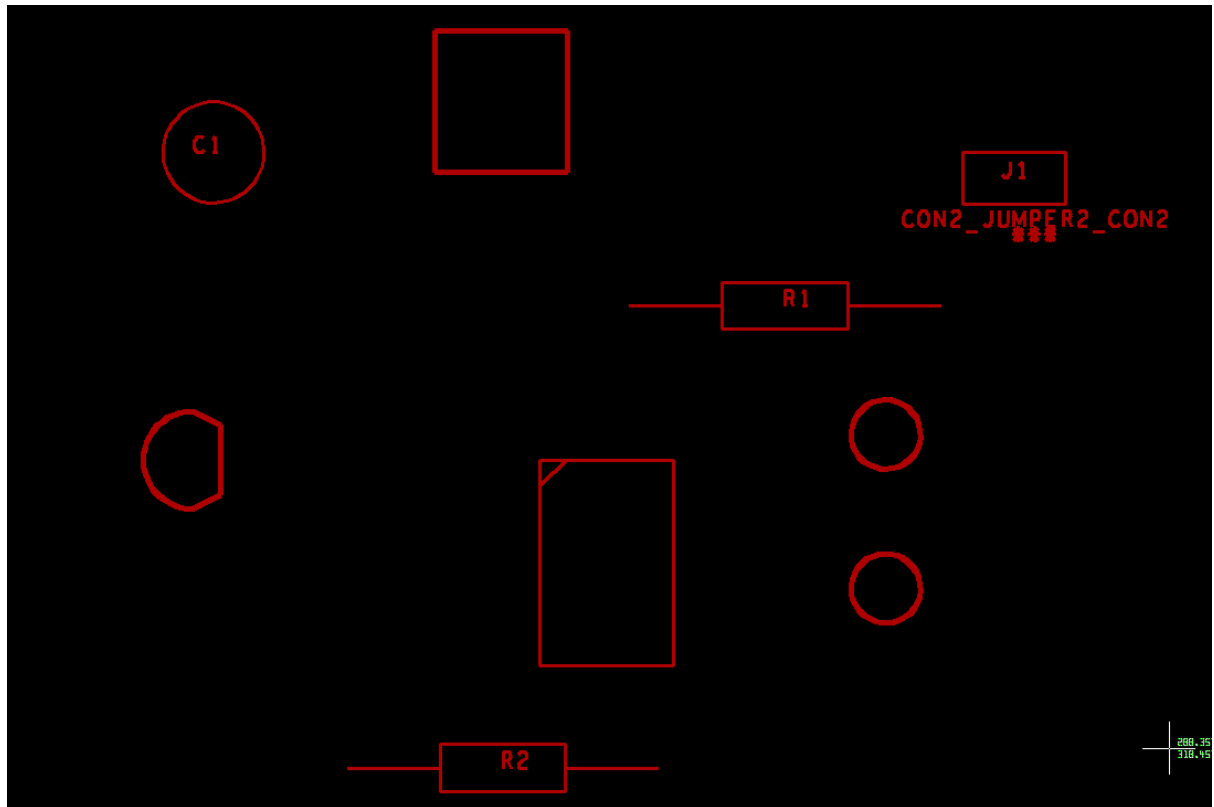
Solder Mask BOTTOM



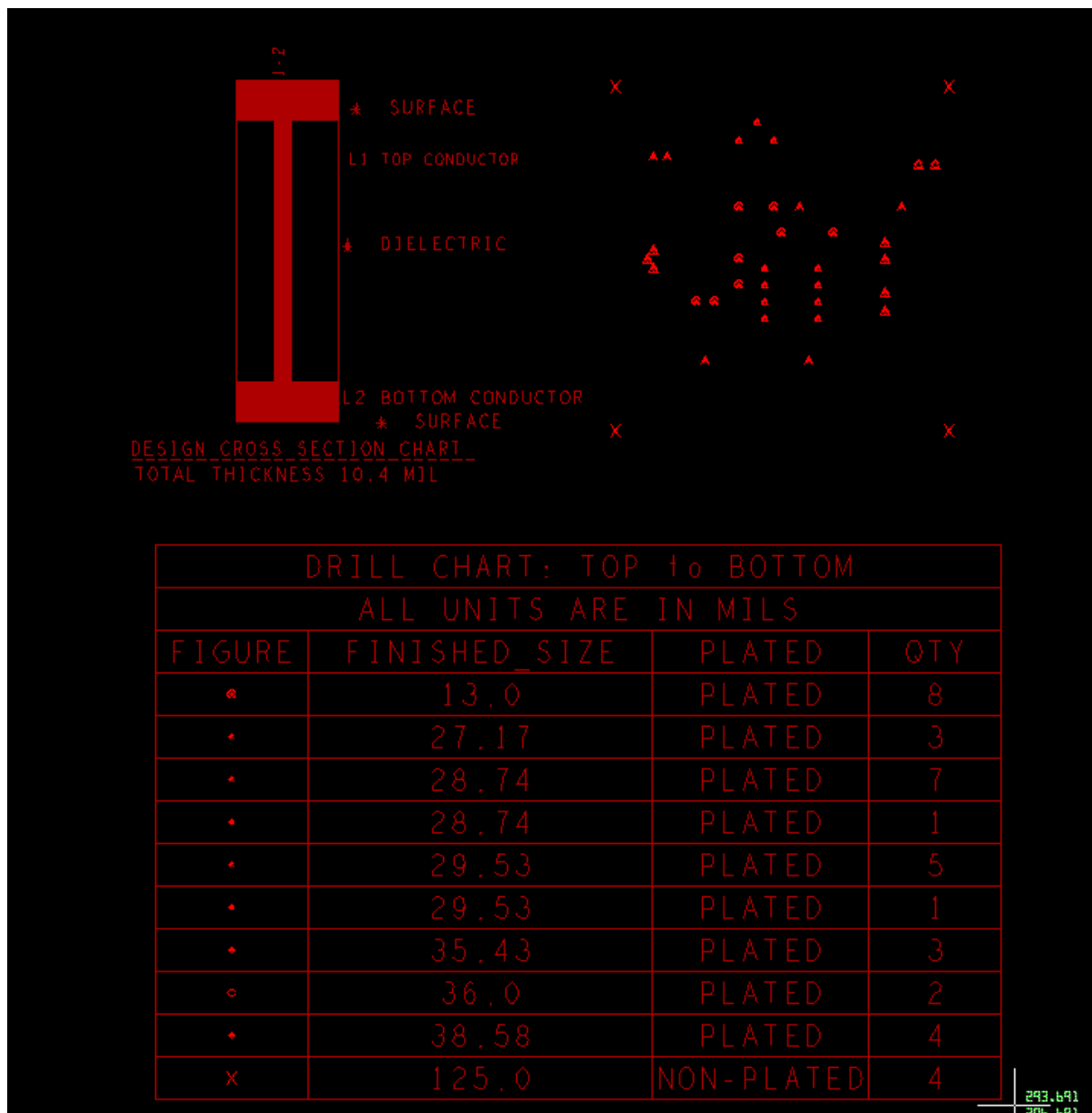
Silk Screen TOP



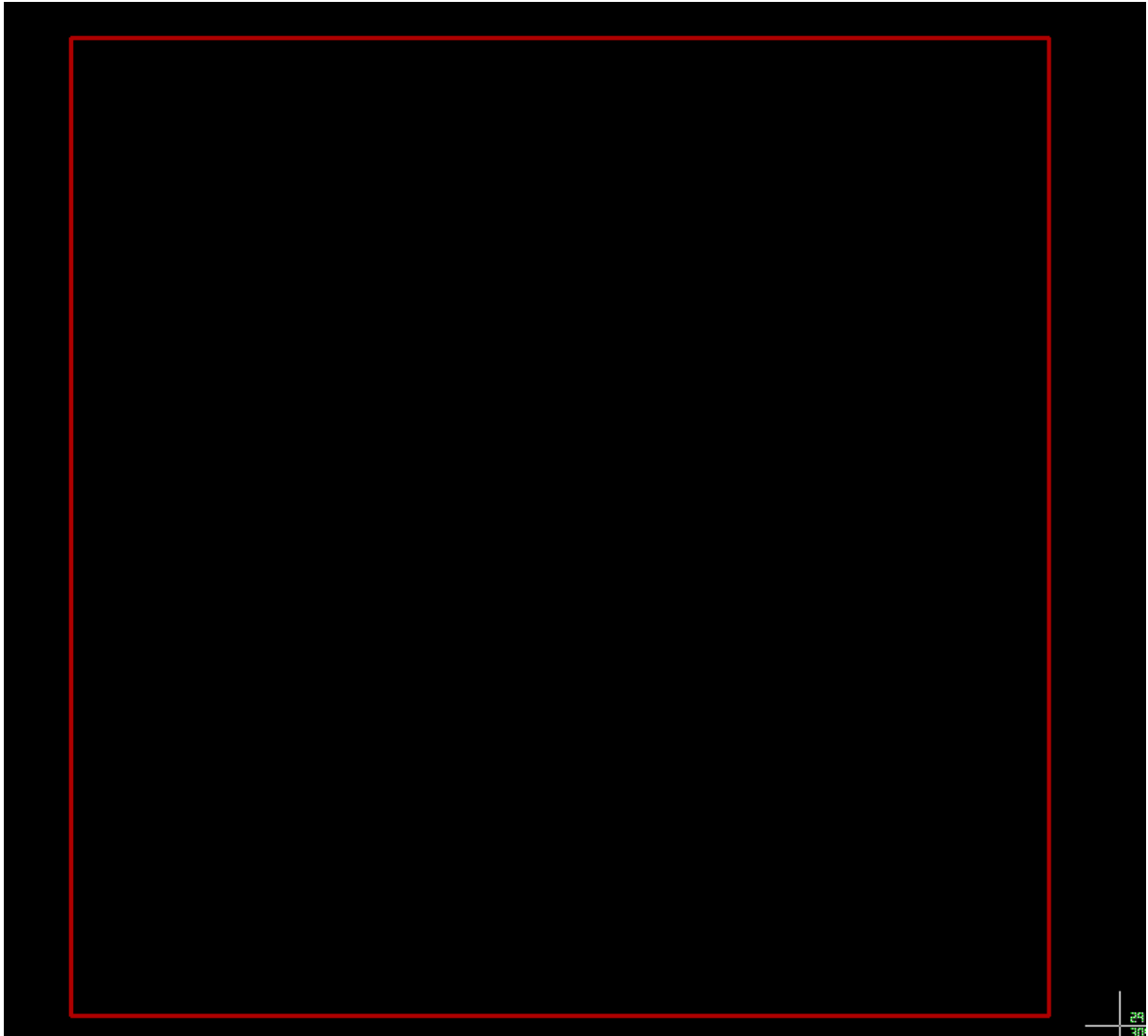
Assembly Drawing TOP



Fabrication



Board Outline



Concluzii

Proiectarea unui modul PCB este o sarcină migăloasă, ce necesită o foarte mare atenție la detalii, până și în cazul unor scheme foarte simple cum a fost cea de față. Din fericire, programele de azi permit verificarea schemelor electrice (de ex. DRC) pentru a asigura funcționarea plăcii în momentul în care este fabricată și piesele sunt amplasate. Cu toate acestea, anumite greșeli pot trece neobservate de aceste programe, fiind sarcina proiectantului să le rezolve. De asemenea, soft-urile precum PCB Editor nu sunt foarte prietenoase cu începătorii. Din acest motiv, suntem de părere că un astfel de proiect este foarte util în inițierea în proiectarea PCB.

Bibliografie

1. [CETTI - Sprijin pentru Industria Electronica](#)
2. [Farnell România - Distribuitor de componente electronice](#)
3. [Componente electronice. Distribuitor și magazin online - Transfer Multisort Elektronik \(tme.eu\)](#)

Anexe

Specificații și valori pentru proiect (anexa 2)

Echipa	2.3 [mm]	2.4 [mm]	2.5 [mm]	3.1, 3.2: forma și dimensiunile plăcii [mm] & info cu privire la găurile de prindere (g.p.)
1	0,2	1,2	0,40	Dreptunghi, 70x50, cu 3 g.p. în 3 colțuri, plasate la 2 M distanță de colțuri*
2	0,3	1,1	0,35	Dreptunghi, 70x55, cu 4 g.p. în cele 4 colțuri, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*
3	0,4	1,0	0,25	Dreptunghi, 70x60, cu 2 g.p. în 2 colțuri pe diagonală, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*
4	0,5	0,9	0,40	Pătrat, 65x65, cu 4 g.p. în cele 4 colțuri, plasate la 2 M distanță de colțuri*
5	0,2	1,2	0,35	Pătrat, 50x50, cu 2 g.p. în 2 colțuri pe diagonală, plasate la 2 M distanță de colțuri*
6	0,3	1,1	0,25	Pătrat, 60x60, cu 3 g.p. în 3 colțuri, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*
7	0,4	1,0	0,40	Dreptunghi, 65x55, cu 4 g.p. în cele 4 colțuri, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*
8	0,5	0,9	0,35	Dreptunghi, 75x45, cu 3 g.p. în 3 colțuri, plasate la 2 M distanță de colțuri*
9	0,2	1,2	0,25	Dreptunghi, 70x55, cu 2 g.p. în 2 colțuri pe diagonală, plasate la 2 M distanță de colțuri*
10	0,3	1,1	0,40	Pătrat, 70x70, cu 3 g.p. în 3 colțuri, plasate la 2 M distanță de colțuri*
11	0,4	1,0	0,35	Pătrat, 55x55, cu 4 g.p. în cele 4 colțuri, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*
12	0,5	0,9	0,25	Pătrat, 65x65, cu 2 g.p. în 2 colțuri pe diagonală, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*
13	0,2	1,1	0,40	Dreptunghi, 75x45, cu 2 g.p. în 2 colțuri pe diagonală, plasate la 2 M distanță de colțuri*
14	0,25	1,2	0,35	Dreptunghi, 75x60, cu 4 g.p. în colțuri, plasate la 2 M distanță de colțuri*
15	0,35	1,0	0,3	Pătrat, 75X75, cu 3 g.p. în 3 colțuri, plasate la 1,5 M distanță de colțuri*

* **OBS:** Distanța față de colț (de fapt, orice distanță în electronică) se calculează pe principiul "centru la centru"; deci, în acest caz, "colț la centrul găurii de prindere".

Foile de catalog pentru componente se află pe stick, în folderul „Foi de Catalog”.