

UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREŞTI

**PROIECT CAD PENTRU ELECTRONICĂ (PCADE)
MODEL LIGHTHOUSE**

**FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGIA
INFORMAȚIEI
2024-2025**

**DOMENIUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII
INFORMATIIONALE**

STUDEŃTI:

**NEGRI NICUȘOR GABRIEL
PAVEL BIANCA MIRUNA**

COORDONATOR:

NOROCHEL DRAGOȘ CODREANU

DATĂ DE PREDARE:

IANUARIE 2025

CUPRINS

I.	Date inițiale de proiectare.....	3
II.	Descriere a funcționării schemei proiectate.....	5
III.	Schema electrică.....	6
IV.	Design Rules Check (DRC).....	7
V.	Cross Reference (CR).....	8
VI.	Bill of materials (BOM).....	9
VII.	Wirelist (WR).....	10
VIII.	Verificarea net-urilor.....	13
IX.	Layer TOP.....	14
X.	Layer BOTTOM.....	15
XI.	Layer SOLDERMASK TOP.....	16
XII.	Layer SOLDERMASK BOTTOM.....	17
XIII.	Layer SILKSCREEN TOP.....	18
XIV.	Layer ASSEMBLY DRAWING TOP.....	19
XV.	Layer FABRICATION.....	20
XVI.	Concluzii.....	21
XVII.	Bibliografie.....	22
XVIII.	Anexa 1.....	23
XIX.	Anexa 2.....	24
XX.	Anexa 3.....	25
XXI.	Anexa 4.....	26

Date inițiale de proiectare

Acest proiect are ca scop realizarea unui model de far funcțional, care simulează modul de iluminare al unui far real. Secvența de iluminare proiectată constă în două flash-uri scurte de 2 secunde, cu o pauză scurtă de 1 secundă între ele, ca apoi după al doilea flash să urmeze o pauză mai lungă de 5 secunde, repetându-se ciclic.

Pentru implementarea proiectului, se utilizează următoarele componente principale:

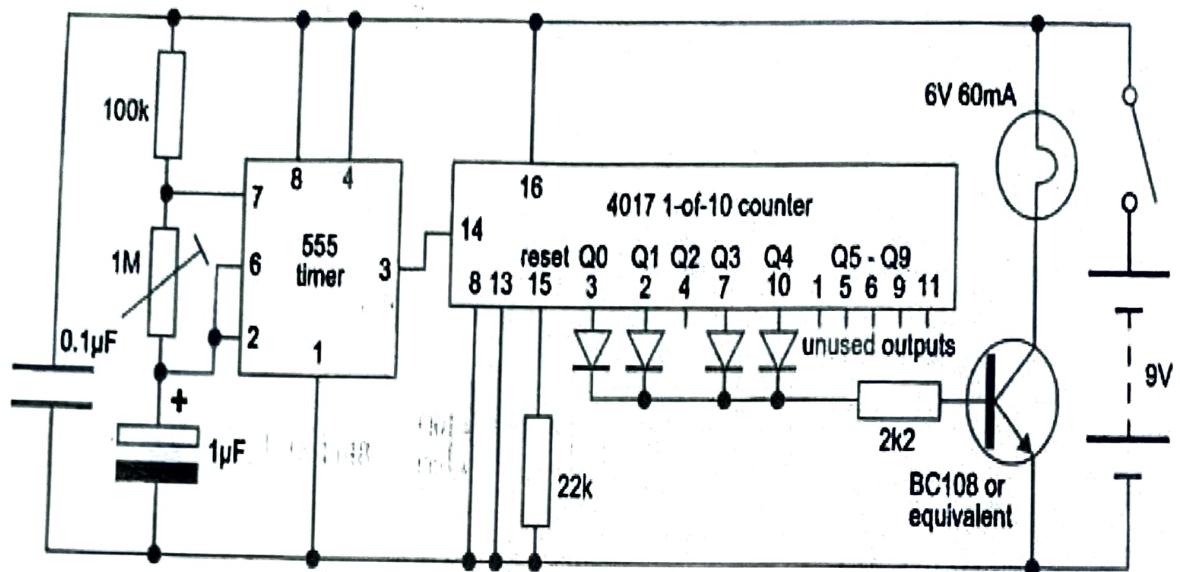
- un circuit integrat NE555 configurat în modul astabil pentru generarea impulsurilor temporizate
- un contor 4017 care asigură comutarea secvențială a ieșirilor, reprezentând fiecare moment al secvenței de iluminare
- diodă BC108 pentru amplificarea curentului necesar alimentării lămpii de 6V și 60mA

Parametrii temporali ai circuitului sunt controlați de o rezistență presetabilă de $1M\Omega$, permitând ajustarea duratei semnalelor pentru un ciclu complet. Configurația finală permite simularea unui comportament realist al iluminării unui far, conform cerințelor proiectului.

Schema electrică a circuitului este prezentată mai jos, dar aceasta cât și detaliile date de autorul schemei pot fi găsite în ANEXA 1.

Proiectul PCB va fi realizat folosind numai două starturi electrice, și anume cele externe, TOP și BOTTOM. Toate componentele vor fi plasate pe stratul de TOP, traseele de semnal vor avea lățimea de 0,3 mm, traseele de alimentare vor avea lățimea de 1,1 mm, conexiunea cu masa va fi realizată pe un plan de masă pe stratul BOTTOM, iar spațierea în toate cazarile va fi de 0,25 mm. Placa va fi una pătrată cu dimensiunea laturii de 60 mm și se vor plasa 3 găuri de prindere, fiecare la o distanță de 1,5M (3,81 mm) de colțul în dreptul căreia a fost plasată. Constrângerile de proiectare menționate se pot vedea în ANEXA 2, rândul corespunzător grupei 6.

În continuare va fi prezentată o scurtă descriere a circuitului, schema electrică echivalentă în programul OrCAD Capture și layer-ele proiectului PCB. De asemenea, proiectul realizat în programul OrCAD se află pe stickul inclus de la sfârșit, în folderul "Proiect PCB". Foile de catalog pentru componentele utilizate se află în folderul "Foi de catalog", iar fișierele pentru realizarea proiectului PCB se află în folderul "Fișiere pentru fabricație".



Descriere a funcționării schemei proiectate

Schema electronică proiectată funcționează pe baza interacțiunii dintre circuitul temporizator NE555 și contorul 4017. Modul de funcționare este detaliat mai jos:

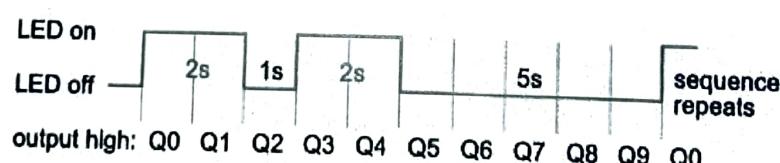
a)Generarea semnalelor temporizate: circuitul NE555 este configurat în mod astabil, generând un semnal dreptunghiular cu frecvență ajustabilă. Durata semnalului (T) este controlată de rezistență presetabilă de $1M\Omega$, fiind setată astfel încât să obțină intervale de 1s

b)Comutarea secvențială a ieșirilor: semnalele generate de NE555 sunt trimise către contorul 4017, care activează ieșirile (Q0–Q9) pe rând, conform impulsurilor primite. Combinațiile de ieșiri conectate prin diode determină durata fiecărui flash și pauzele dintre acestea. De exemplu:

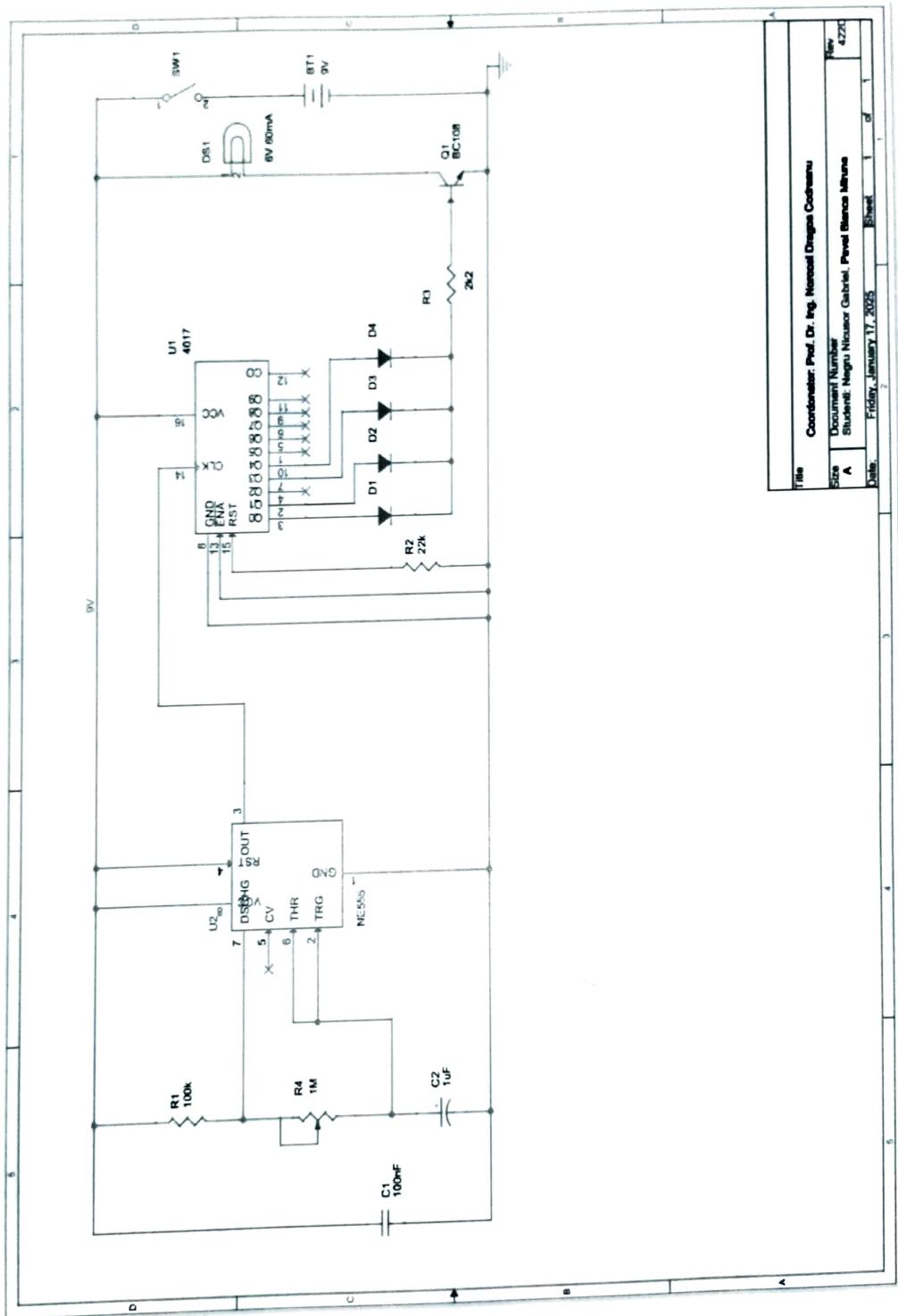
- Q0 și Q1 sunt combinate pentru a obține primul flash de 2 secunde
- Q2 este neconectat, reprezentând pauza de 1 secundă
- Q3 și Q4 sunt combinate pentru a obține al doilea flash de 2 secunde
- conectarea Q8 (pin 9) la resetare (pin 15) reduce intervalul lung de la sfârșitul secvenței la 3 secunde

c)Amplificarea curentului pentru lampă: tranzistorul BC108 amplifică semnalul provenit de la contor, asigurând suficient curent pentru a alimenta lampa de 6V, care reprezintă sursa de lumină a farului

Acest mod de operare garantează funcționarea stabilă și repetitivă a modelului, simulând cu acuratețe funcționalitatea unui far real.



Schema electrică



Design Rules Check (DRC)

Checking Schematic: SCHEMATIC1

Checking Electrical Rules

Checking For Single Node Nets

Checking For Unconnected Bus Nets

Cross Reference (CR)

1 1M R4 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

2 1uF C2 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

3 2k2 R3 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

4 6V 60mA DS1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

5 9V BT1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

6 22k R2 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

7 100k R1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

8 100nFC1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

9 4017 U1 SCHEMATIC1/PAGE1 1 C:\USERS\NEGRU
NICUSOR\ONEDRIVE\DESKTOP\PROJECT PCAD\PCAD.DSN

10 BC108 Q1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\TRANSISTOR.OLB

11 DIODE D1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

12 DIODE D2 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

13 DIODE D3 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

14 DIODE D4 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

15 NE555 U2 SCHEMATIC1/PAGE1 1 C:\USERS\NEGRU
NICUSOR\ONEDRIVE\DESKTOP\PROJECT PCAD\PCAD.DSN

16 SW KEY-SPST SW1 SCHEMATIC1/PAGE1 1
C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB

Bill of materials (BOM)

Nr. crt.	Reference Designator, RefDes (referință componentă în schema, nume PCB)	Nume/cod/numărătivă componentă în schemă (part name/code/number/ value)	Clasă	Descriere	Catalog, pagină sau link Internet	Cod componentă (din catalog sau din pagina distribuitorului-lui din RO)	Name componentă (la producție) [din producător]	Producător	Cantitate minima	Preț unitar [Lei fără TVA]	Preț unitar [Lei fără TVA] (lei fără TVA)
1	B1	9V	baterie	Baterie: alcănaline; 6F22; 9V; neredareabilă; 47x25,5x16,5mm	https://www.tme.eu/ro/	BAT-1604A-41-GP	1604A-11	GP	1	1	15.11
2	C2	1uF	condensator polarizat	Condensator: electricită; 1uF; 50VDC; 05x11mm; Raster: 2,5mm	https://www.tme.eu/ro/	CE-175DPHT-TAS	EWHHM010011X25T	A1SH	1	20	0.2935
3	C1	100nF	condensator	Condensator: cu poliester; 100nF; 40VAC; 63x0,5mm; ±5%; 25-30°C	https://www.tme.eu/ro/	R82D3100005U	R82D3100005U	KEMET	1	1	0.25
4	D51	6V/60mA	lampa	Lampă: miniluștră; E10; 6VDC; 150mA; Balon: cilindric; 1W; Ø: 10mm	https://www.tme.eu/ro/	LAMP-E10/6/150	LAMP-E10/6/150	BRIGHTMAST ER	1	2	3.08
D1, D2, D3, D4	diode	diode	Diode: comutător; TH1; 100V; 0.2A; Anodo Pack; fism: 4x1, D035; 500mW	https://www.tme.eu/ro/	TME România	SEMICONDUCT	DIODE				
5	D10DE	transistor	Transistor: NPN; tip: 2SC1284; 0,2A; 0,2W; 10,28	https://www.tme.eu/ro/	TME România	1N4148D0	1N4148	TOR	4	1	0.42
6	Q1	BC108	rezistor	Rezistor: carbon; 1W; 2,2kΩ; 0,2W; ±5%; 0,045x28mm; Ø3,15x,8mm	https://www.tme.eu/ro/	BC108-C0	BC108C	CDL	1	1	4.61
7	R3	2k2	rezistor	Rezistor: carbon; 1W; 2,2kΩ; 0,2W; ±5%; 0,045x28mm; Ø3,15x,8mm	https://www.tme.eu/ro/	14WZ2K	CROWN40222A50	ROYALOHM	1	100	0.137
8	R2	22k	rezistor	Rezistor: carbon; 1W; 2,2kΩ; 0,25W; ±5%; 0,046x28mm; Ø2,3x,8mm	https://www.tme.eu/ro/	14WZ2K	CROWN40223A50	ROYALOHM	1	100	0.137
9	R1	100k	rezistor	Rezistor: carbon; 1W; 100k; 0,5W; ±5%; 0,054x28mm; Ø3,95mm; 0,8mm	https://www.tme.eu/ro/	12W-100K	CROS2010A10D	ROYALOHM	1	100	0.2354
10	R4	1M	potențiometru	Potențiometru de montare; multitudină; 1MG; 500mW; TH1; ±10%	https://www.tme.eu/ro/	T93YAJM	T93YAJ05KT20	VISHAY	1	1	11.77
SW1	SW/KEY-SPT	intrenuator	ROCKER; DPST; Pos: 2; ON-OFF; 15A/250VAC; roție; lampă cu neon; 35mm	https://www.tme.eu/ro/	TME România	RS12013C3RD	NINIGI	1	1	9.9	9.9
U2	NE555	timer	I.C: circuit periferic; astabil; monostabil; ceas RC; 500kHz; DIP8	https://www.tme.eu/ro/	TME România	NE555P	NE555	TEXAS INSTRUMENTS	1	1	2.01
U1		counter	I.C: digital; divisor; contor decadic; CMOS; THT; DIP16; CD4000	https://www.tme.eu/ro/	TME România	CD4017BE	CD4017BE	TEXAS INSTRUMENTS	1	1	7.49
13											7.45

Wirelist (WR)

<<< Component List >>>

9V	BT1	JUMPER2
100nF	C1	CAPCK05
1uF	C2	CAP196
DIODE	D1	DO35
DIODE	D2	DO35
DIODE	D3	DO35
DIODE	D4	DO35
6V 60mA	DS1	CAP196
BC108	Q1	TO18
100k	R1	RES400
22k	R2	RES400
2k2	R3	RES400
1M	R4	VRES20
SW KEY-SPST	SW1	JUMPER2
4017	U1	DIP16_3
NE555	U2	DIP8_3

<<< Wire List >>>

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

[00001] 9V

R1	1	1	Passive	100k
SW1	1	1	Passive	SW KEY-SPST
DS1	1	1	Passive	6V 60mA
U2	4	RST	Input	NE555
U2	8	VCC	Power	NE555
U1	16	VCC	Power	4017
C1	1	1	Passive	100nF

[00002] GND

R2	2	2	Passive	22k
C2	2	2	Passive	1uF
U2	1	GND	Power	NE555
BT1	2	-	Passive	9V
U1	13	E\N\A\	Input	4017
U1	8	GND	Power	4017
Q1	1	EMITTER	Passive	BC108
C1	2	2	Passive	100nF

[00003] N04224

U2	3	OUT	Output	NE555
U1	14	CLK	Input	4017

[00004] N04316

R1	2	2	Passive	100k
R4	3	B	Passive	1M
R4	2	WIPER	Passive	1M
U2	7	DSCHG	Passive	NE555

[00005] N04372

R2	1	1	Passive	22k
U1	15	RST	Input	4017

[00006] N04376

SW1	2	2	Passive	SW KEY-SPST
BT1	1	+	Passive	9V

[00007] N04392

DS1	2	2	Passive	6V 60mA
Q1	3	COLLECTOR	Passive	BC108

[00008] N04422

R4	1	A	Passive	1M
C2	1	1	Passive	1uF
U2	2	TRG	Input	NE555
U2	6	THR	Input	NE555

[00009] N04430

U1	3	Q0	Output	4017
D1	1	A	Passive	DIODE

[00010] N04434

U1	2	Q1	Output	4017
D2	1	A	Passive	DIODE

[00011] N04438

D3	1	A	Passive	DIODE
U1	7	Q3	Output	4017

[00012] N04442

U1	10	Q4	Output	4017
D4	1	A	Passive	DIODE

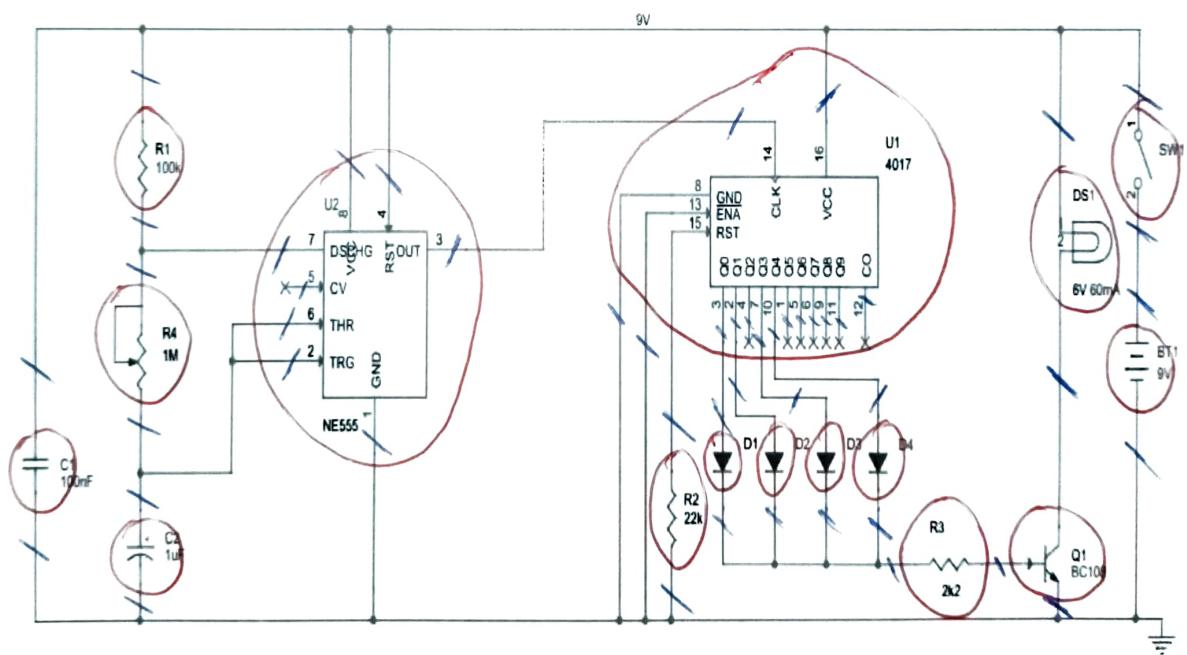
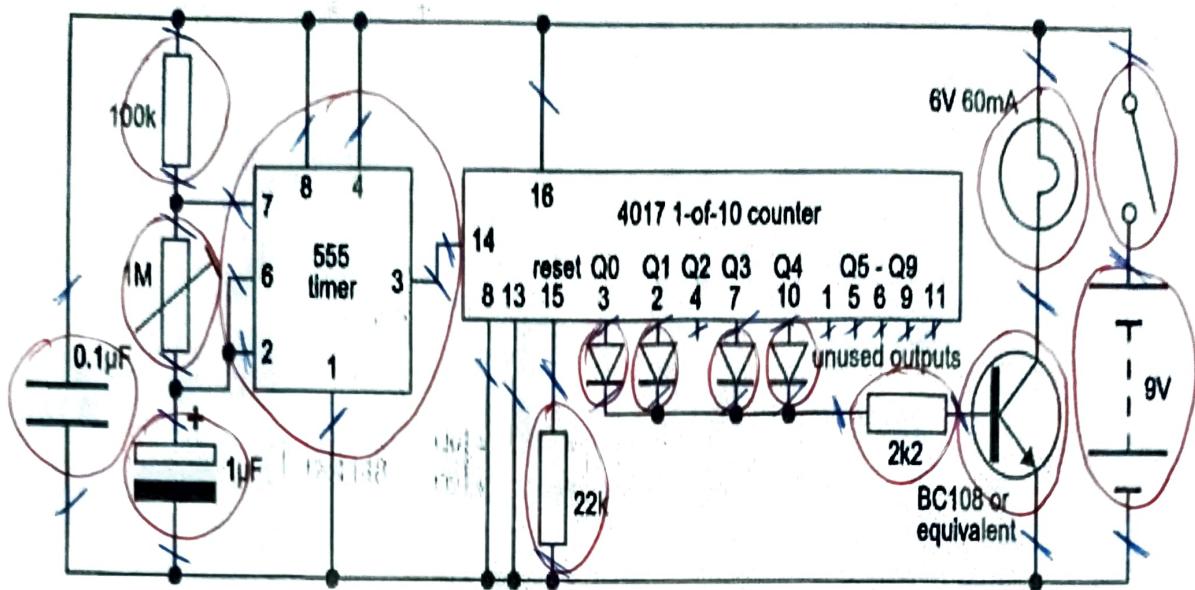
[00013] N04610

D3	2	K	Passive	DIODE
R3	1	1	Passive	2k2
D1	2	K	Passive	DIODE
D2	2	K	Passive	DIODE
D4	2	K	Passive	DIODE

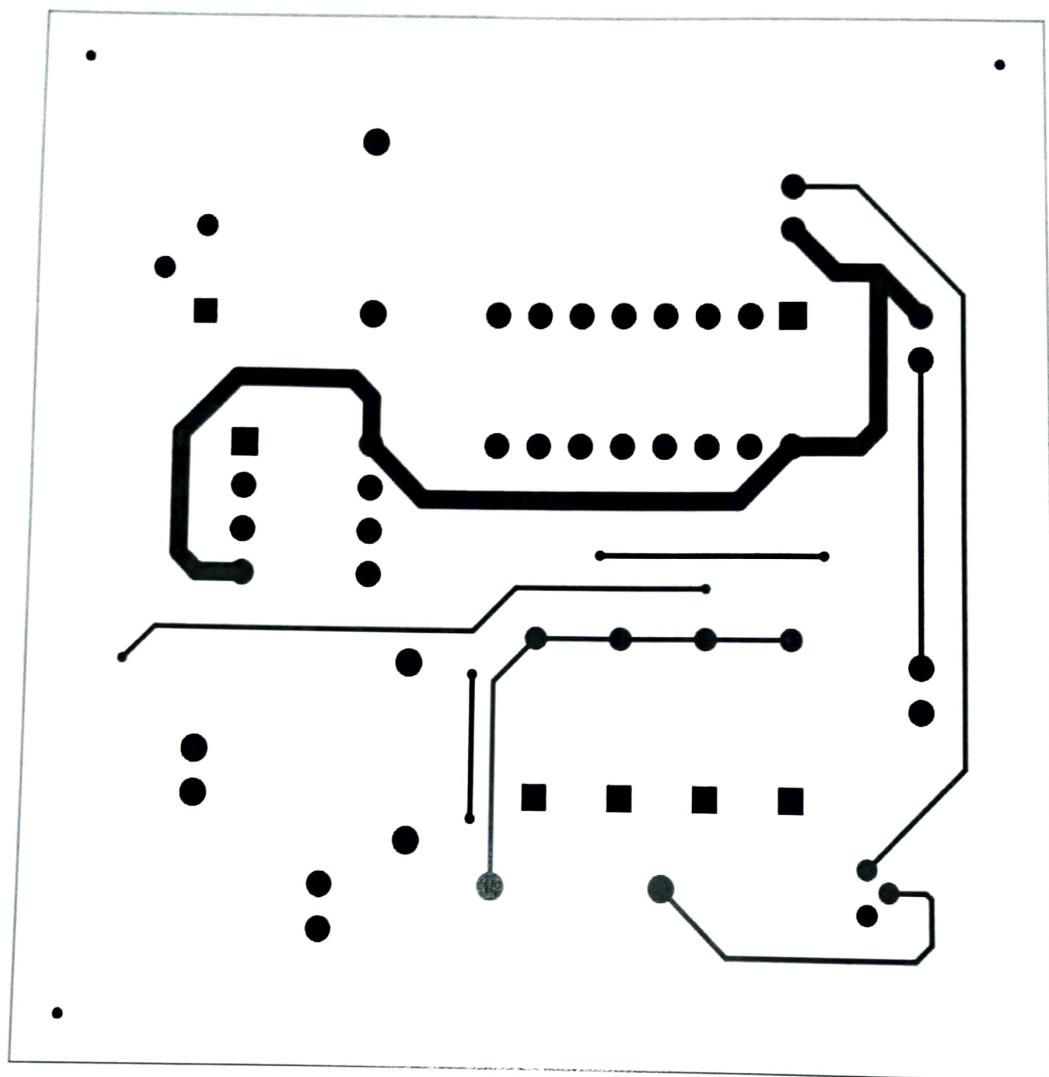
[00014] N04696

R3	2	2	Passive	2k2
Q1	2	BASE	Input	BC108

Verificarea net-urilor

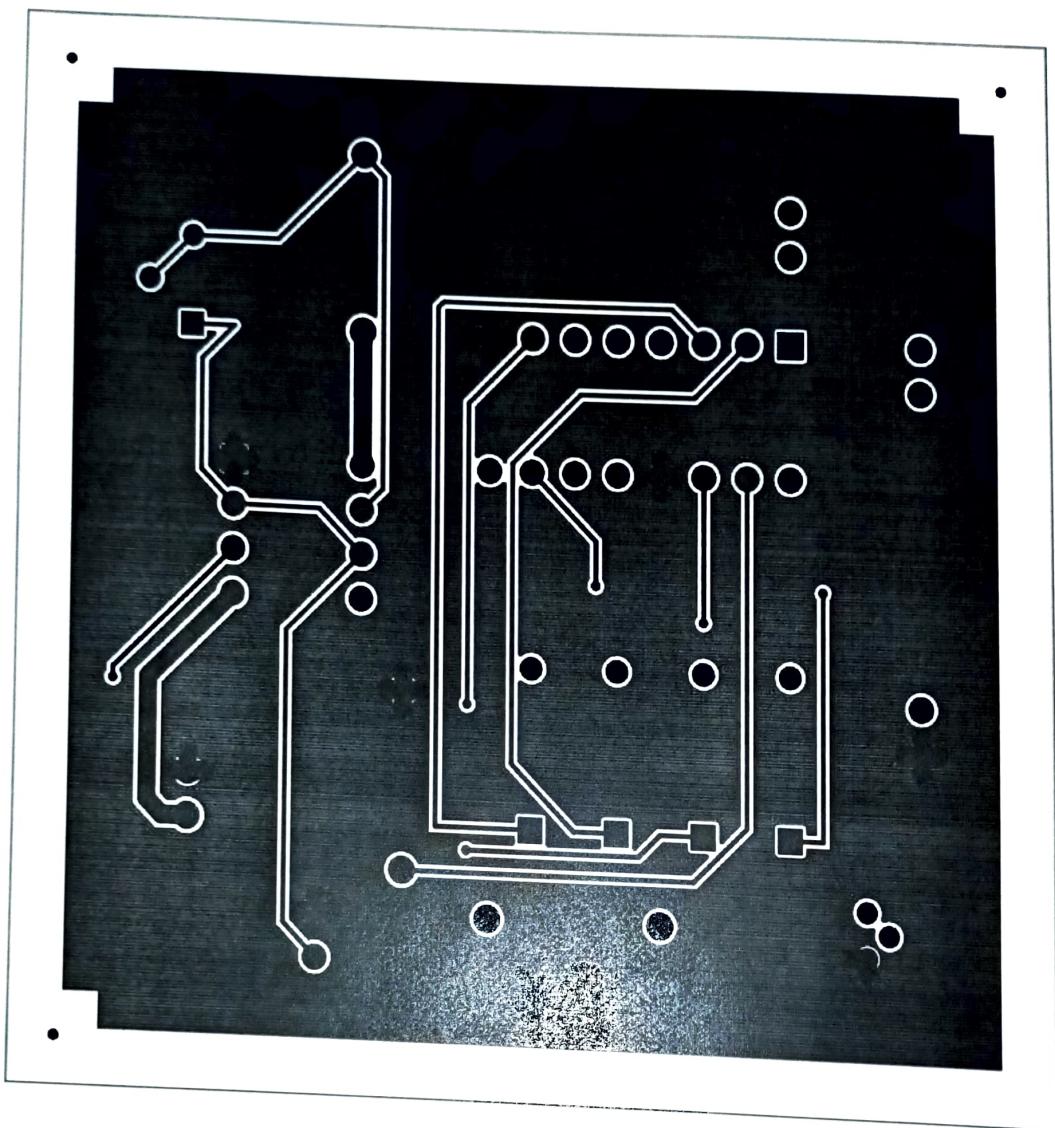


Layer TOP



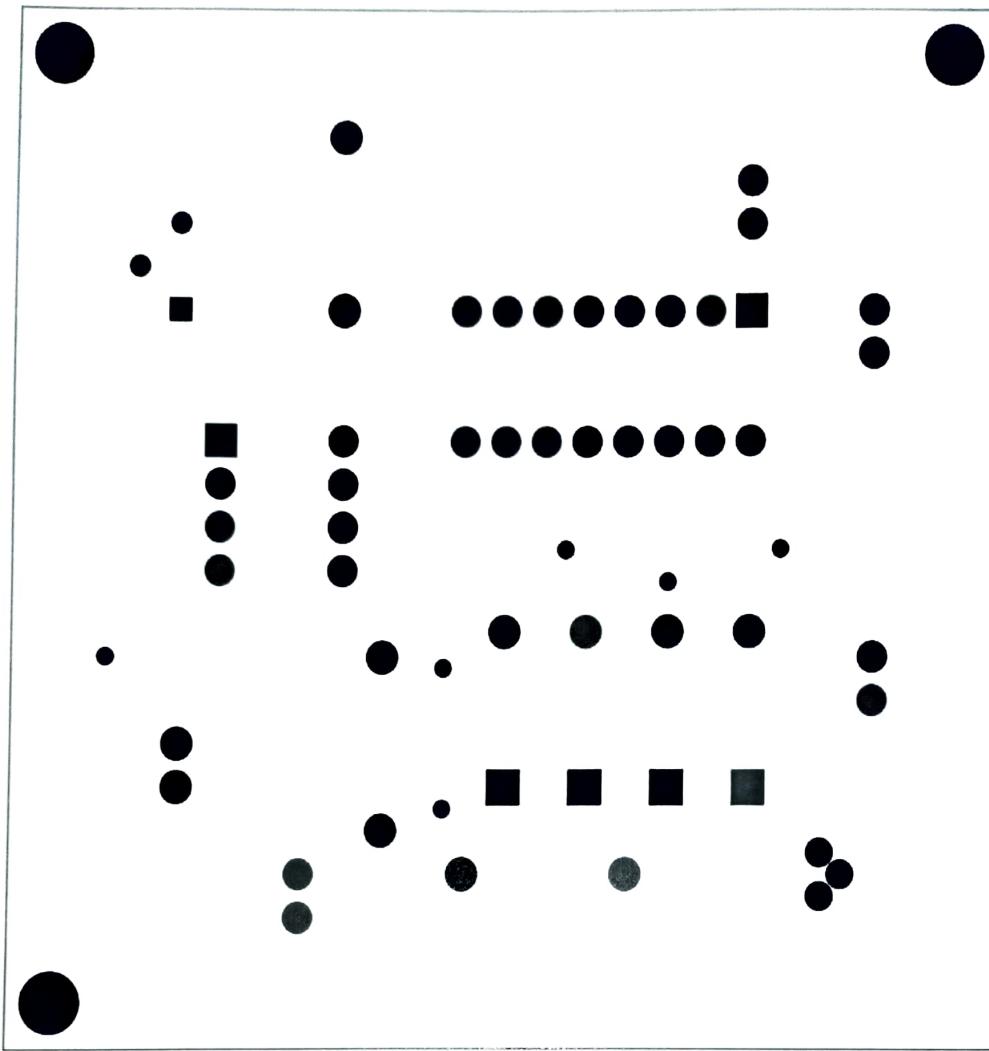
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei		
Title	Coordinator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu	
Size	Document Number Studenti: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Bianca Miruna	Rev 422D
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet 1 of 1

Layer BOTTOM



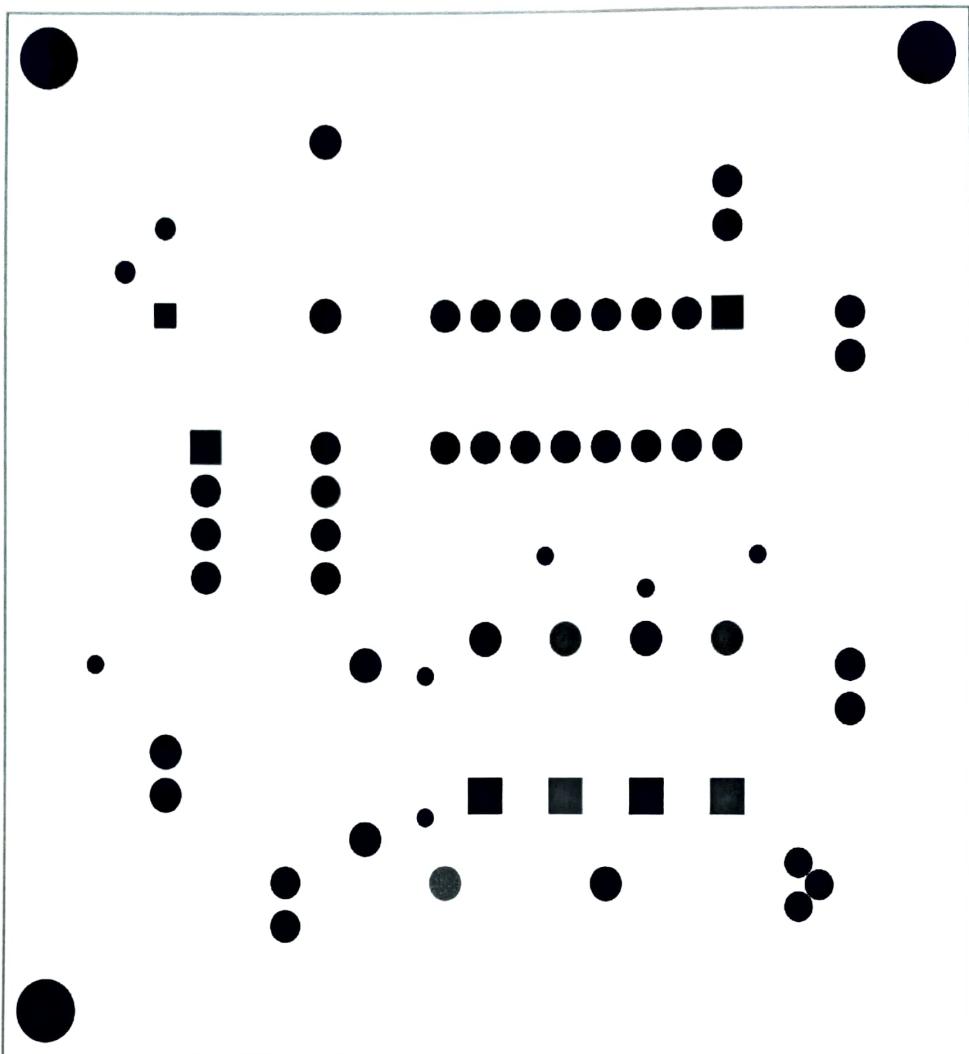
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei		
Title		
Coordinator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu		
Size	Document Number Student: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Bianca Miruna	Rev 422D
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet 1 of 1

Layer SOLDERMASK TOP



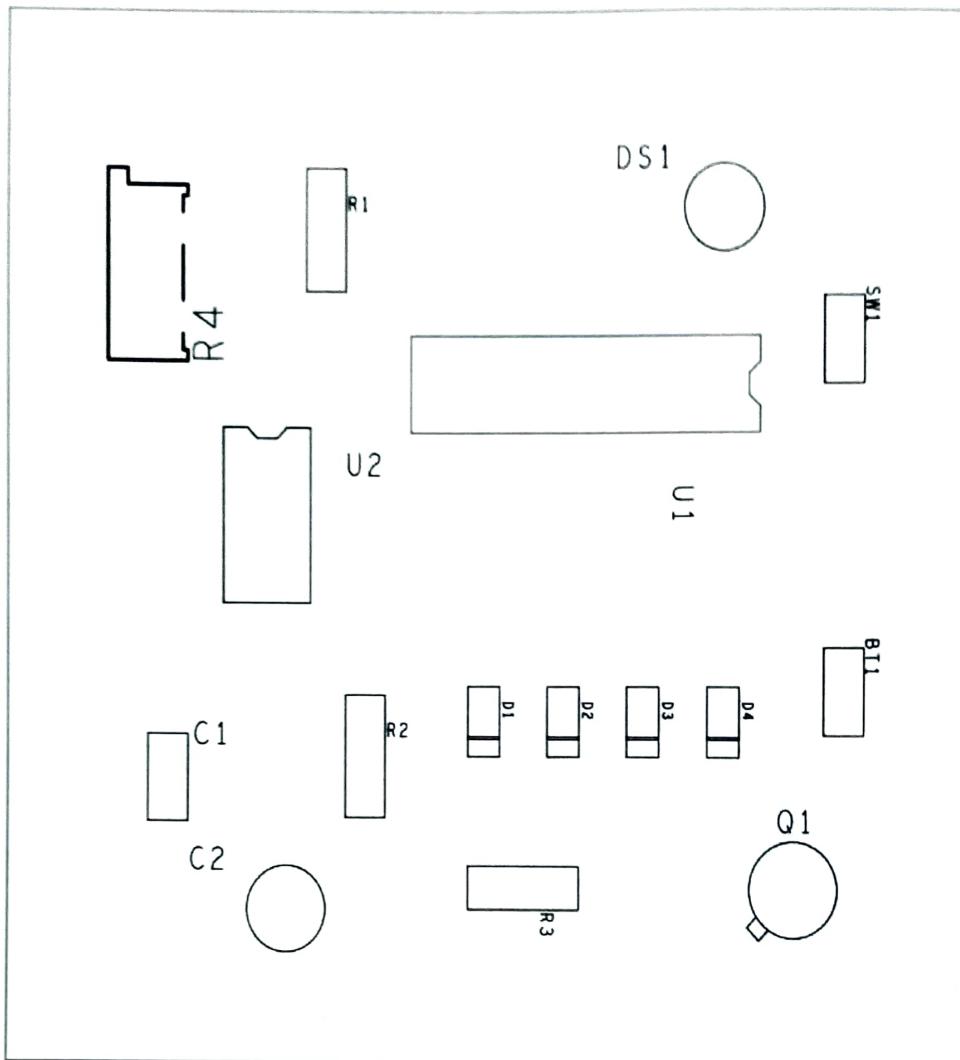
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei		
Title	Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu	
Size	Document Number Studenti: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Bianca Miruna	
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet 1 of 1 Rev A22D

Layer SOLDERMASK BOTTOM



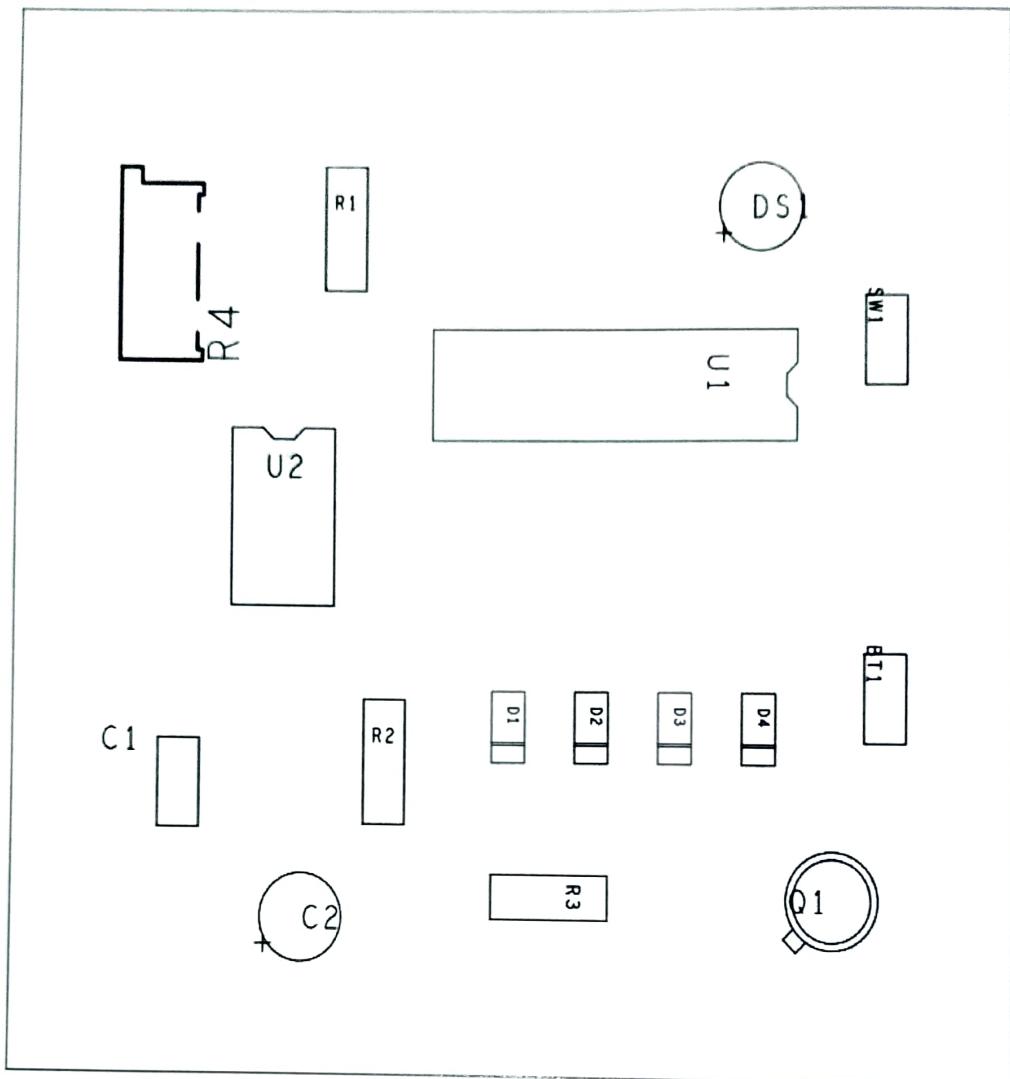
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei		
Title	Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu	
Size	Document Number Student: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Bianca Miruna	Rev 422D
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet 1 of 1

Layer SILKSCREEN TOP



Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei		
Title	Coordonator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu	
Size	Document Number Studenti: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Blanca Miruna	Rev 422D
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet 1 of 1

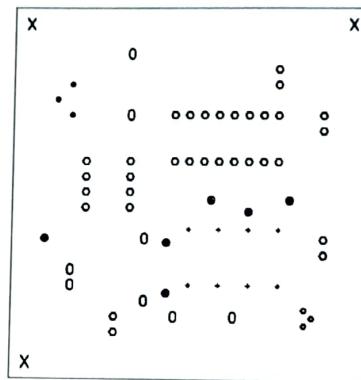
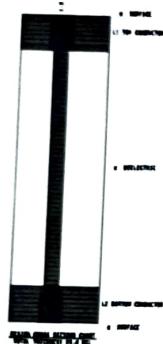
Layer ASSEMBLY DRAWING TOP



Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei		
Title	Coordinator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu	
Size	Document Number Studenti: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Blanca Miruna	Rev 422D
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet 1 of 1

Layer FABRICATION

DRILL CHART: TOP to BOTTOM			
ALL UNITS ARE IN MILS			
FIGURE	FINISHED_SIZE	PLATED	QTY
•	13.0	PLATED	6
•	25.0	PLATED	8
•	30.0	PLATED	3
•	31.0	PLATED	3
◦	36.0	PLATED	32
◦	42.0	PLATED	8
x	125.0	NON-PLATED	3



Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei			
Title			
Coordinator: Prof. Dr. Ing. Norocel Dragos Codreanu			
Size	Document Number	Rev	
	Student: Negru Nicusor Gabriel, Pavel Blanca Miruna	422D	
Date:	Thursday, January 16, 2025	Sheet	1 of 1

Concluzii

Proiectul realizat a demonstrat implementarea cu succes a unui sistem electronic de simulare a funcționării unui far, utilizând componente accesibile și un design simplu. Circuitul proiectat asigură o secvență realistă de iluminare prin generarea de impulsuri temporizate și comutarea acestora folosind un contor digital.

Aspecte remarcate în cadrul proiectului:

1. Fiabilitatea și versatilitatea circuitului:

- a) circuitul NE555 configurațat în mod astabil s-a dovedit eficient în generarea unui semnal stabil, cu tempi ajustabili prin utilizarea rezistenței presetabile
- b) contorul 4017 a oferit o metodă simplă și precisă de comutare secvențială, permitând configurația unei secvențe de iluminare personalizate

2. Eficiența energetică:

- a) utilizarea tranzistorului BC108 pentru amplificarea curentului a permis alimentarea lămpii de 6V cu un consum minim de energie
- b) circuitul proiectat poate fi alimentat cu baterii de 9V, ceea ce îl face portabil și ușor de utilizat

3. Aplicații și extensibilitate:

- a) modelul realizat poate fi utilizat pentru a demonstra principiile funcționării unui far real sau ca bază pentru dezvoltarea altor aplicații care necesită semnalizare luminoasă secvențială
- b) designul modular permite modificarea ușoară a secvenței de iluminare prin simplă ajustare a componentelor sau a conexiunilor dintre ieșirile contorului 4017

Proiectul a oferit o experiență practică valoroasă, combinând principiile teoretice ale electronicii cu aplicarea lor concretă. Funcționalitatea obținută a îndeplinit toate cerințele inițiale, iar rezultatul final este un sistem electronic stabil, eficient și replicabil.

Bibliografie

<https://www.tme.eu/ro/>

<https://www.youtube.com/watch?v=lbGrNgx6-lg&list=PLah6faXAgguOeMUIxS22ZU4w5nDvCI5gs&index=24>

<https://wwwpcbpret.com/4017.html>

ANEXA 1

Model Lighthouse Project

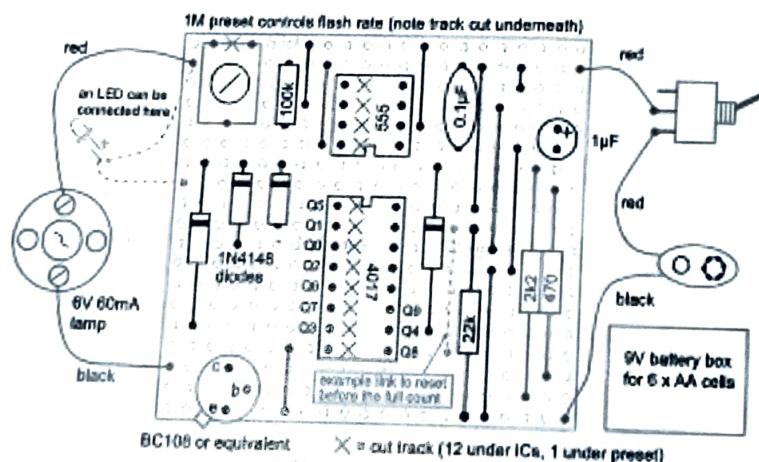
This project was designed for a model lighthouse to flash a lamp in a simple sequence: two flashes of 2s with a short gap of 1s, followed by a longer gap of 5s before repeating the sequence.

The 555 timer is connected as an astable to provide clock pulses for the 4017 counter. The 4017 has ten outputs (Q0 to Q9) and each one becomes high ('on') in turn as the clock pulses are received. Outputs Q0, Q1, Q3 and Q4 are combined with diodes to produce the flash sequence. A transistor amplifies the current to power the lamp, or LED if you prefer (a 470Ω LED resistor is included on the stripboard layout). The 1MΩ preset controls the time period (T) of the 555 astable from about 0.1 to 1.5s, for example set T = 1s. For a different flash sequence connect the diodes to combine different 4017 outputs (Q0-Q9). If the full count from 0 to 9 is not required one of outputs can be connected to the reset input (pin 15). For example connecting Q8 (pin 9) to reset (pin 15) reduces the long gap at the end of the sequence to 3s (with T=1s).

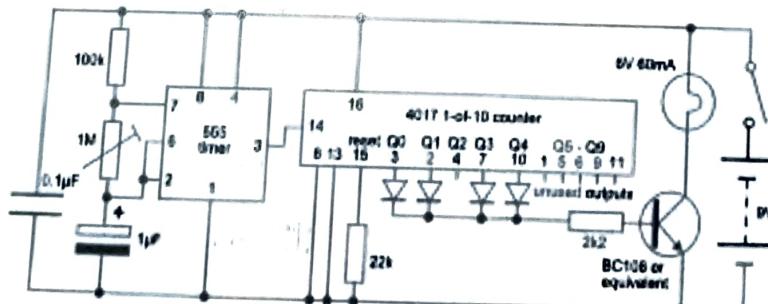
Parts Required

- resistors: 470, 2k2, 22k, 100k
- capacitors: 0.1µF, 1µF 16V radial
- diodes: 1N4148 x 4
- transistor: BC108 (or equivalent)
- 1M preset, horizontal
- 6V 60mA MES lamp
- MES lampholder
- 555 timer IC, such as NE555
- 4017 counter IC
- DIL sockets for ICs: 8-pin, 16-pin
- on/off switch
- battery clip
- 9V battery box for 6 x AA cells
- stripboard: 19 rows x 21 holes

Stripboard Layout



Circuit diagram



© John Hewes 2007, The Electronics Club,
www.kpsec.freeuk.com
A kit for this project is available from
RSH Electronics

RSH ELECTRONICS
ELECTRONIC COMPONENTS

THE
ELECTRONICS
CLUB

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*

ANEXA 3



Data sheet acquired from Harris Semiconductor
SCHS027C - Revised February 2004

CMOS Counter/Dividers

High Voltage Types (20-Volt Rating)

CD4017B—Decade Counter with

10 Decoded Outputs

CD4022B—Octal Counter with

8 Decoded Outputs

■ CD4017B and CD4022B are 5-stage and 4-stage Johnson counters having 10 and 8 decoded outputs, respectively. Inputs include a CLOCK, a RESET, and a CLOCK INHIBIT signal. Schmitt trigger action in the CLOCK input circuit provides pulse shaping that allows unlimited clock input pulse rise and fall times.

These counters are advanced one count at the positive clock signal transition if the CLOCK INHIBIT signal is low. Counter advancement via the clock line is inhibited when the CLOCK INHIBIT signal is high. A high RESET signal clears the counter to its zero count. Use of the Johnson counter configuration permits high speed operation, 2-input decode-gating, and spike-free decoded outputs. Anti-lock gating is provided, thus assuring proper counting sequence. The decoded outputs are normally low and go high only at their respective decoded time slot. Each decoded output remains high for one full clock cycle. A CARRY-OUT signal completes one cycle every 10 clock input cycles in the CD4017B or every 8 clock input cycles in the CD4022B and is used to ripple-clock the succeeding device in a multi-device counting chain.

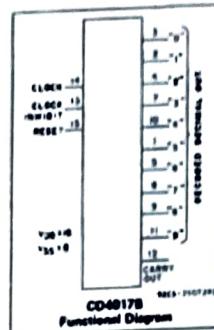
RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

For maximum reliability, nominal operating conditions should be selected so that operation is always within the following ranges:

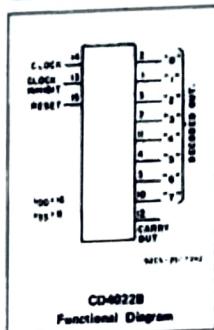
CHARACTERISTICS	V _{DD} (V)	LIMITS		UNITS
		Min.	Max.	
Supply Voltage Range (For T _A = Full Package Temperature Range)		3	18	V
Clock Input Frequency, f _{CL}	5	—	2.5	
	10	—	5	MHz
	15	—	5.5	
Clock Pulse Width, t _W	5	200	—	
	10	90	—	ns
	15	60	—	
Clock Rise & Fall Time, t _{RCL} -t _{FCL}	5	—	—	
	10	UNLIMITED*		
	15	—	—	
Clock Inhibit Setup Time, t _S	5	230	—	
	10	100	—	ns
	15	70	—	
Reset Pulse Width, t _{RW}	5	260	—	
	10	110	—	ns
	15	60	—	
Reset Removal Time, t _{rem}	5	400	—	
	10	280	—	ns
	15	150	—	

*Only if Pin 14 is used as the clock input. If Pin 13 is used as the clock input and Pin 14 is tied high (for advancing count on negative transition of the clock), rise and fall time should be $\leq 15\ \mu s$.

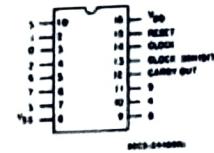
CD4017B, CD4022B Types



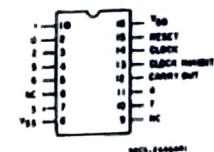
CD4017B
Functional Diagram



CD4022B
Functional Diagram



TOP VIEW
CD4017B
TERMINAL DIAGRAM



TOP VIEW
NC - no connection
CD4022B
TERMINAL DIAGRAM

3
COMMERCIAL CMOS
HIGH VOLTAGE ICs