

28.01.2024

Proiect CAD pentru electronică (PCADE)

Human Skin Lie Detector

424G

Stan Alexandru Gabriel

Profesor Coordonator:

Stan Nicolas Alexandru

Mihaela Pantazică

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București

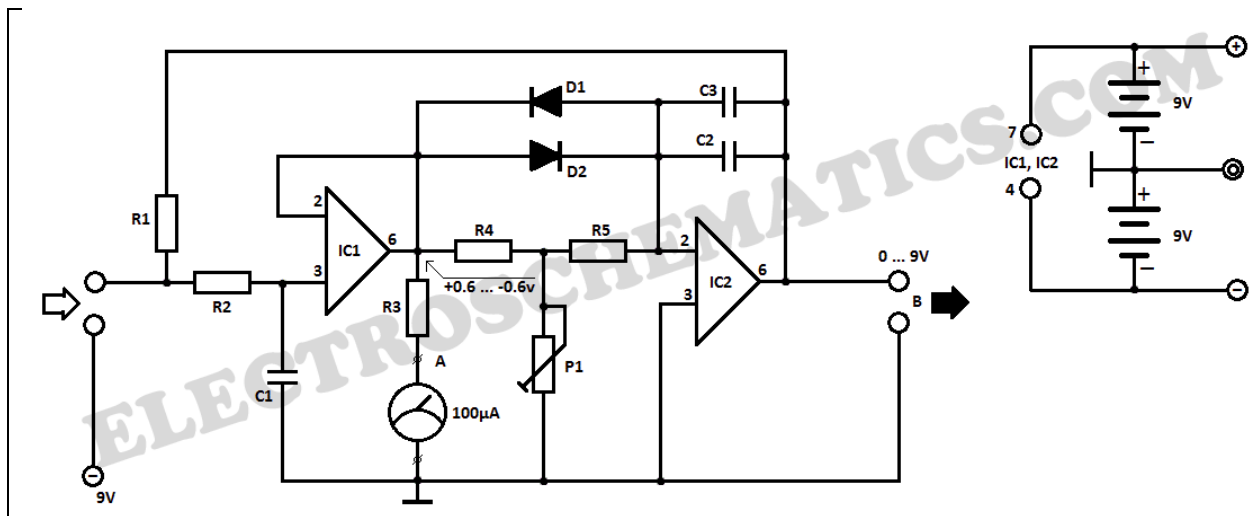
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Departament: CETTI

## Date initiale de proiectare

## Specificații si valori pentru proiect

Echipă	2.3[mm]	2.4[mm]	2.5[mm]	3.1,3.2 : forma si dimensiunile placii in mm
1	0.2	1.2	0.40	Dreptunghi, 70x50, cu 3 g.p in 3 colturi, plasate la 2M distanta de colturi

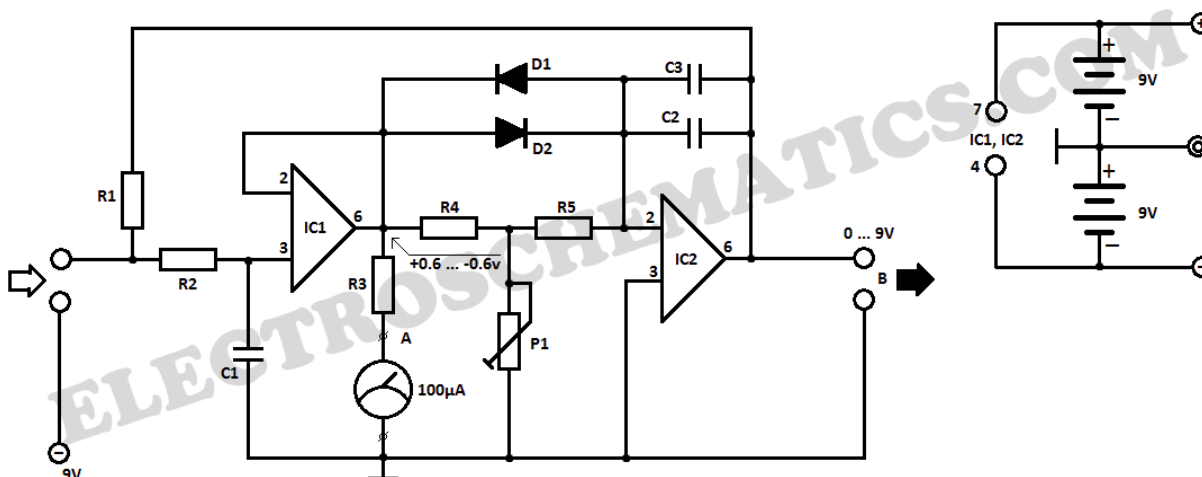


## 1.1 Descriere a funcționării schemei proiectate

### Detector de minciuni

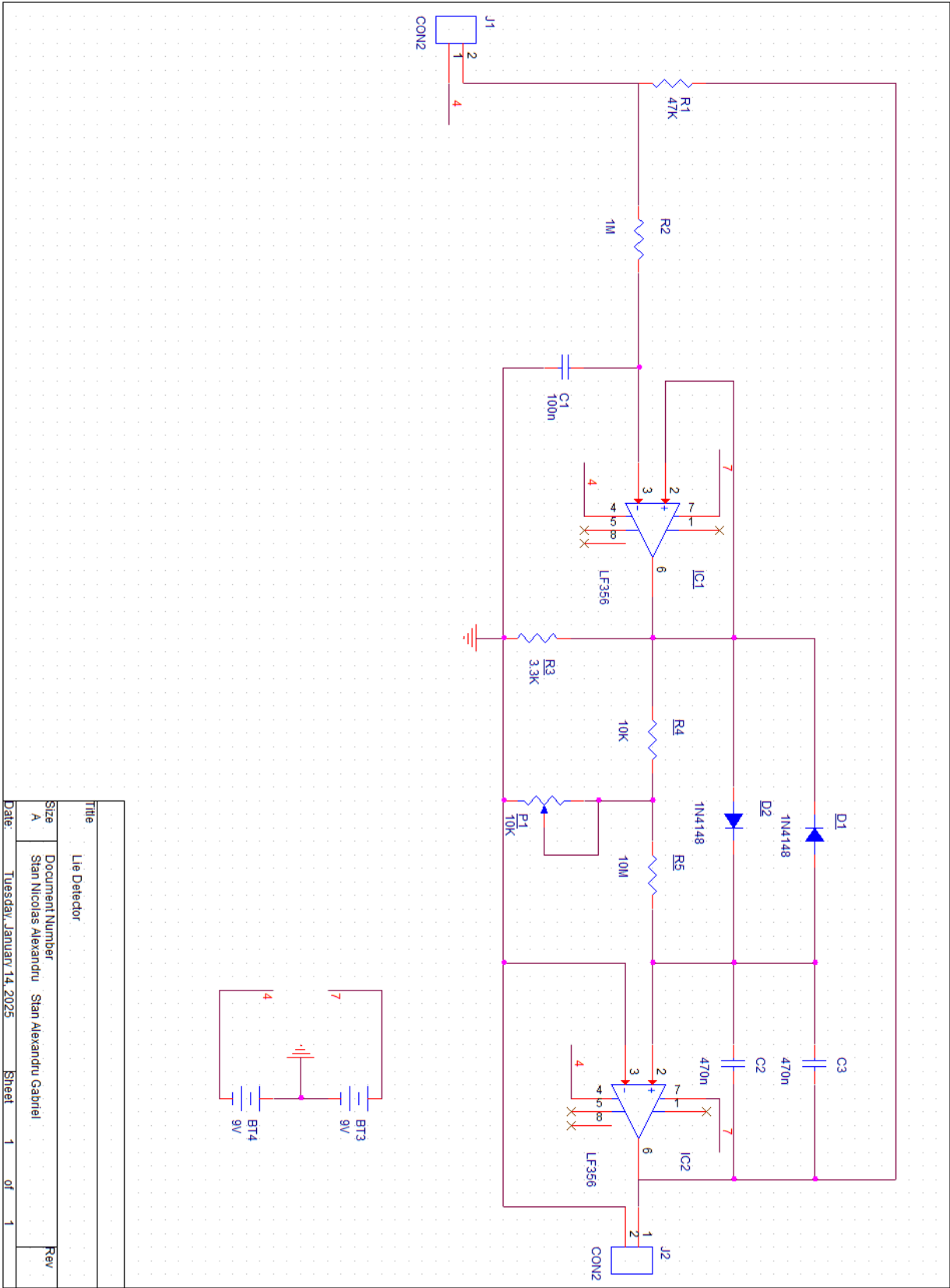
Acest proiect de circuit electronic pentru detectorul de minciuni va oferi două indicații: una pentru întrebările dificile pentru subiect și alta pentru a arăta starea sa emoțională generală. Stările emoționale sunt detectate nu doar prin accelerarea ritmului cardiac și tremuratul mâinilor, ci și prin creșterea umidității pielii, a cărei rezistență scade, determinând intrarea în funcțiune a detectorului de minciuni.

Figura Circuitului :



Rezistența pielii este detectată și transformată într-un semnal electric de către IC1. Semnalul este stabilizat și amplificat prin IC2. Diodele și condensatorii filtrează zgomotul, iar afișajul galvanometric arată nivelul emoțional al subiectului. Acest mecanism permite identificarea schimbărilor subtile ale stării emoționale.

1.2 Schemă electrică tipărită în format A4



### 1.3 Raport de postprocesare „Design Rules Check” (DRC)

```
1: Date and Time : 01/27/25 19:22:22
2:
3: -----
4: Checking Schematic: SCHEMATIC1
5: -----
6: Checking Electrical Rules
7:
8: Checking For Single Node Nets
9:
10: Checking For Unconnected Bus Nets
11:
```

## 1.4 Raport de postprocesare „Cross Reference” (CR)

```
1: Lie Detector   Revised: Monday, January 27, 2025
2: Stan Nicolas Alexandru   Stan Alexandru Gabriel           Revision:
3:
4:
5:
6:
7:
8:
9:
10: Design Name:  C:\USERS\STANN\ONEDRIVE\DESKTOP\LIE\LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.DSN
11:
12: Cross Reference      January 27,2025      19:29:58   Page1
13:
14: Item      Part      Reference      SchematicName      Sheet      Library
15:
16:
17: 1      1M      R2      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
18: 2      1N4148      D1      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
19: 3      1N4148      D2      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
20: 4      3.3K      R3      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
21: 5      9V      BT3      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
22: 6      9V      BT4      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
23: 7      10K      P1      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
24: 8      10K      R4      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
25: 9      10M      R5      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
26: 10     47K      R1      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
27: 11     100n      C1      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
28: 12     470N      C2      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
29: 13     470N      C3      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\DISCRETE.OLB
30: 14     CON2      J1      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\CONNECTOR.OLB
31: 15     CON2      J2      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\CADENCE\SPB_17.2\TOOLS\CAPTURE\LIBRARY\CONNECTOR.OLB
32: 16     LF356      IC1      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\USERS\HOME\DESKTOP\LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.DSN
33: 17     LF356      IC2      SCHEMATIC1/PAGE1      1      C:\USERS\HOME\DESKTOP\LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.DSN
34:
```

## 1.5 Raport de postprocesare „Bill of materials” (BOM)

```
1: Lie Detector Revised: Monday, January 27, 2025
2: Stan Nicolas Alexandru Stan Alexandru Gabriel Revision:
3:
4:
5:
6:
7:
8:
9:
10: Bill Of Materials January 27,2025 19:44:07 Page1
11:
12: Item Quantity Reference Part
13:
14:
15: 1 2 BT3,BT4 9V
16: 2 1 C1 100n
17: 3 2 C2,C3 470n
18: 4 2 D1,D2 1N4148
19: 5 2 IC1,IC2 LF356
20: 6 2 J1,J2 CON2
21: 7 2 P1,R4 10K
22: 8 1 R1 47K
23: 9 1 R2 1M
24: 10 1 R3 3.3K
25: 11 1 R5 10M
26:
```

## 1.6 Raport de postprocesare „Wirelist” (WR)

```
1: FILE_TYPE = EXPANDEDNETLIST;
2: { Using PSTWRITER 17.2.0 d001Jan-14-2025 at 22:04:15 }
3: NET_NAME
4: 'N00099'
5: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):N00099':
6: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):n00099';
7: NODE_NAME C1 1
8: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS83@DISCRETE.CAP NP.NORMAL(CHIPS) ':
9: '1';;
10: NODE_NAME R2 2
11: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS51@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS) ':
12: '2';;
13: NODE_NAME IC1 3
14: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
15: '-IN';;
16: NET_NAME
17: 'N00188'
18: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):N00188':
19: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):n00188';
20: NODE_NAME D2 2
21: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS156@DISCRETE.DIODE.NORMAL(CHIPS) ':
22: 'K';;
23: NODE_NAME D1 1
24: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS172@DISCRETE.DIODE.NORMAL(CHIPS) ':
25: 'A';;
26: NODE_NAME C2 1
27: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS115@DISCRETE.CAP NP.NORMAL(CHIPS) ':
28: '1';;
29: NODE_NAME C3 1
30: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS131@DISCRETE.CAP NP.NORMAL(CHIPS) ':
31: '1';;
32: NODE_NAME R5 2
33: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS585@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS) ':
34: '2';;
35: NODE_NAME IC2 2
36: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
37: '+IN';;
38: NET_NAME
39: 'N00196'
40: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):N00196':
41: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):n00196';
42: NODE_NAME C3 2
43: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS131@DISCRETE.CAP NP.NORMAL(CHIPS) ':
44: '2';;
45: NODE_NAME R1 1
46: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS35@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS) ':
47: '1';;
48: NODE_NAME C2 2
49: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS115@DISCRETE.CAP NP.NORMAL(CHIPS) ':
50: '2';;
51: NODE_NAME IC2 6
52: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
53: 'OUT';;
54: NODE_NAME J2 1
55: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS2041@CONNECTOR.CON2.NORMAL(CHIPS) ':
56: '1';;
57: NET_NAME
58: 'N00489'
59: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):N00489':
60: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):n00489';
61: NODE_NAME IC1 2
62: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
```



```

63: '+IN';;
64: NODE_NAME D1 2
65: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS172@DISCRETE.DIODE.NORMAL(CHIPS)';
66: 'K';;
67: NODE_NAME D2 1
68: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS156@DISCRETE.DIODE.NORMAL(CHIPS)';
69: 'A';;
70: NODE_NAME IC1 6
71: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS)';
72: 'OUT';;
73: NODE_NAME R3 2
74: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS601@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS)';
75: '2';;
76: NODE_NAME R4 1
77: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS569@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS)';
78: '1';;
79: NET_NAME
80: 'N00621'
81: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):N00621';
82: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):n00621';
83: NODE_NAME R4 2
84: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS569@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS)';
85: '2';;
86: NODE_NAME R5 1
87: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS585@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS)';
88: '1';;
89: NODE_NAME P1 2
90: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS673@DISCRETE.POT.NORMAL(CHIPS)';
91: 'WIPER';;
92: NODE_NAME P1 1
93: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS673@DISCRETE.POT.NORMAL(CHIPS)';
94: 'A';;
95: NET_NAME
96: 'GND'
97: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):GND';
98: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):gnd';
99: NODE_NAME P1 3
00: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS673@DISCRETE.POT.NORMAL(CHIPS)';
01: 'B';;
02: NODE_NAME R3 1
03: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS601@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS)';
04: '1';;
05: NODE_NAME C1 2
06: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS83@DISCRETE.CAP NF.NORMAL(CHIPS)';
07: '2';;
08: NODE_NAME IC2 3
09: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS)';
10: '-IN';;
11: NODE_NAME BT3 2
12: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS1396@DISCRETE.BATTERY.NORMAL(CHIPS)';
13: '-';;
14: NODE_NAME BT4 1
15: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS1436@DISCRETE.BATTERY.NORMAL(CHIPS)';
16: '+';;
17: NODE_NAME J2 2
18: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS2041@CONNECTOR.CON2.NORMAL(CHIPS)';
19: '2';;
20: NET_NAME
21: '7'
22: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):7';

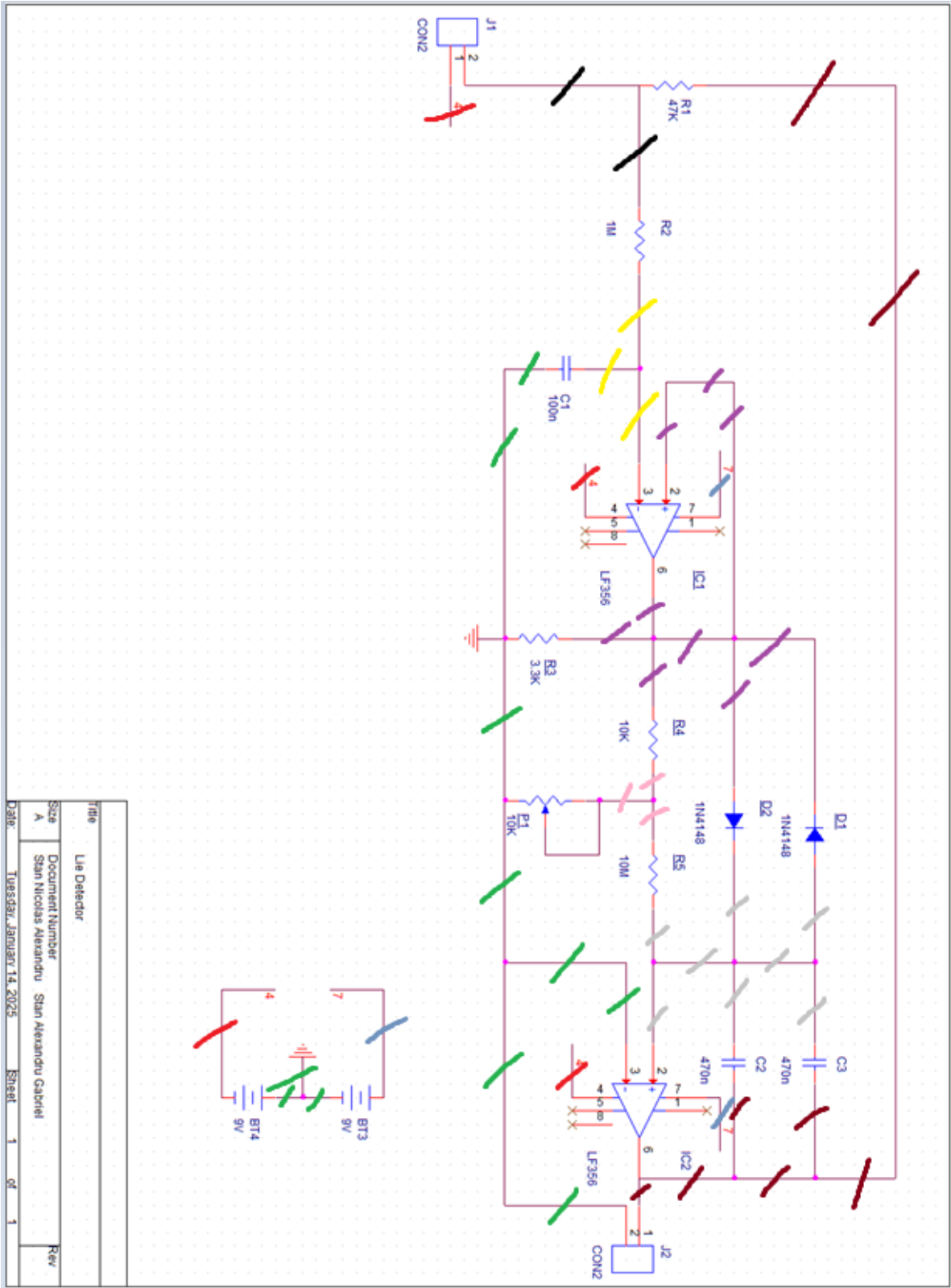
```

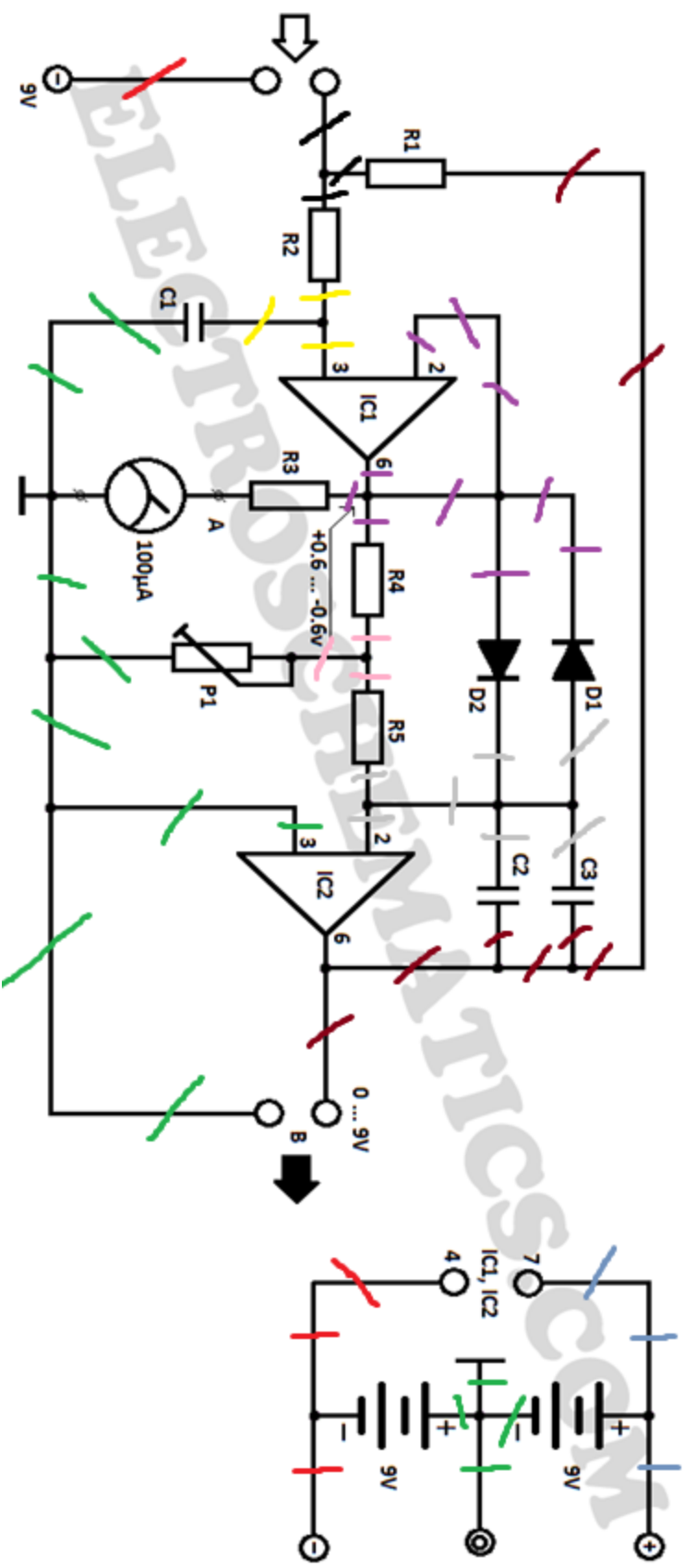
```

124: NODE_NAME    BT3 1
125: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS1396@DISCRETE.BATTERY.NORMAL(CHIPS) ':
126: '+';;
127: NODE_NAME    IC1 7
128: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
129: 'V+';;
130: NODE_NAME    IC2 7
131: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
132: 'V+';;
133: NET_NAME
134: '4'
135: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):4':
136: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):\4\';
137: NODE_NAME    BT4 2
138: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS1436@DISCRETE.BATTERY.NORMAL(CHIPS) ':
139: '-';;
140: NODE_NAME    IC2 4
141: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
142: 'V-';;
143: NODE_NAME    IC1 4
144: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
145: 'V-';;
146: NODE_NAME    J1 1
147: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS2025@CONNECTOR.CON2.NORMAL(CHIPS) ':
148: '1';;
149: NET_NAME
150: 'N00067'
151: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):N00067':
152: C_SIGNAL='@liedetector_proiectcad_424g.schematic1(sch_1):n00067';
153: NODE_NAME    R1 2
154: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS35@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS) ':
155: '2';;
156: NODE_NAME    R2 1
157: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS51@DISCRETE.RESISTOR.NORMAL(CHIPS) ':
158: '1';;
159: NODE_NAME    J1 2
160: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS2025@CONNECTOR.CON2.NORMAL(CHIPS) ':
161: '2';;
162: NET_NAME
163: 'NC'
164: 'NC':
165: C_SIGNAL='NC';
166: NODE_NAME    IC1 1
167: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
168: 'OFFSET1';;
169: NODE_NAME    IC1 5
170: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
171: 'OFFSET2';;
172: NODE_NAME    IC1 8
173: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS237@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
174: 'NC';;
175: NODE_NAME    IC2 1
176: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
177: 'OFFSET1';;
178: NODE_NAME    IC2 5
179: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
180: 'OFFSET2';;
181: NODE_NAME    IC2 8
182: '@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.SCHEMATIC1(SCH_1):INS883@LIEDETECTOR_PROIECTCAD_424G.LF356_1.NORMAL(CHIPS) ':
183: 'NC';;
184: END.
185:

```

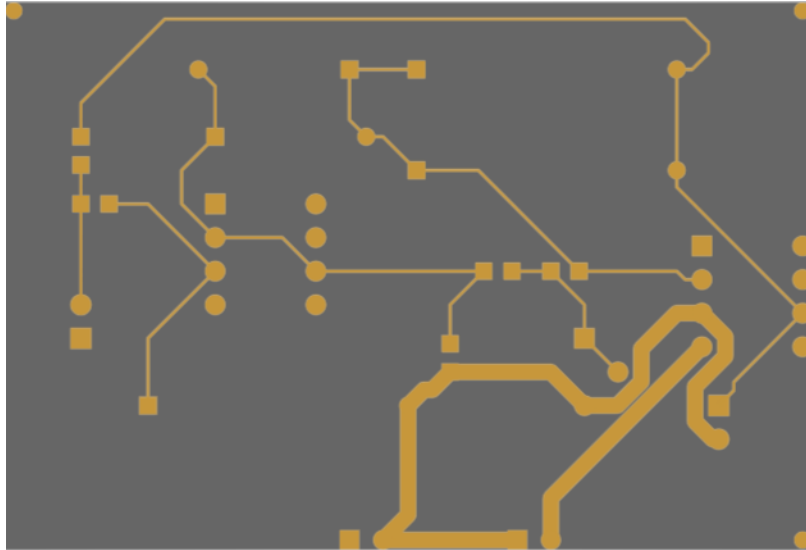
1.7 Prezentarea corelației dintre anexa 1 si proiectul CAD



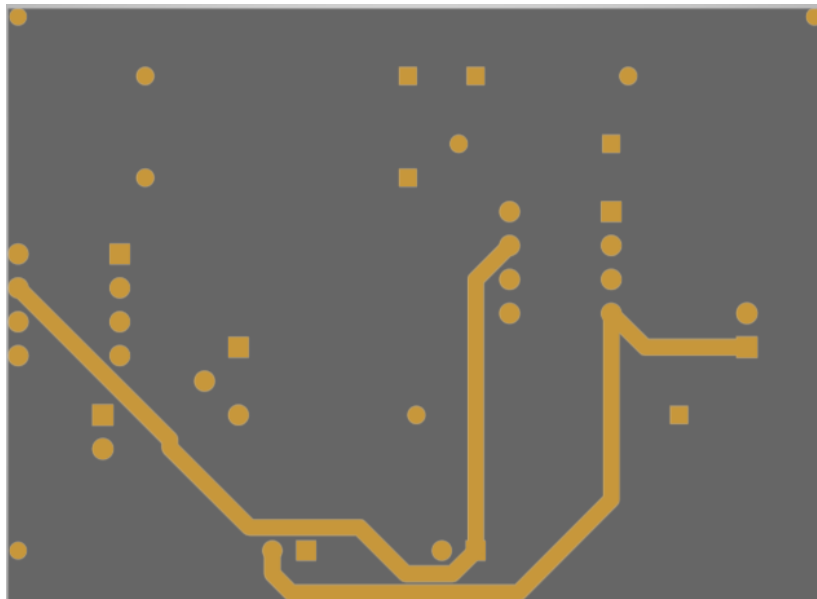


## 2. Proiectare circuit imprimat (layout) – PCB

### 2.1 layer electric "TOP"



### 2.2 layer electric "BOTTOM"



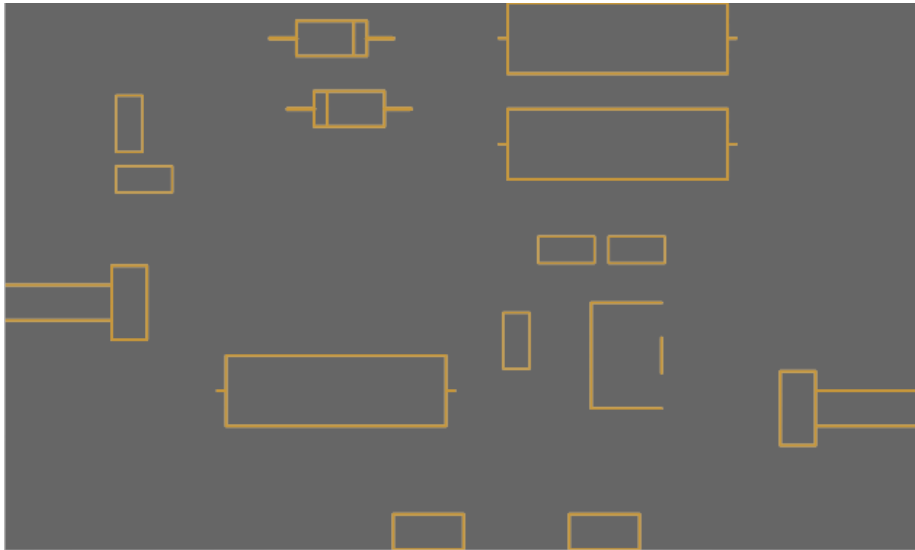
### 2.3 layer neelectric "SOLDER MASK TOP"



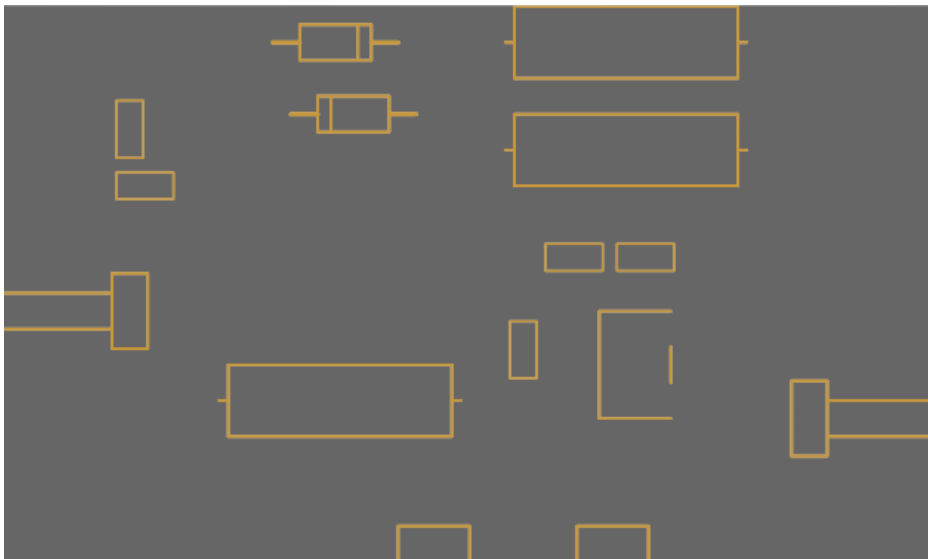
### 2.3.2 layer neelectric "SOLDER MASK BOTTOM"



#### 2.4 layer neelectric "SILK SCREEN TOP"



#### 2.5 layer neelectric "ASSEMBLY DRAWING TOP"



## 6.Concluzii

Concluziile pe care le putem trage dintr-un astfel de proiect CAD pentru electronică (PCADE) depind de detaliile implementării și rezultatele obținute. Din structura prezentată în imagine, putem deduce câteva posibile direcții de concluzii generale:

Utilitatea Metodelor CAE-CAD-CAM:

Proiectarea asistată de calculator permite simularea, modelarea și analiza unui modul electronic înainte de fabricare, reducând riscul de erori și costurile de prototipare.

Precizia și Fiabilitatea Circuitului:

Dacă proiectul este bine realizat, concluziile ar putea evidenția fiabilitatea circuitului proiectat și conformitatea sa cu specificațiile stabilite.

Relevanța Abordării Tehnice și Științifice:

Concluziile pot include lecții învățate despre alegerea componentelor, optimizarea circuitului și integrarea acestuia în sisteme mai complexe.



## 5. Bibliografie & Webografie

<https://www.pcbway.com/project/OnlineGerberViewer.html>

<https://www.lioncircuits.com/faq/pcb-fab/how-to-generate-gerber-file-using-allegro-or-orcad>

<https://www.youtube.com>

<https://drive.google.com/drive/folders/0B7fpav7MwqmneFFWSnZJcmtU0k?resourcekey=0-PL39q2oWrssdPUMtQ1HE6w>

## 6. 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".