

7. 1. 1. СИСТЕМ РЕГУЛАЦИЈЕ СА ДВА ГРЕЈАЧА И ПРЕКЛОПНИКОМ СА ТРИ ПОЛОЖАЈА

На Слици 7. 1. приказан је систем регулације грејне плоче укупне снаге 1000W.

У 1 реду дата је укупна грејног тела у зависности који су грејачи укључени.

У 2 реду назначена је снага грејача бр.1.

У 3 реду исто као у 2 реду само за грејач 2.

1		0	200	750	1000	
2	Грејач 1(W)	250	250	250	250	
3	Грејач 2(W)	750	750	750	750	
4	Положај контактних парова					
5	Команда и индикатор					
6	Ступњеви	0	1	2	3	
7	График снаге	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">10</div> <div style="margin-right: 5px;">x 100W</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">9</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">8</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">7</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">6</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">5</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">4</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">3</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">2</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">1</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">0</div> </div>				
8	Положаји	1	2	3	4	

Слика 7.1. – Систем регулације с два грејача и три ступња

У 4 реду приказан је положај спојева преклопника у
зависности од ступња грејања.

У 5 реду приказан је положај индикатора с обзиром на ступњу
регулације.

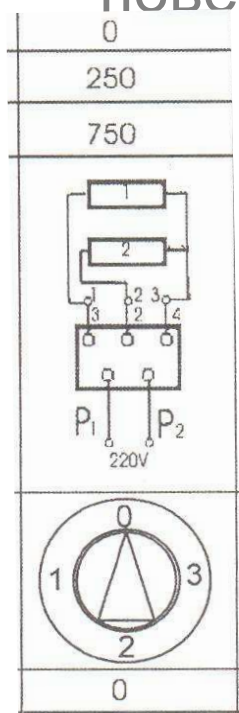
У 6 реду бројем је означен ступањ грејне снаге.

У 7 реду дат је графички приказ стања система при
појединим ступњевима ручне регулације.

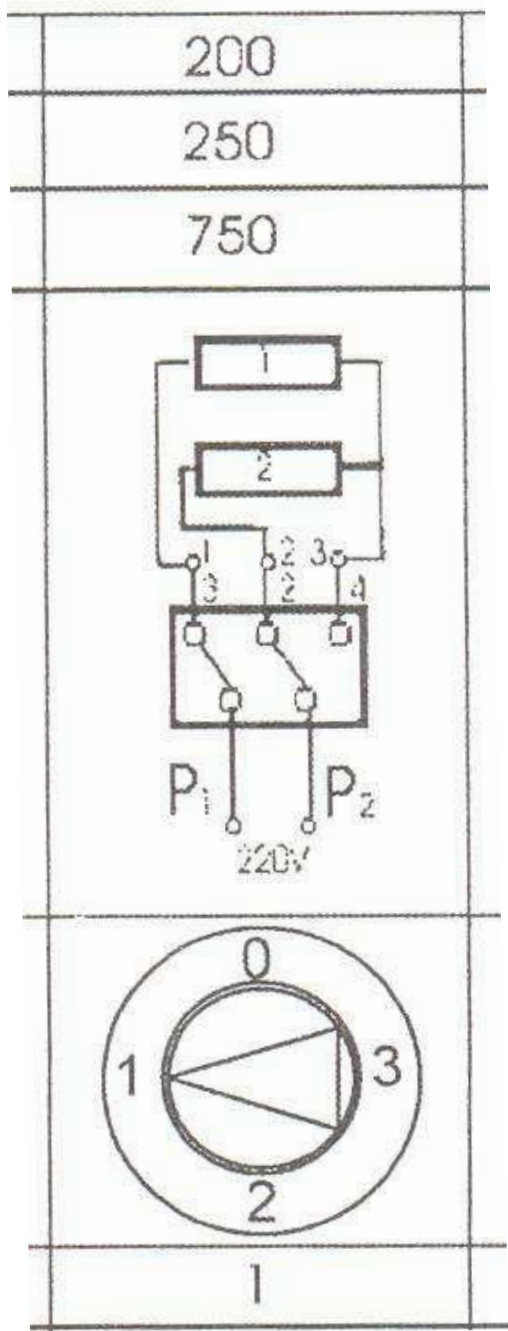
У 8 реду бројевима од 1 до 4 означени су
положаји преклопника.

Треба напоменимо да у првом положају индикатор приказује нулу, што значи да је довод електричне струје у грејач прекинут, тј. систем је искључен.

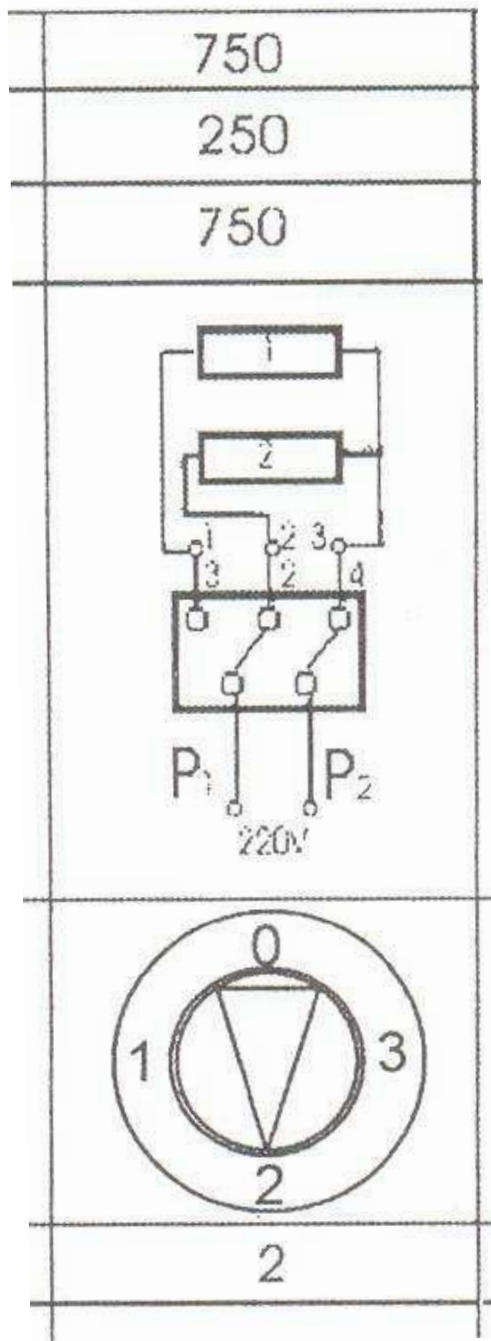
Разматрањем садржаја појединих колона и редова, те логичким повезивањем приказаног стања, можемо закључити следеће:



Положај преклопника " 1 " , индикатора команде " 0 " систем искључен.

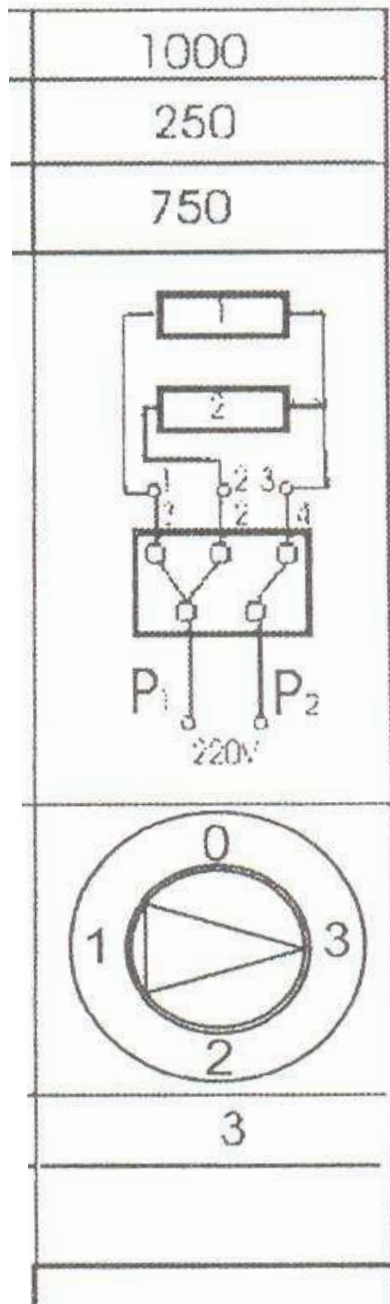


Положај преклопника " 2 ", индикатор команде " 1 "; премоштени су следећи контакти P_1 - 3 и P_2 - 2. Грејач (1) и грејач (2) напајају се редно, што значи да је укупна снага грејања 200W.



Положај преклопника "3", индикатор команде "0"; премоштени су следећи контакти: P_1 - 3 и P_2 - 4. Дакле, напаја се само грејач (2), на што указује црни квадрат на крају колоне.

"Снага грејања је 750W.



Положај прекидача "4", индикатор команде "3";
 премоштена су три пара контаката и то : $P_1 - 1$,
 $P_1 - 2$ и $P_2 - 4$. Грејач (1) и грејач (2) укључени су
 паралелно, тј. оба се напајају струјом под пуним
 напоном, при чему је укупна снага грејања 1000W.

Размотримо и графички приказ. Види се да положаји преклопника 1, 2, 3 и 4 имају одговарајућу снагу грејања 0, 200, 750, и 1000 W. Међутим, одмах се уочава и недостатак овог система: нагли скок грејне снаге у положају " 3 ".

Регулација није поступна, јер се поступност не може остварити са два грејача код грејних тела веће снаге.

1		0	200	750	1000
2	Грејач 1(W)	250	250	250	250
3	Грејач 2(W)	750	750	750	750
4	Положај контактних парова				
5	Команда и индикатор				
6	Ступњеви	0	1	2	3
7	График снаге	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">10</div> <div style="margin-right: 5px;">x 100W</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">9</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">8</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">7</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">6</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">5</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">4</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">3</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">2</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">1</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 5px;">0</div> </div>			
8	Положаји	1	2	3	4

Слика 7.1. – Систем регулације с два грејача и четири ступиња

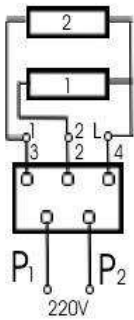
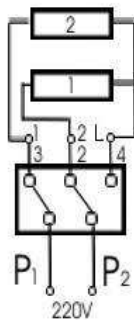
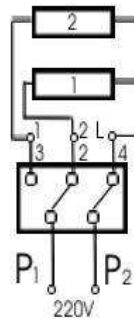
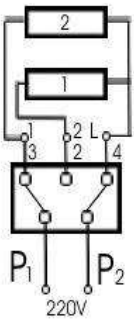
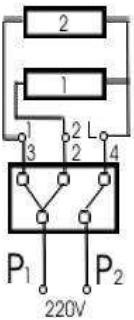
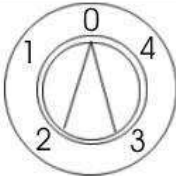
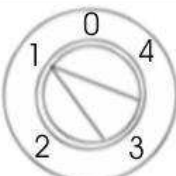

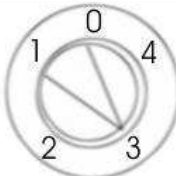
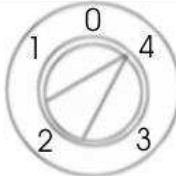
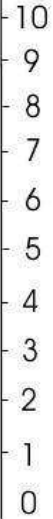
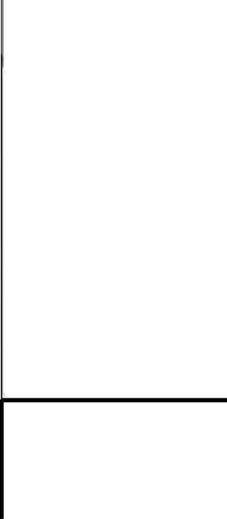
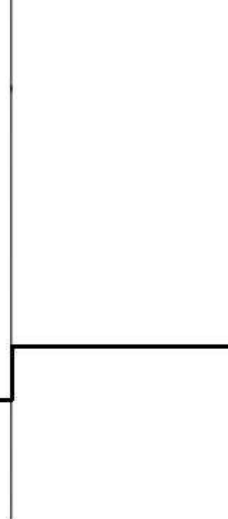
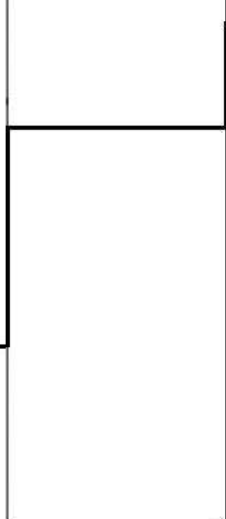

7. 1. 2. СИСТЕМ РЕГУЛАЦИЈЕ СА ДВА ГРЕЈАЧА И ПРЕКЛОПНИКО СА ПЕТ ПОЛОЖАЈА

Извесно побољшање постепености регулације грејања, постиже се употребом преклопника са пет положаја и 4 ступња регулације.

Детаљно објашњење случаја са два грејача и преклопника са четири ступња регулације није дато јер су ступњеви 1, 3 и 4 истоветни са ступњевима 1, 2, и 3 из предходног система.

Разлика је у ступњу 2, када је укључен само грејач бр.1 снаге 250W

Што се тиче ефекта грејања, из приказа можемо закључити да је постигнуто извесно побољшање: уместо распона од 200 - 750 W, добили смо нешто повољнији распон - 250 - 750 W.

1		0	200	250	750	1000
2	Грејач 1 W	250	250	250	250	250
3	Грејач 2 W	750	750	750	750	750
4	Положај контактних парова					
5	Команда и индикатор					
6	Ступњеви	0	1	2	3	4
7	График снаге					
8	Положаји	1	2	3	4	5

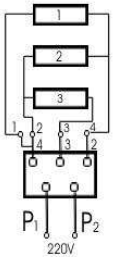
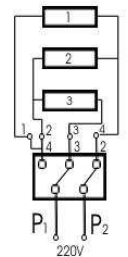
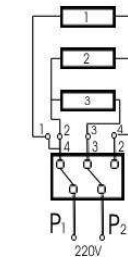
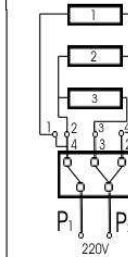
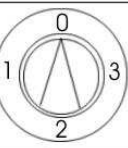
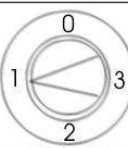
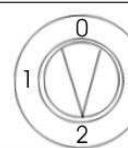
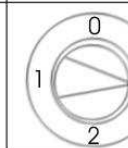
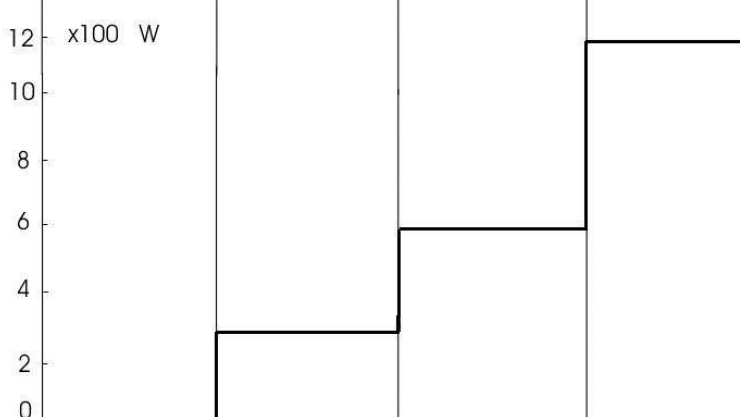
Слика 7. 2. Систем регулације са два грејача и четири ступња

7. 1. 3. СИСТЕМ РЕГУЛАЦИЈЕ СА ТРИ ГРЕЈАЧА И ПРЕКЛОПНИК СА ЧЕТИРИ ПОЛОЖАЈА

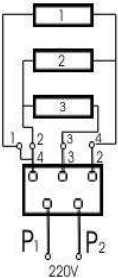
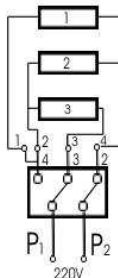
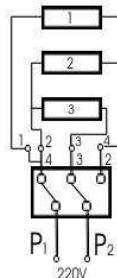
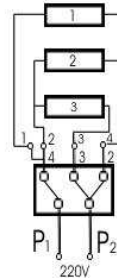
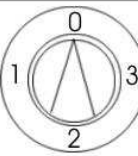
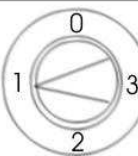
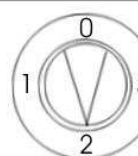
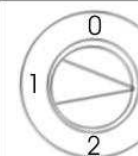
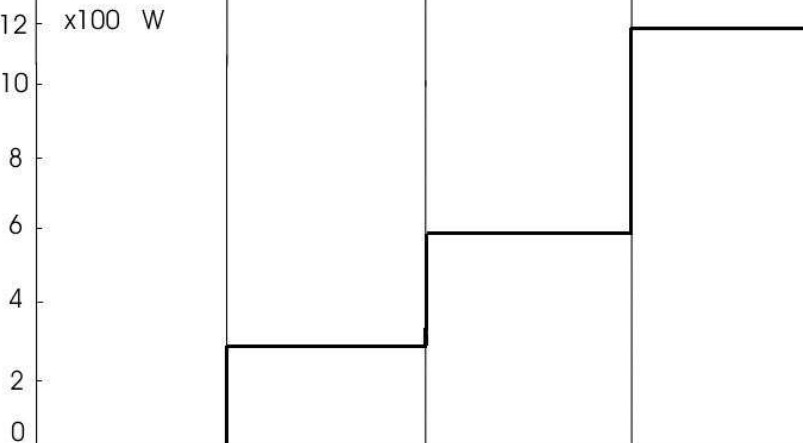
Систем регулације са три грејача и преклопником са четири положаја, односно са три ступња регулације, даје у погледу постепености задовољавајуће ефекте. Ако анализирамо график на Слици 7. 3. установићемо следеће:

Положај преклопника "1" : систем искључен

Положај преклопника "2" : грејачи 1 и 2 везани су паралелно,
а редно са грејачем 3. Укупна снага је 300 W.

1		0	300	600	1200
2	Грејач 1 W	300	300	300	300
3	Грејач 2 W	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	600	600	600	600
5	Положај контактних парова				
6	Команда и индикатор				
7	Ступњеви	0	1	2	3
8	График снаге				
9	Положаји	1	2	3	4

Положај преклопника "3" : укључен је само грејач 3, снаге 600 W.

1		0	300	600	1200
2	Грејач 1 W	300	300	300	300
3	Грејач 2 W	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	600	600	600	600
5	Положај контактних парова				
6	Команда и индикатор				
7	Ступњеви	0	1	2	3
8	График снаге				
9	Положаји	1	2	3	4

Положај преклопника "4" : укључена су сва три грејача паралелно, те је укупна снага једнака збиру снага појединих грејача, тј. 1200 W.

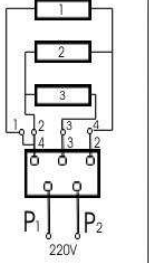
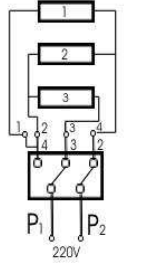
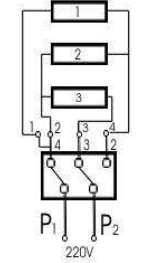
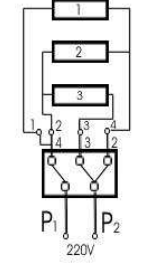
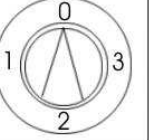
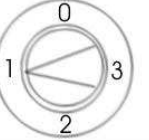
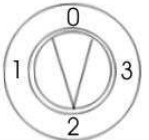
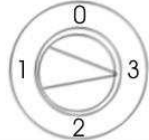
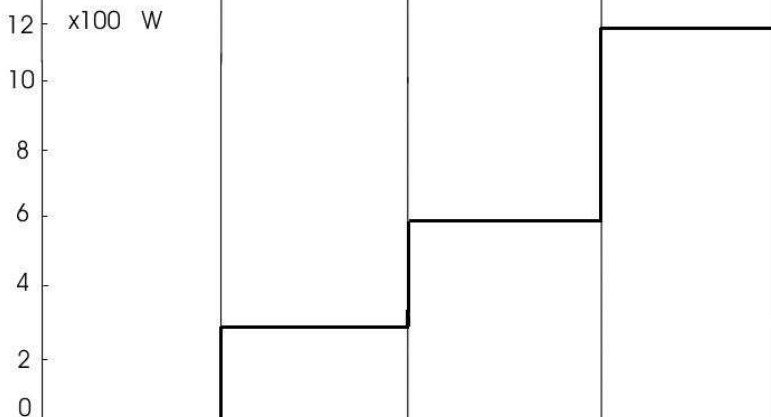
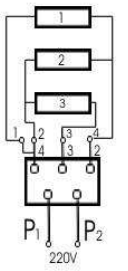
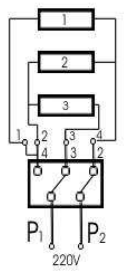
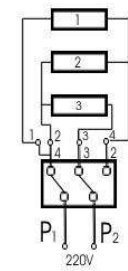
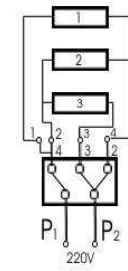
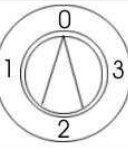
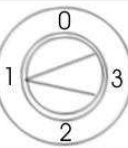
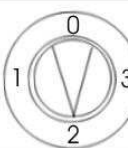
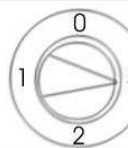
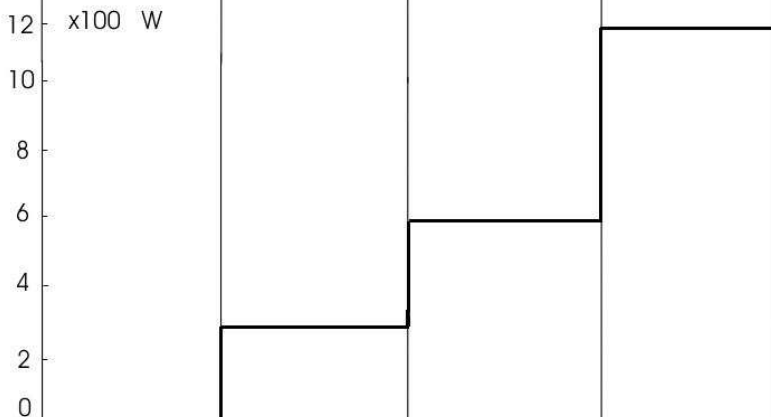
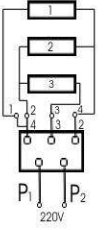
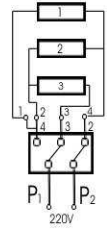
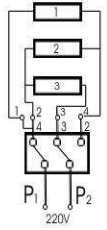
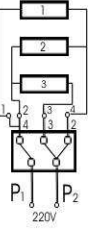
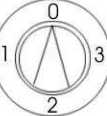
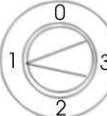
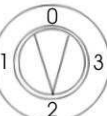
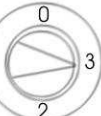
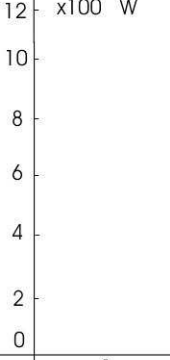

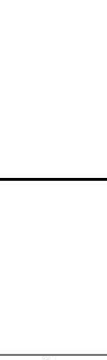

1		0	300	600	1200
2	Грејач 1 W	300	300	300	300
3	Грејач 2 W	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	600	600	600	600
5	Положај контактних парова				
6	Команда и индикатор				
7	Ступњеви	0	1	2	3
8	График снаге				
9	Положаји	1	2	3	4

График је у тачкама 2 и 3 линеаран, док у 4. положају долази до наглог скока на двоструку снагу.

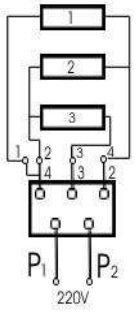
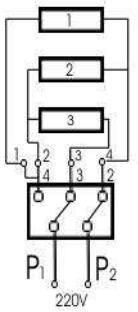
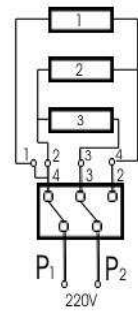
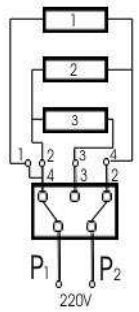
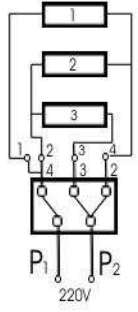
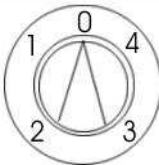
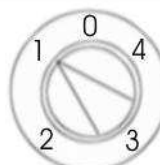
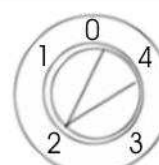
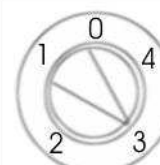

1		0	300	600	1200
2	Грејач 1 W	300	300	300	300
3	Грејач 2 W	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	600	600	600	600
5	Положај контактних парова				
6	Команда и индикатор				
7	Ступњеви	0	1	2	3
8	График снаге				
9	Положаји	1	2	3	4

Овакав систем се фабрички не изводи осим у случајевима када се уместо грејне плоче са 2 грејача уграђује грејна плоча са 3 грејача.

1		0	300	600	1200
2	Грејач 1 W	300	300	300	300
3	Грејач 2 W	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	600	600	600	600
5	Положај контактних парова				
6	Команда и индикатор				
7	Ступњеви	0	1	2	3
8	График снаге				
9	Положаји	1	2	3	4

7. 1. 4. СИСТЕМ СА ТРИ ГРЕЈАЧА И ПРЕКЛОПНИКОМ СА ПЕТ ПОЛОЖАЈА

Најчешће се користи систем са три грејача и пет положаја преклопника као на Слици 7. 4. Овај систем омогућава регулацију у **скоро једнаким размацама** између ступњевима 1, 2 и 3.

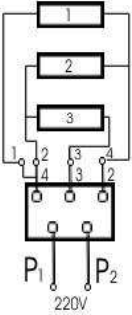
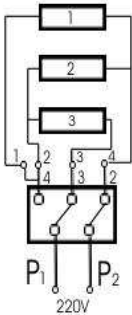
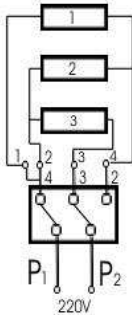
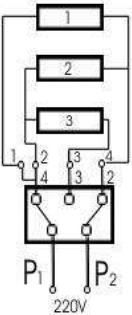
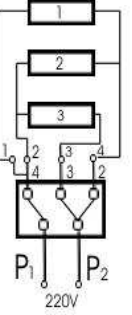
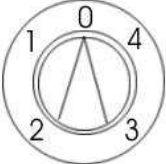
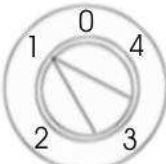
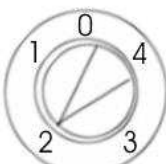
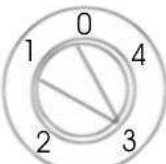
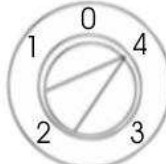
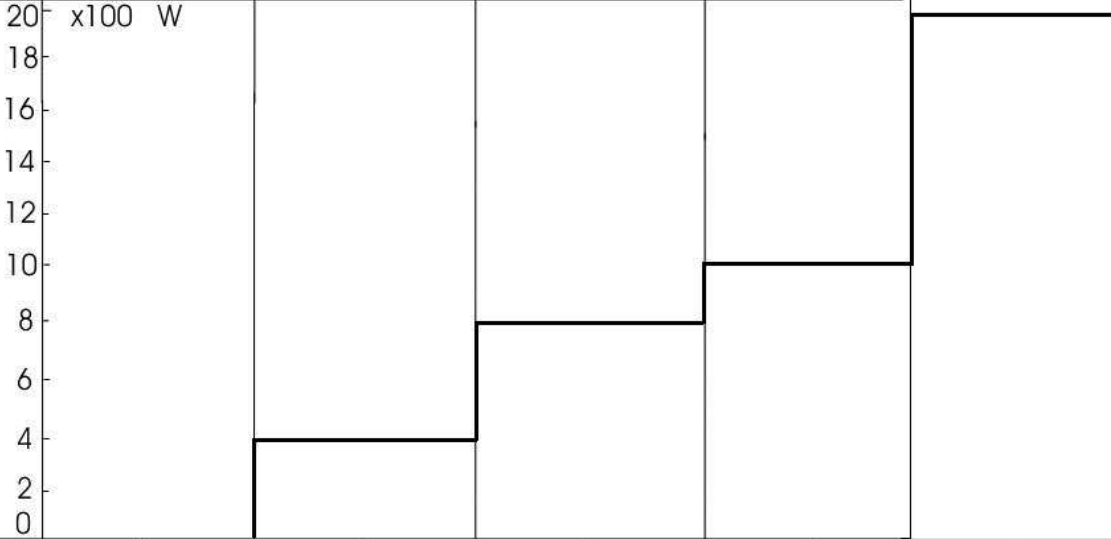
1		0	490	850	1150	2000
2	Грејач 1 W	850	850	850	850	850
3	Грејач 2 W	300	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	850	850	850	850	850
5	Положај контактних парова					
6	Команда и индикатор					
7	Ступњеви	0	1	2	3	4
8	График снаге	20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0				
9	Положаји	1	2	3	4	5

Слика 7. 4. Систем са три грејача и четири ступњева

Погодним избором снаге грејача регулација може бити финија или грубља. Нагли пораст снаге грејања у ступњу 4. има за циљ да временски скрати фазу загревања до тачке кључања.

Након тога за одржавање одговарајућег режима рада може се користити један од нижих ступњева: 1, 2 или 3. Ступањ 3 се користи ако се загревају веће, а 1 и 2, за мање количине материје.

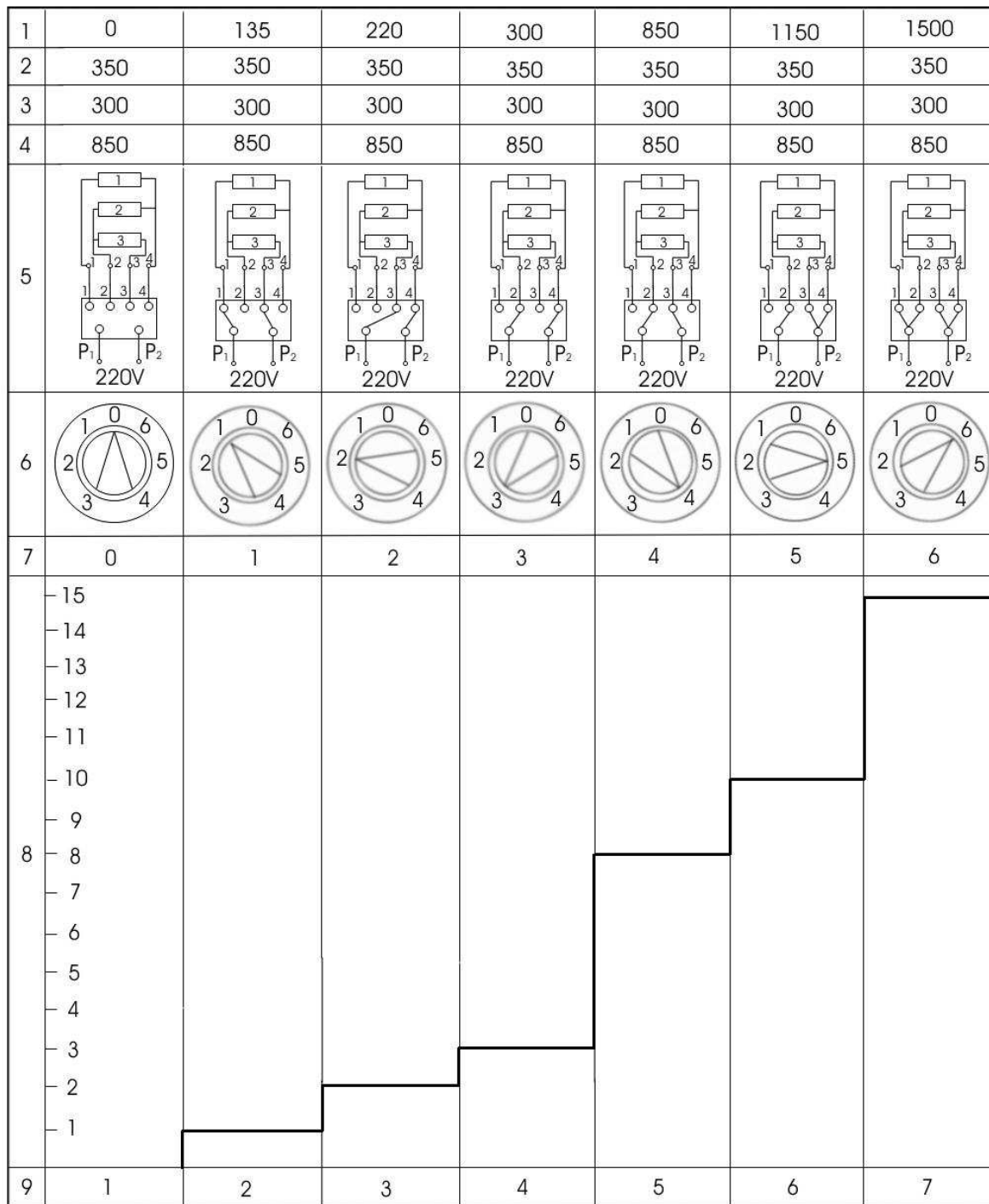
Анализа система изводи се на сличан начин као
у предходним случајевима.

1		0	490	850	1150	2000
2	Грејач 1 W	850	850	850	850	850
3	Грејач 2 W	300	300	300	300	300
4	Грејач 3 W	850	850	850	850	850
5	Положај контактних парова					
6	Команда и индикатор					
7	Ступњеви	0	1	2	3	4
8	График снаге					
9	Положаји	1	2	3	4	5

7. 1. 5. СИСТЕМ СА ТРИ ГРЕЈАЧА И ПРЕКЛОПНИКОМ СА СЕДАМ ПОЛОЖАЈА

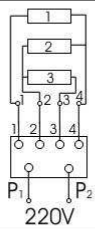
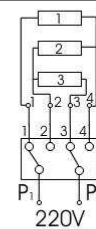
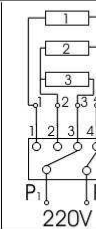
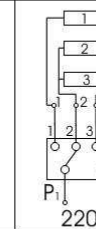
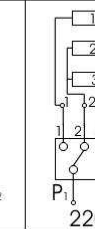
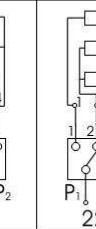
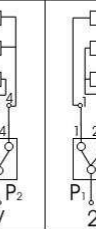
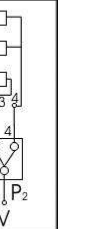

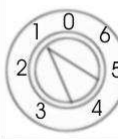
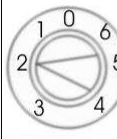
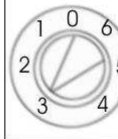
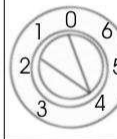
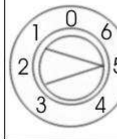
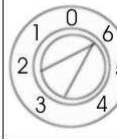
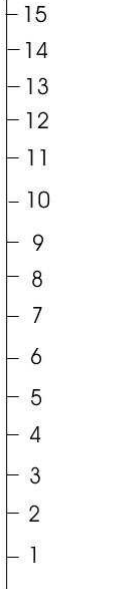


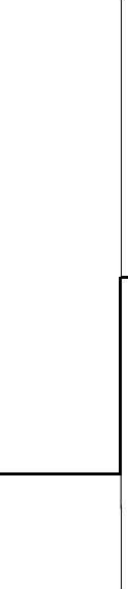
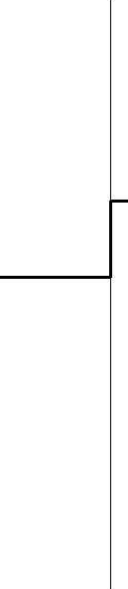


За веома фину степенасту регулацију користе се системи са три грејача и преклопником са седам положаја као на Слици 7. 5. Могућности су бројне, захваљујући преклопнику којим се постиже шест ступњева регулације.

Пошто се овај систем све више примењује, описаћемо га детаљно.

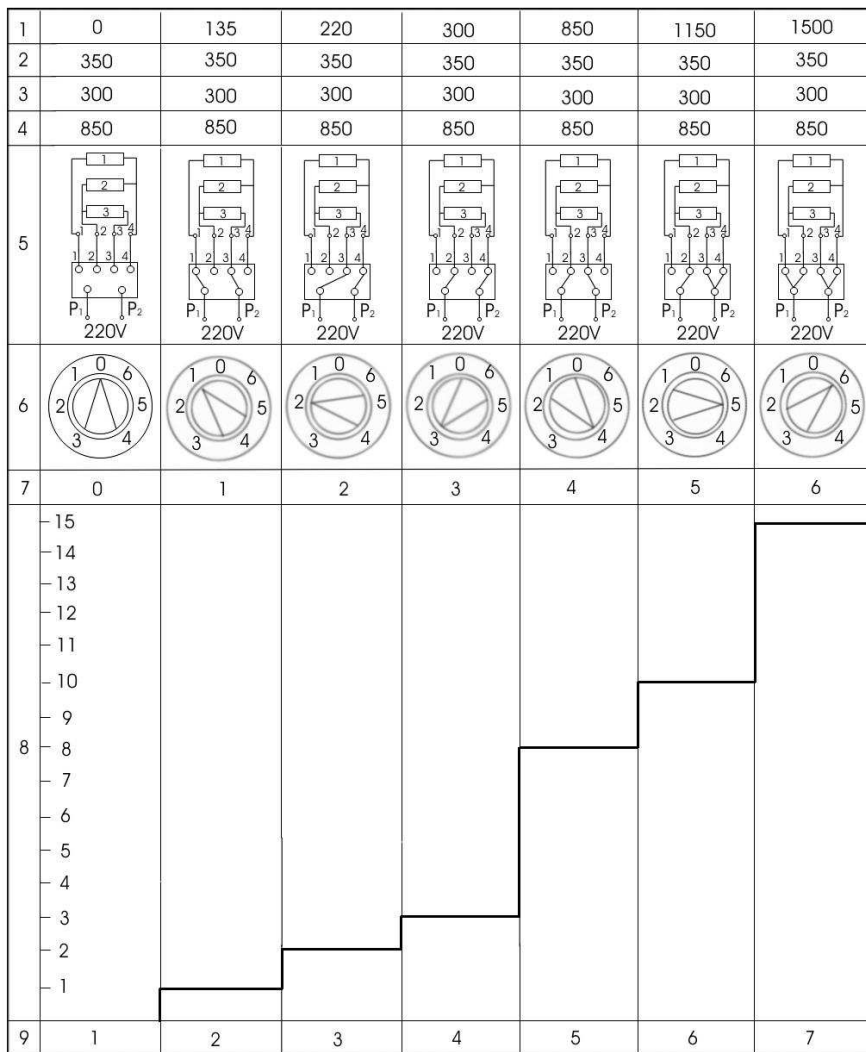


Слика 7. 5. Систем са
три грејача и шест
ступњева

Положај преклопника "1": нулти ступањ регулације; систем искључен

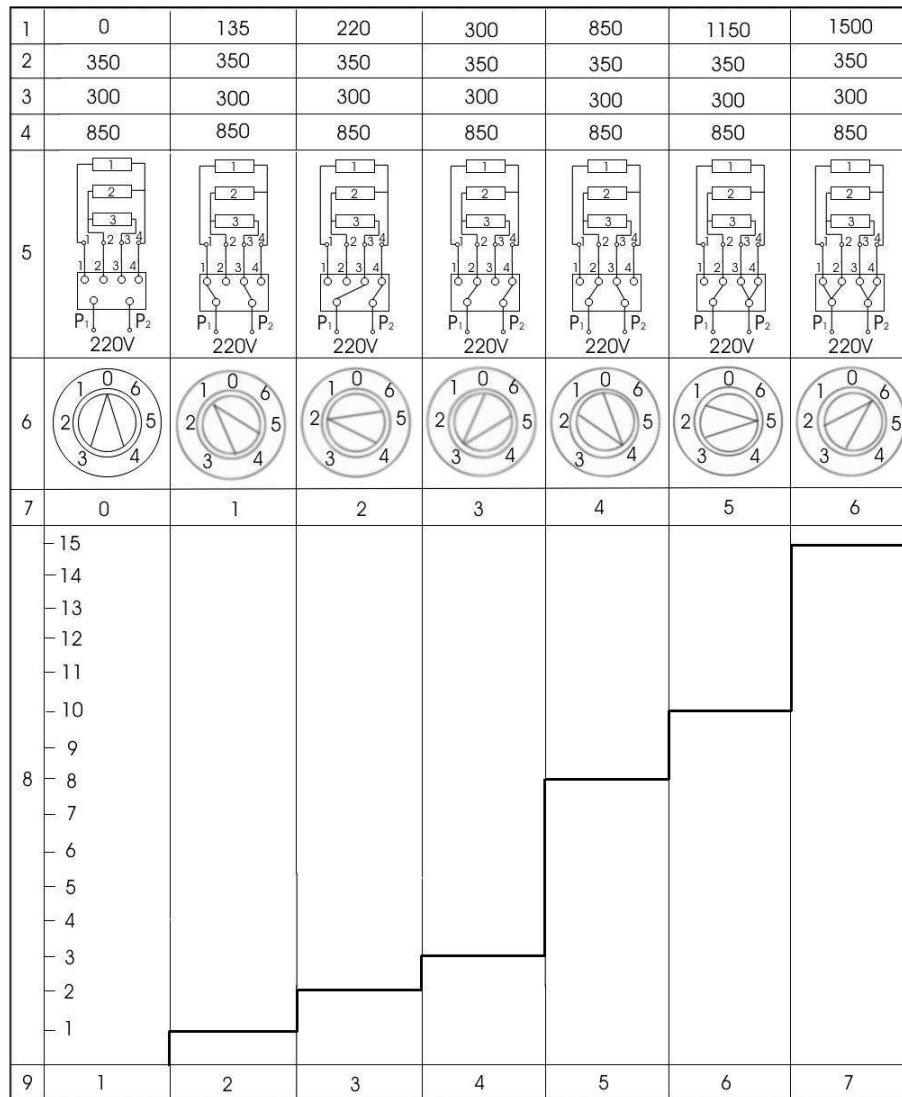
1	0	135	220	300	850	1150	1500	
2	350	350	350	350	350	350	350	
3	300	300	300	300	300	300	300	
4	850	850	850	850	850	850	850	
5								
6								
7	0	1	2	3	4	5	6	
8								
9	1	2	3	4	5	6	7	

Положај преклопника "2" : 1. ступањ регулације; грејачи 1,2 , и 3
редно су везани; укупна снага - 135W.



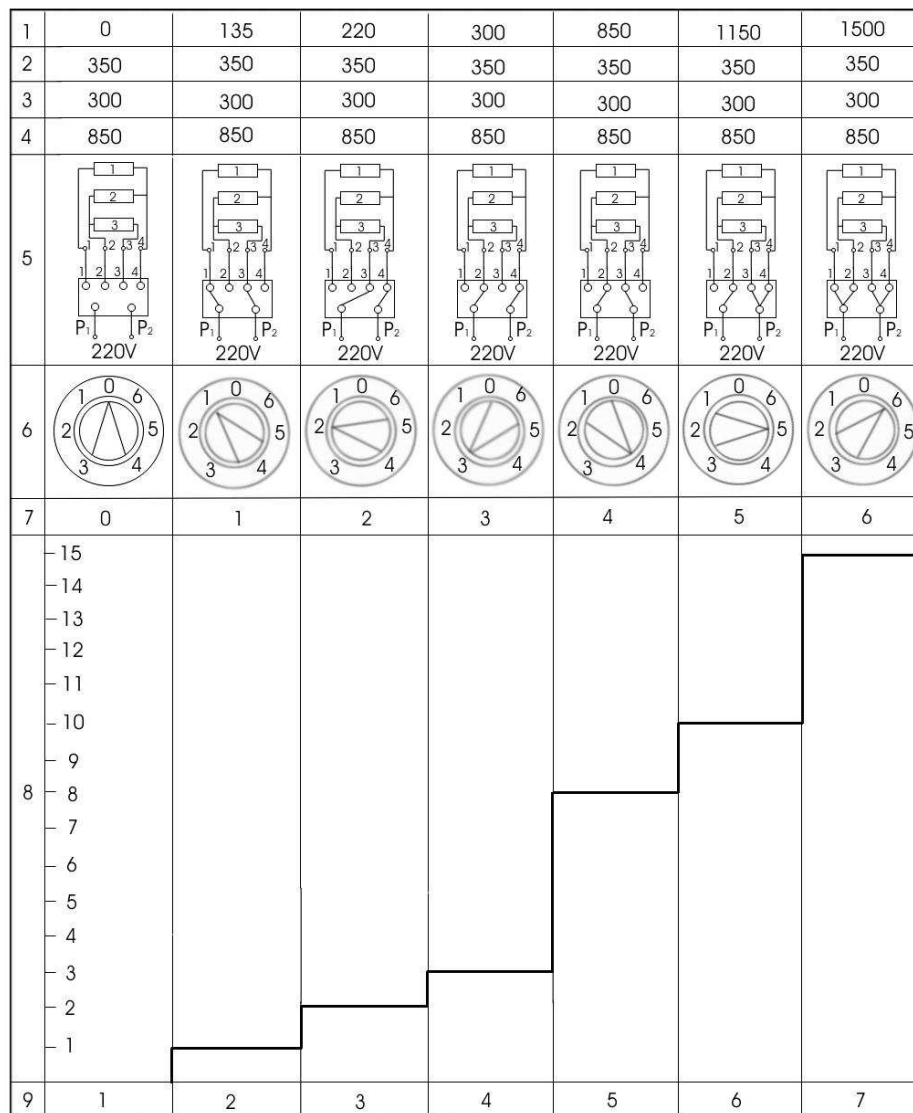
Положај преклопника "3": 2. ступањ регулације; редно су везани

рејачи 2 и 3. Укупна снага грејног тела је 220 W

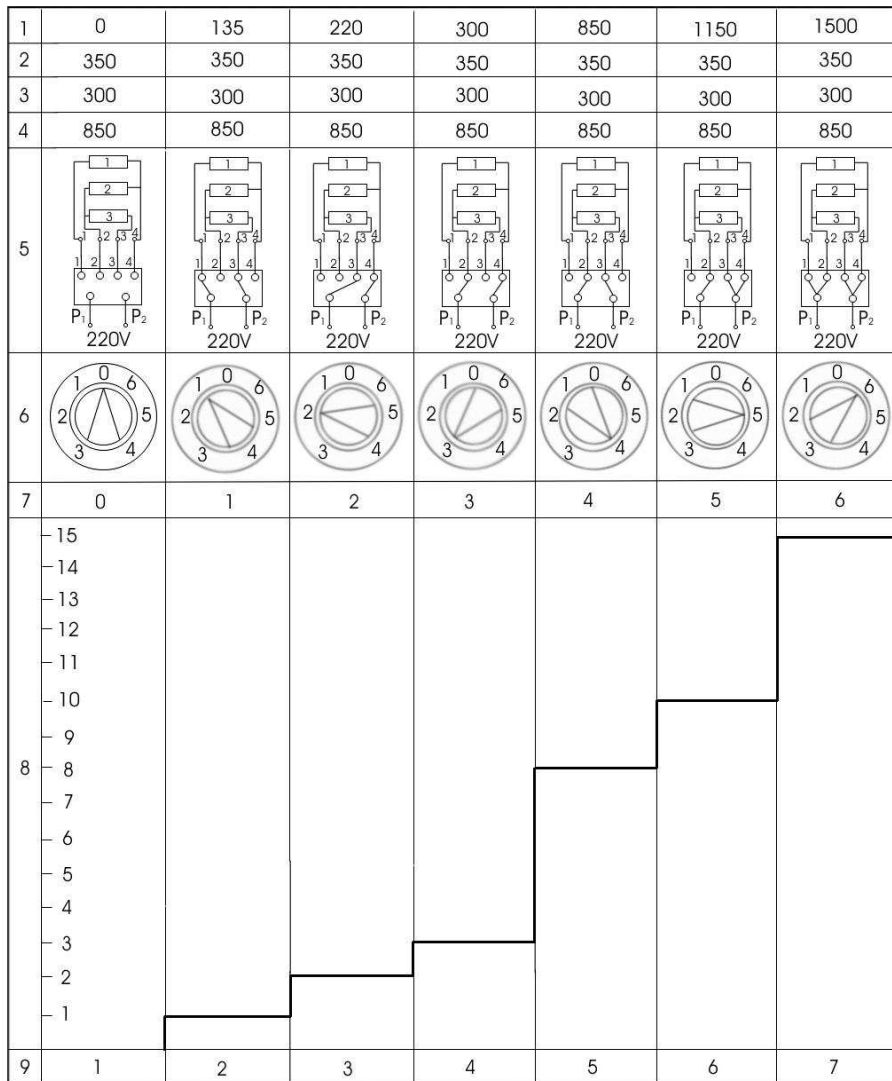


Положај преклопника "4": 3. ступањ регулације; укључен је само

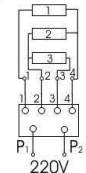
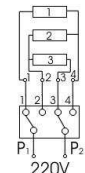
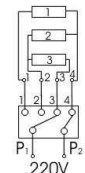
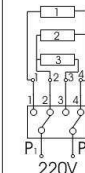
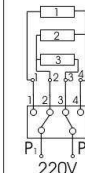
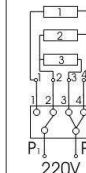
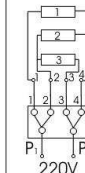







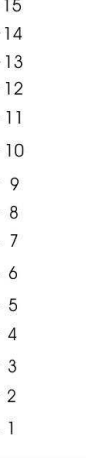




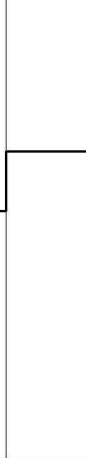

гејач 2. Укупна снага грејног тела је 300 W.



Положај преклопника "5": 4. ступањ регулације; укључен је само грејач 3. Укупна снага грејног тела је 850 W.



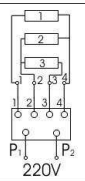
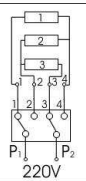
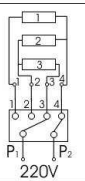
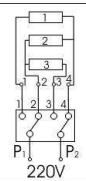
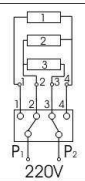
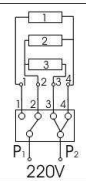
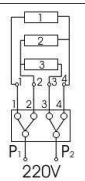


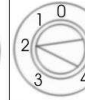
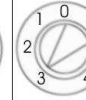
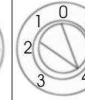
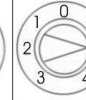
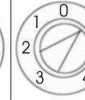
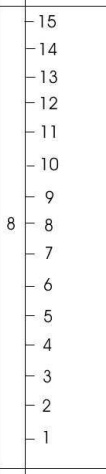

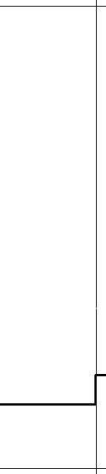
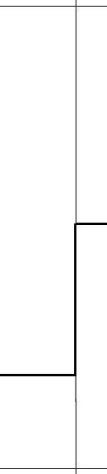
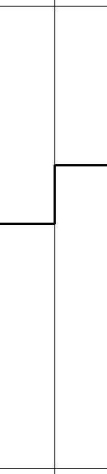
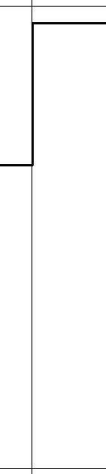
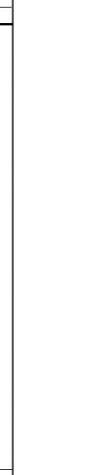
Положај преклопника "6": 5. ступањ регулације; укључена су два грејача и то: 3 и 4 паралелно, па је снага грејног тела једнака збиру појединачних снага тј. 1150 W.

1	0	135	220	300	850	1150	1500
2	350	350	350	350	350	350	350
3	300	300	300	300	300	300	300
4	850	850	850	850	850	850	850
5							
6							
7	0	1	2	3	4	5	6
8							
9	1	2	3	4	5	6	7

Положај преклопника "7": 6. ступањ регулације; укључена су

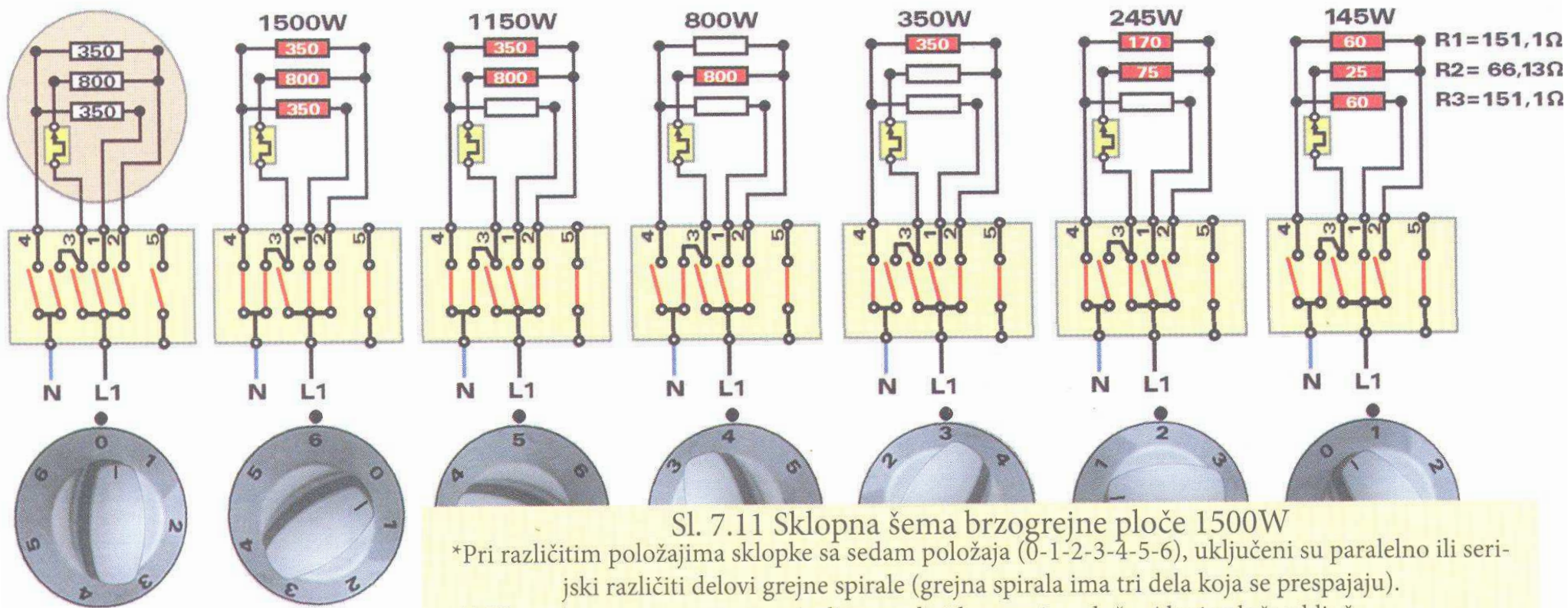
паралелно сва три грејача. Грејно тело ради

пуном снагом од 1500 W.

1	0	135	220	300	850	1150	1500
2	350	350	350	350	350	350	350
3	300	300	300	300	300	300	300
4	850	850	850	850	850	850	850
5							
6							
7	0	1	2	3	4	5	6
8							
9	1	2	3	4	5	6	7

Ако анализирамо график снаге можемо констатовати да је регулација до 4. ступња веома фина, по 80 W. Нај већи скок настаје у 4. ступњу: од 300 W на 800 W, што се сматра прихватљивом разликом.

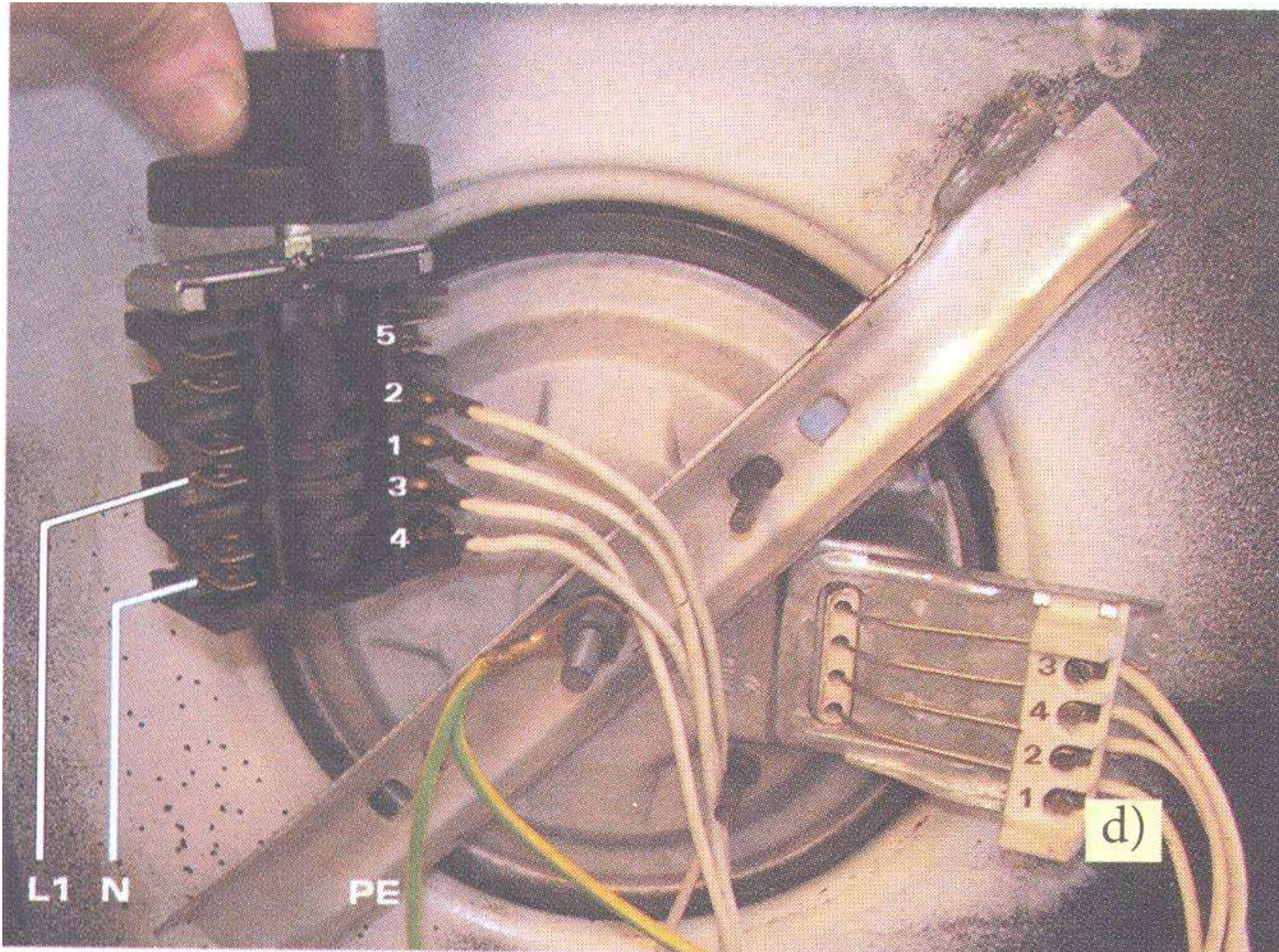
Даља два ступња се разликују за око 300W, што је веома повољно за остваривање ефеката штедње при дужој употреби грејног тела.



Sl. 7.11 Sklopna šema brzogrejne ploče 1500W

*Pri različitim položajima sklopke sa sedam položaja (0-1-2-3-4-5-6), uključeni su paralelno ili serijski različiti delovi grejne spirale (grejna spirala ima tri dela koja se prespajaju).

** Bimetalni ograničavač se postavlja u sredini brzogrejne ploče. Ako je ploča uključena na prazno spoljna temperatura ploče teži da pređe 500°C i tada deluje ovaj ograničavač.



Повезивање преклопника (склопке) с грејном плочом



СРЕДЊА ТЕХНИЧКА ШКОЛА "МИХАЈЛО ПУПИН"
25230 - Кула, Лазе Костића 14

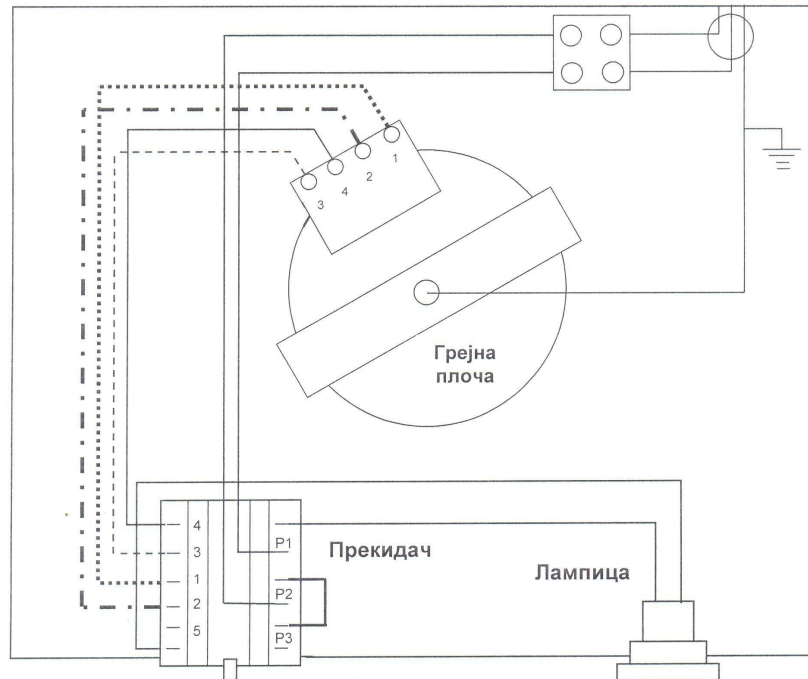
Кула, 20.05.2006.год.

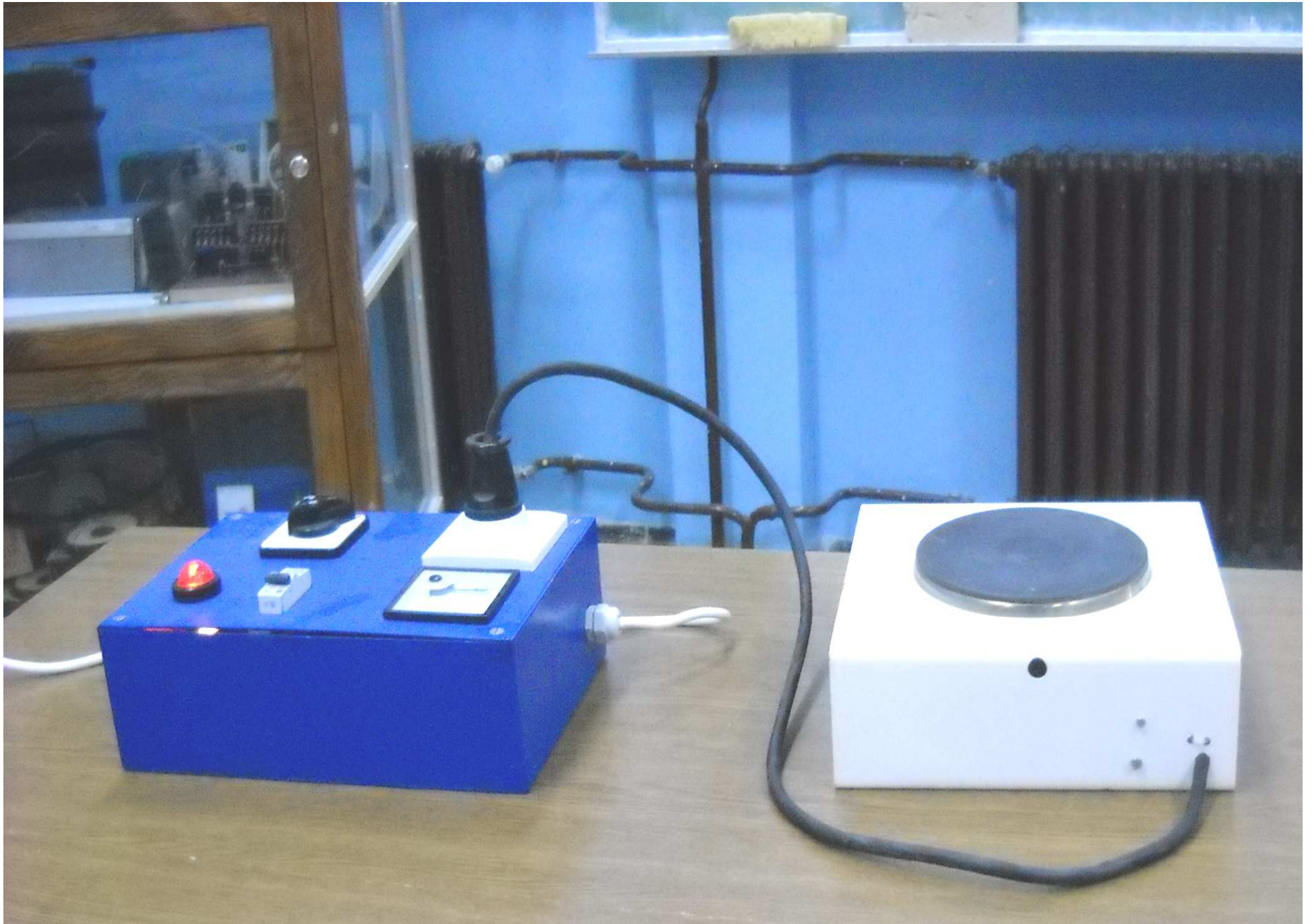
**ПРВО РЕПУБЛИЧКО
ТАКМИЧЕЊЕ
ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧАРА ЗА
ТЕРМИЧКЕ И РАСХЛАДНЕ
УРЕЂАЈЕ**

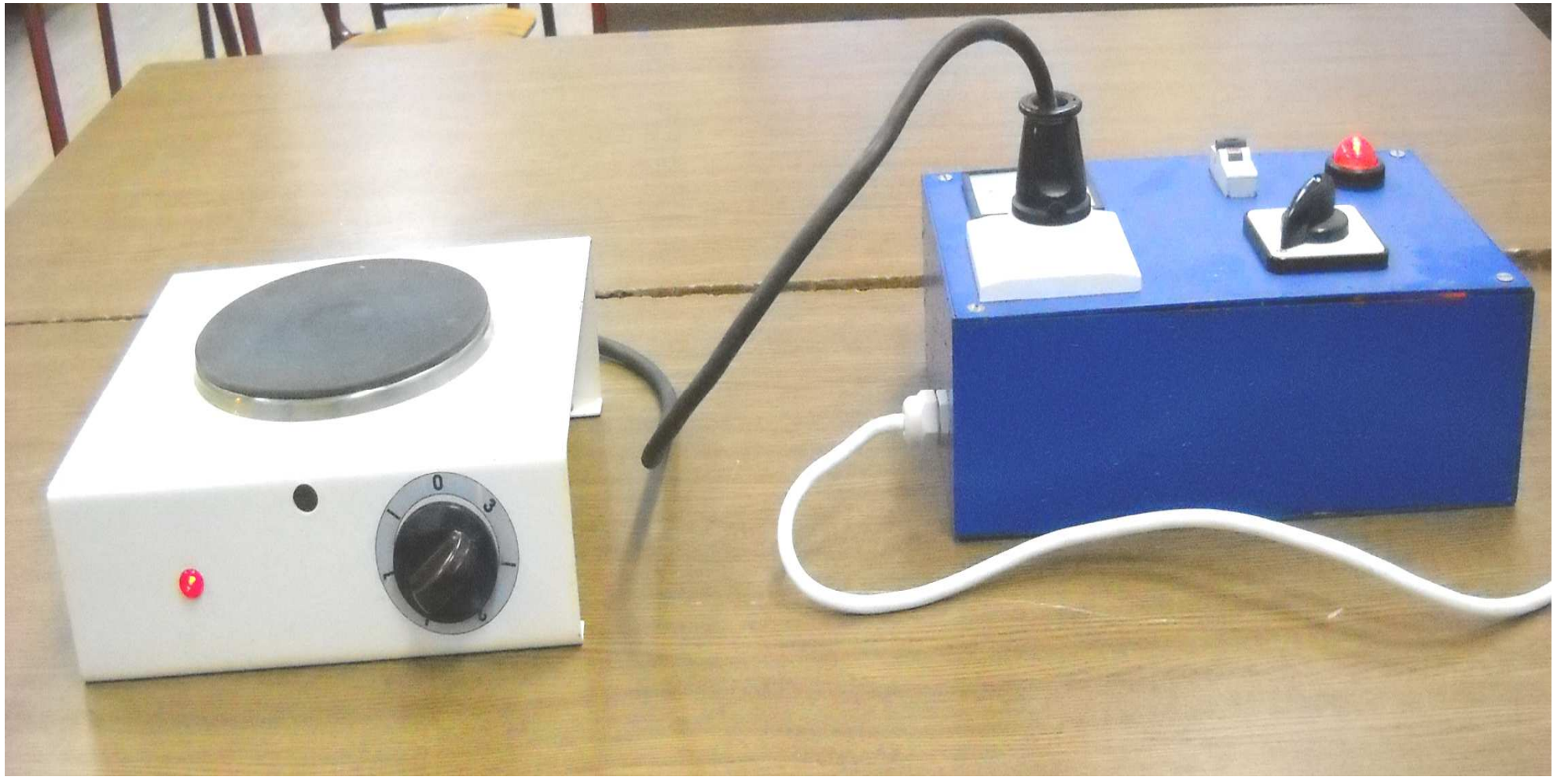
Предмет: Радни задатак бр 1. ПОВЕЗИВАЊЕ СЕДМОПОЛОЖАЈНОГ
ПРЕКИДАЧА СА ГРЕЈНОМ ПЛОЧОМ
Радно место бр. _____

**НА ОСНОВУ ДОЛЕ НАЦРТАНЕ МОНТАЖНЕ ШЕМЕ ИЗВРШИТИ СПАЈАЊЕ
МОДЕЛА И ИСПИТИВАЊЕ ИСПРАВНОСТИ МОДЕЛА.**

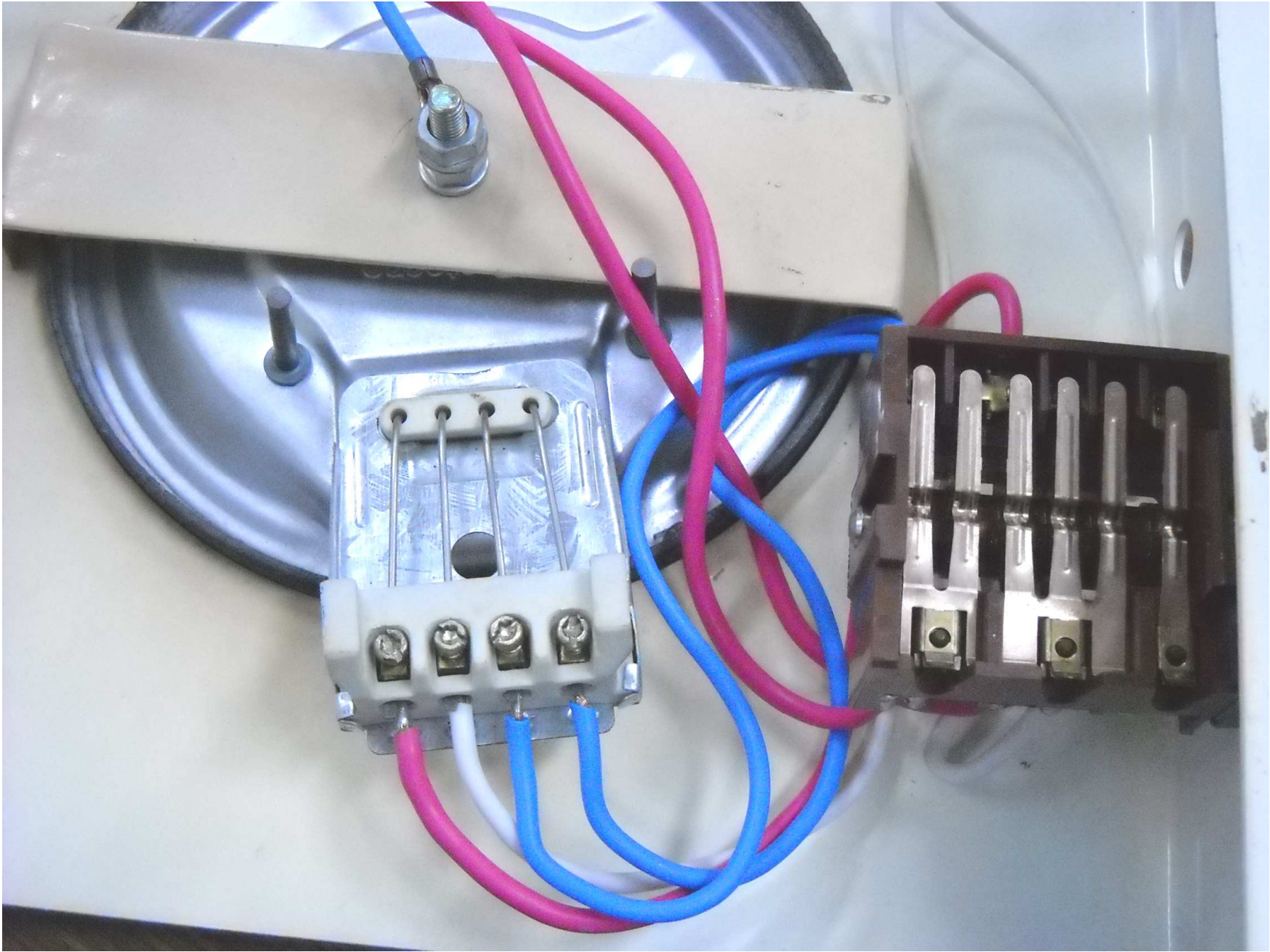
220 V / 50Hz (Напајање)

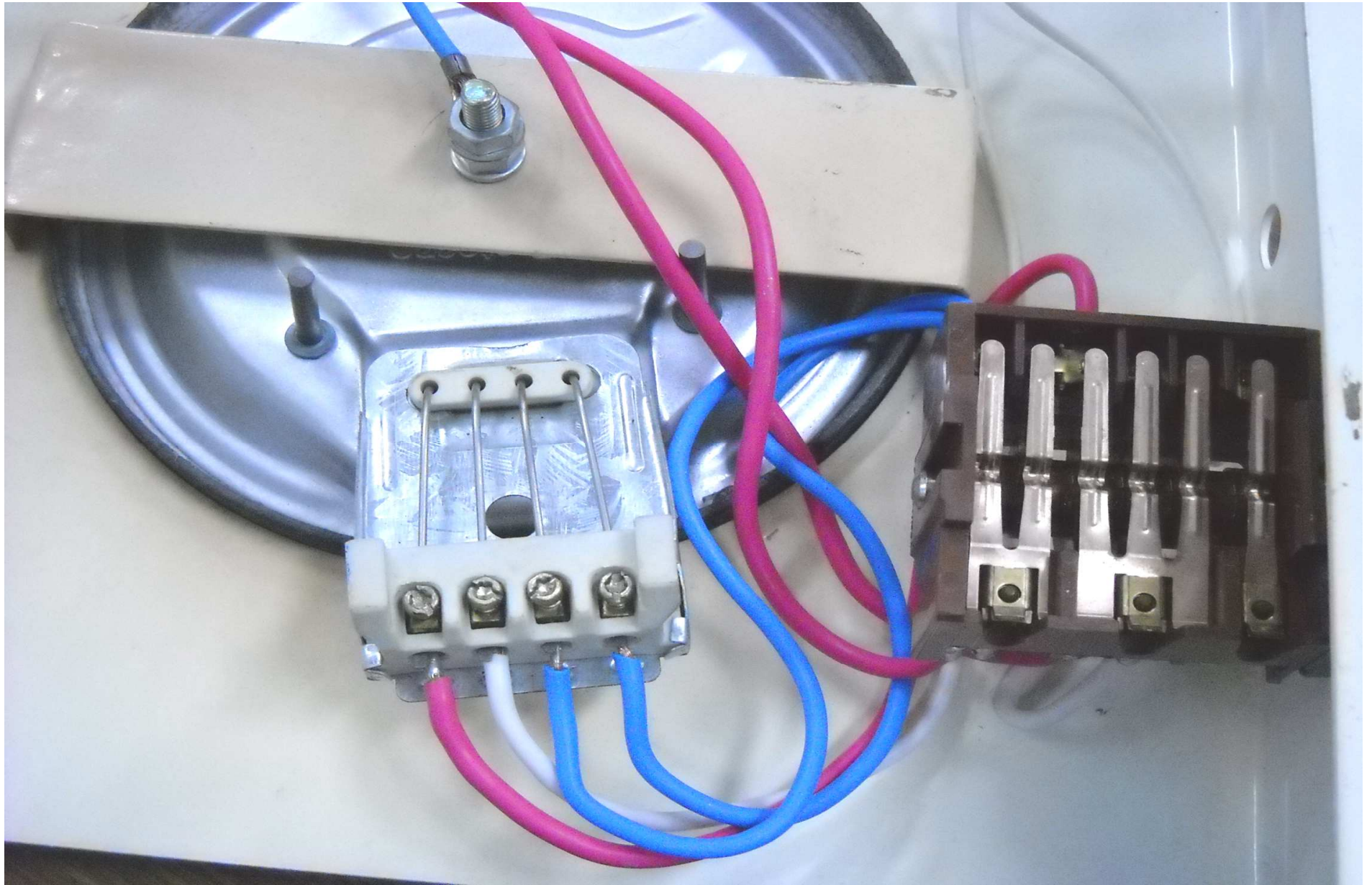


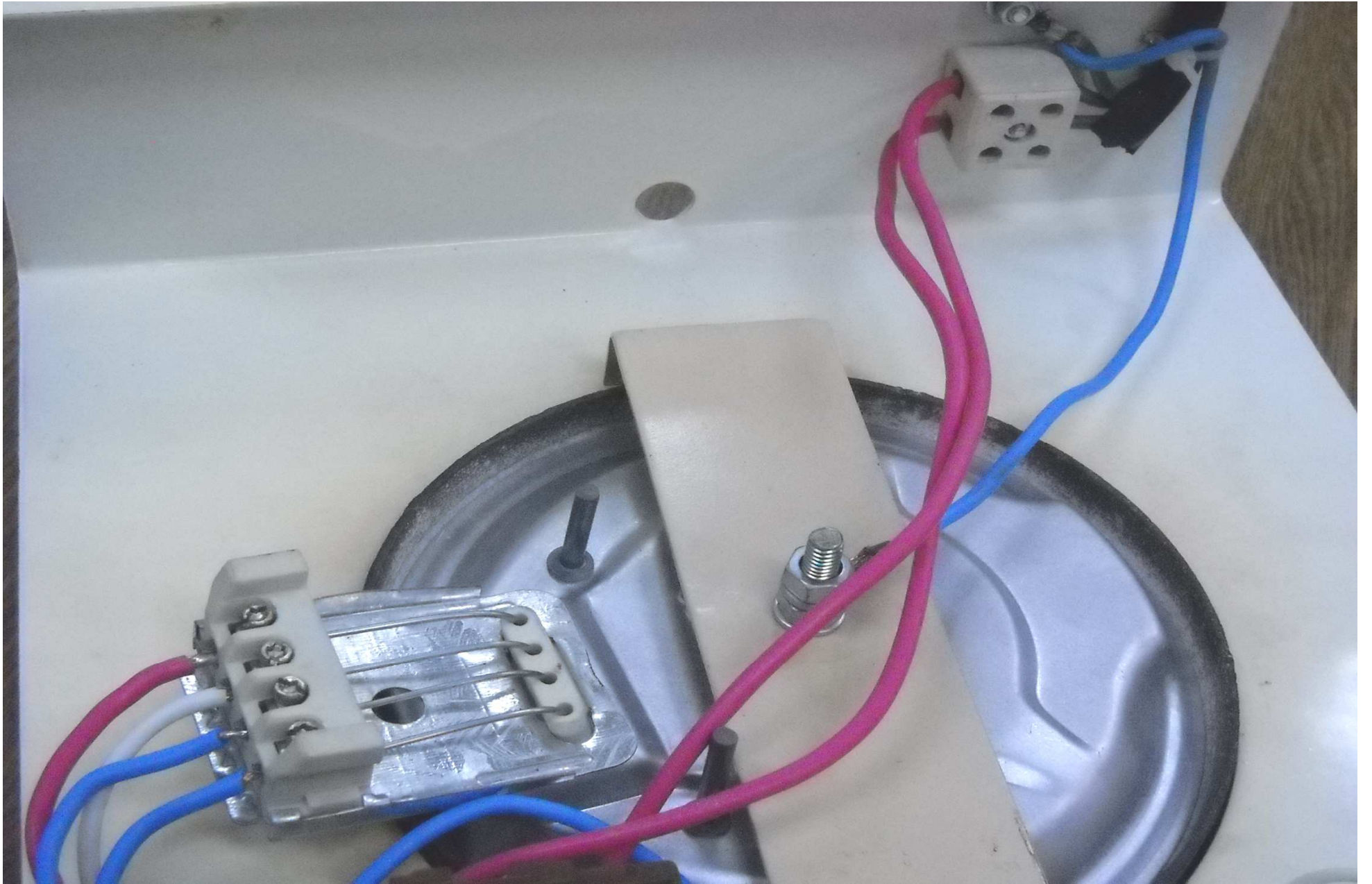


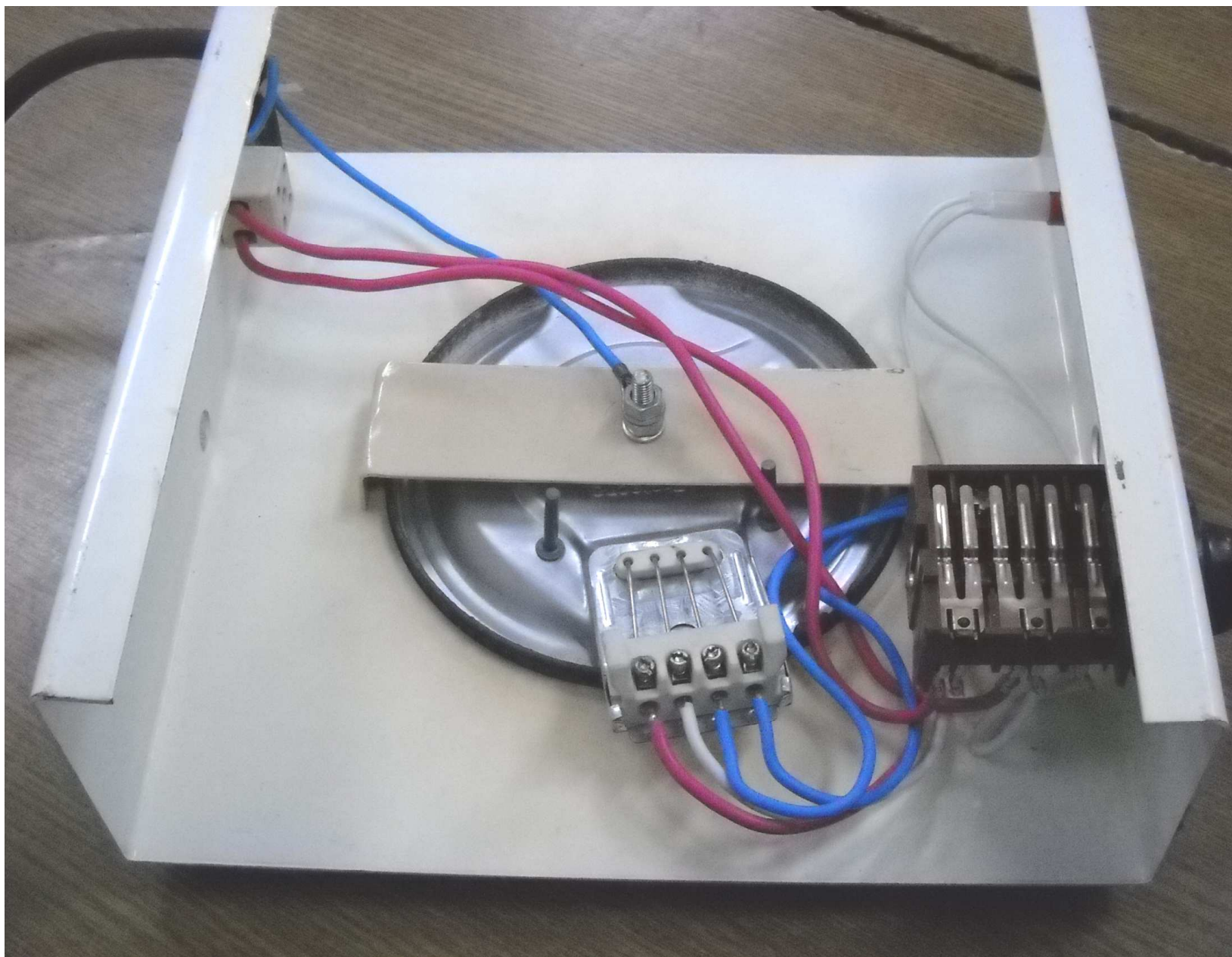












Повезивање преклопника (склопке) с грејном плочом

Решо се састоји из две грејне плоче:

6: 1500W
5: 1150W
4: 800W
3: 350W
2: 245W
1: 145W

4: 450W
3: 300W
2: 150W
1: 85W

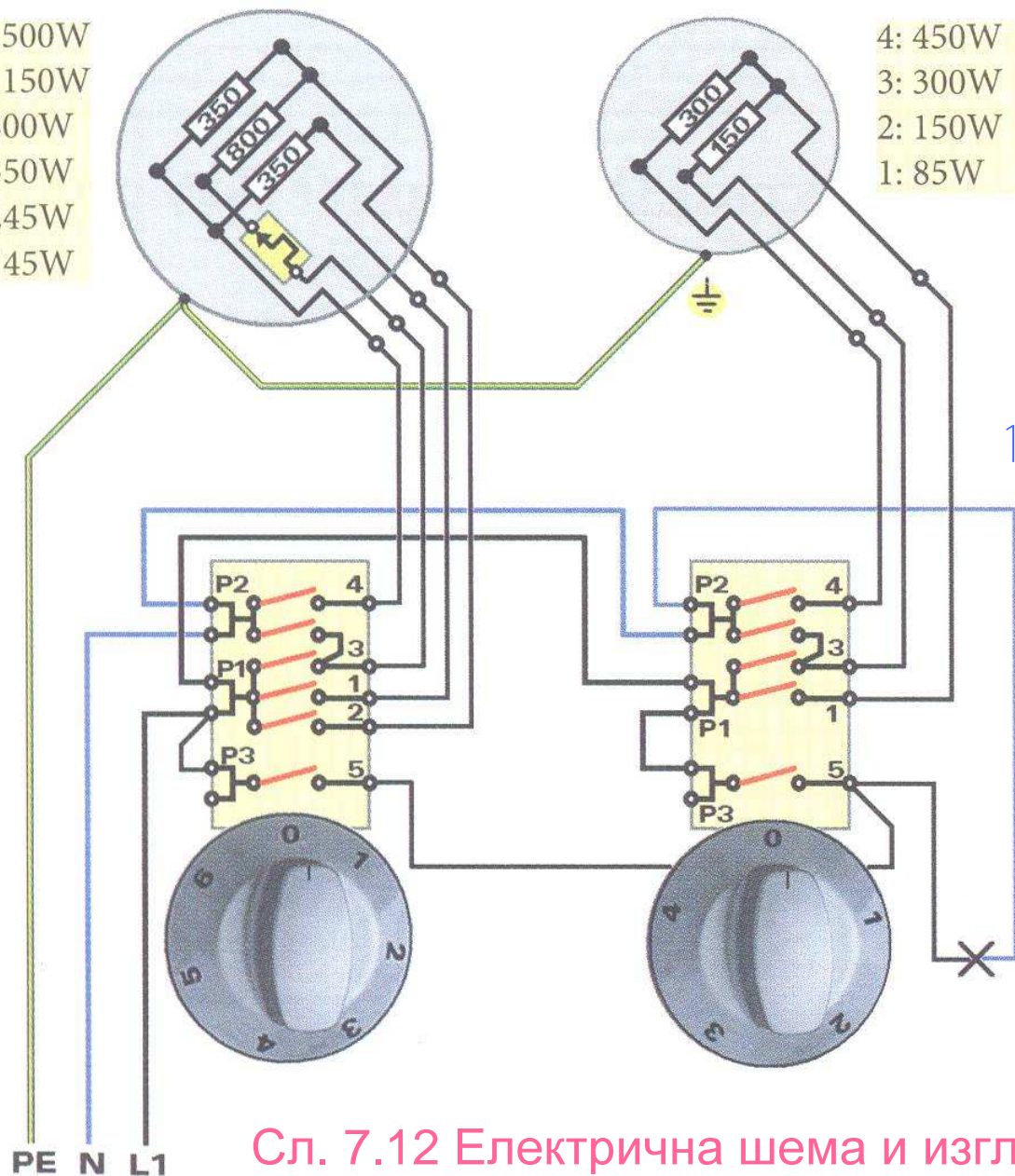


1. Ø145mm, снаге 1500W брзогрејна,

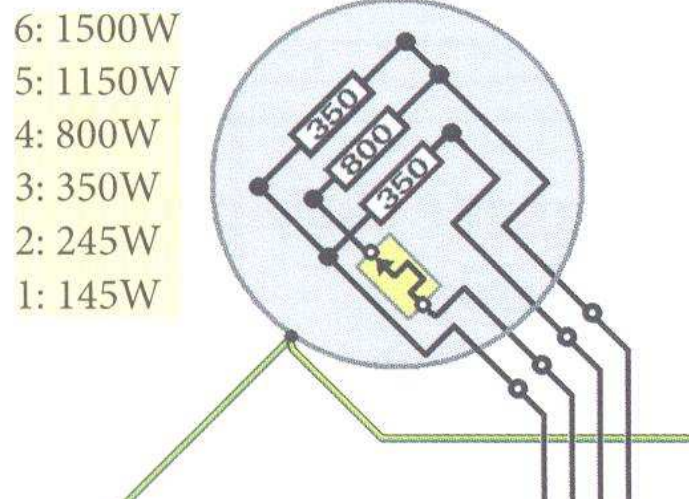
склопка с 7 положаја

2. Ø80mm, снаге 450W,

склопка с 5 положаја



Сл. 7.12 Електрична шема и изглед решоа с две грејне плоче:



Значи аутоматска грејна плоча разликује се од стандардне и брзогрејаће, јер је у њој уграђен осетљив уређај на термичке промене (регулациони термостат с капиларном цеви) или се користе посебне "енергијске склопке" с уграђеним биметалом, временским импулсним релејем и сл.