

7. 2. ЕЛЕКТРИЧНЕ ШЕМЕ ПРЕКИДАЧА ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ СА ГРЕЈНОМ ПЛОЧОМ

Грејна плоча се углавном везује за штедњаке, један од најстаријих кућних апарата беле технике у домаћинству.

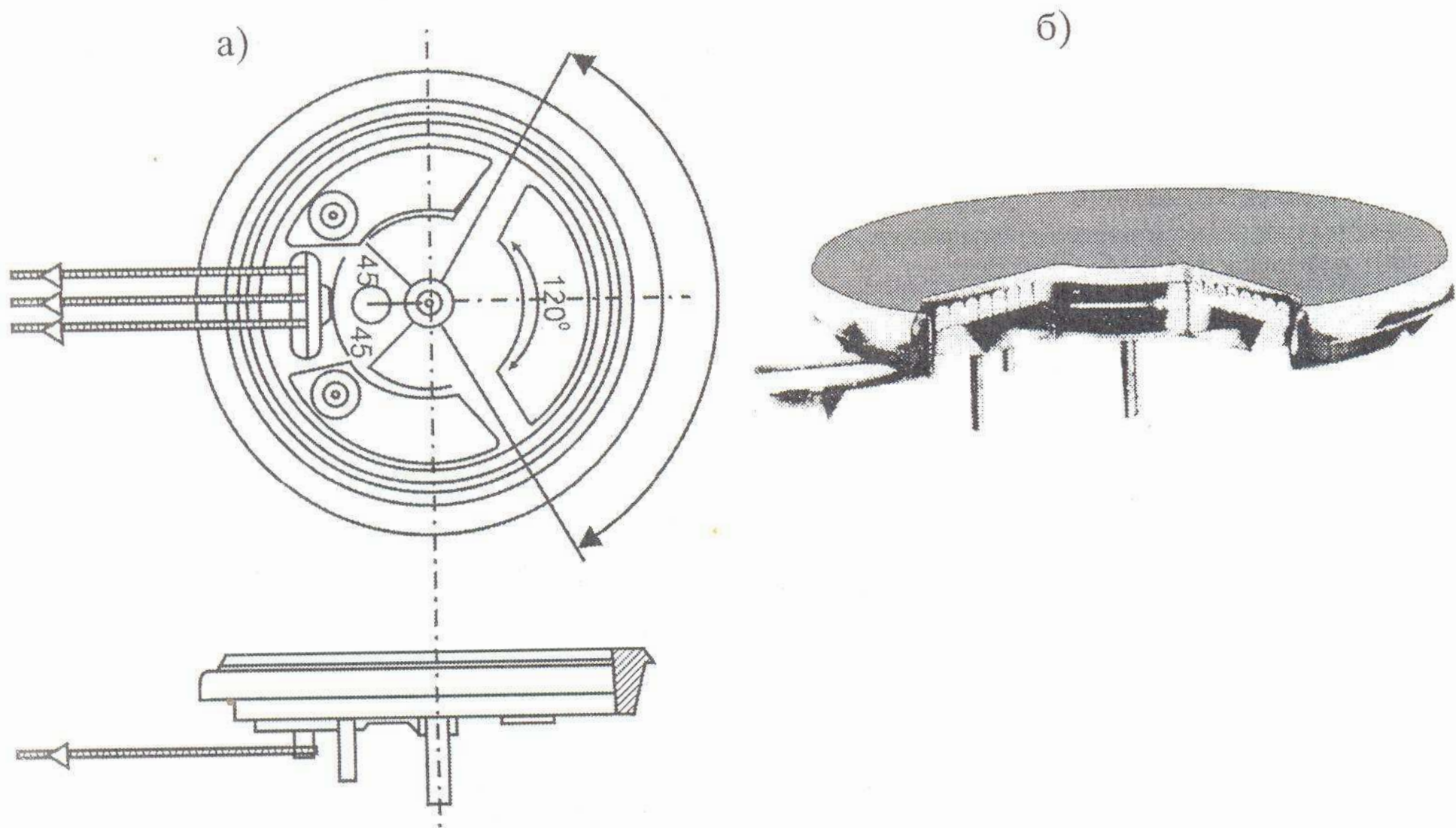
Реч штедњак потиче од немачке речи Sparherde (штедњак) и heat (топлота), а комбинација значи "штедиша топлоте".

На Слици 7. 6.а. приказана је конструкција рингле одозго, а на

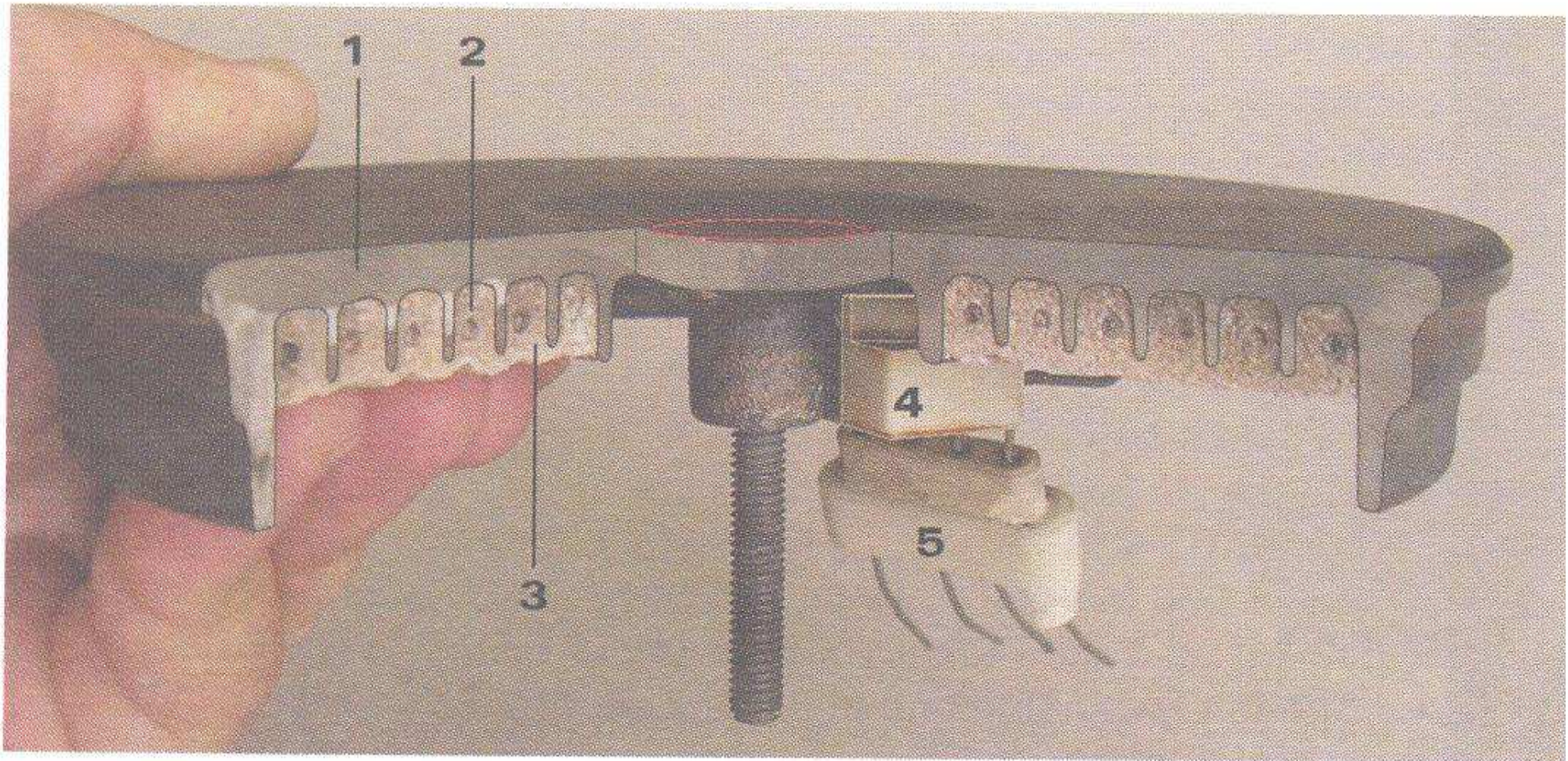
Слици 7. 5.б изглед жлеба за углављање грејне спирале.

Рингла је направљена од дуралуминијума или хром- челика
који се лије у профилисане калупе.

После хлађења одливка, обрађују се належуће површине (горње),
ради бољег преноса топлоте на дно суда. Због компликоване
технолошке производње, рингле се не поправљају
већ мењају (без обзира на њихову цену).



Слика 7.6. – Конструкција рингле: а) поглед одозго, б) изглед ушора за углављивање грејне спирале



1: плоча од хром-челика;

2: грејне спирале (три);

3: заливна маса;

4: биметални ограничавач максималне температуре 500°C ;

5: керамички изолатор

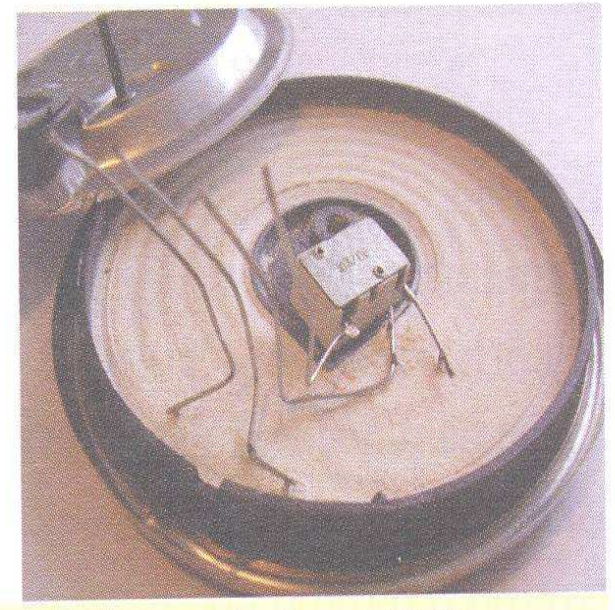
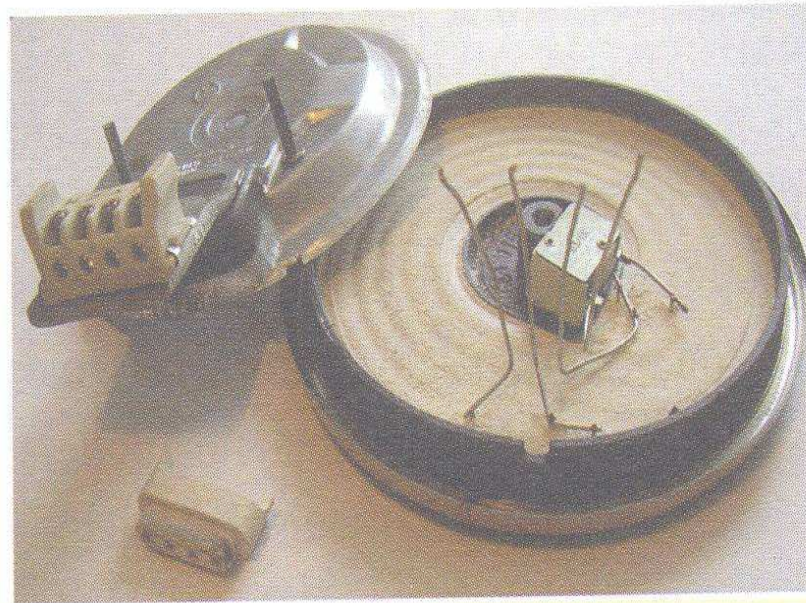
Зависно од конструкције, намене и употребе, рингле се праве са

3, 4 и 6 извода према преклопнику, а изводи се завршавају

фастон стопицама, керамичком клемом са вијцима или

плетеницама дужине од 200 mm. за најмање рингле, до 256 mm.

за највеће рингле.





25/01

Тежина готове рингле је од 0,32 до 2,5 kg. зависно од димензије рингле. У употреби су стандардне и аутоматске рингле.

Аутоматска рингла се разликује од стандардне што се уместо централног ојачаног дела у коме нема грејне спирале налази округла рупа у коју се поставља термостат.



Аутоматска гејна плоча

Ø = 145 mm **Снага: 1500 W**



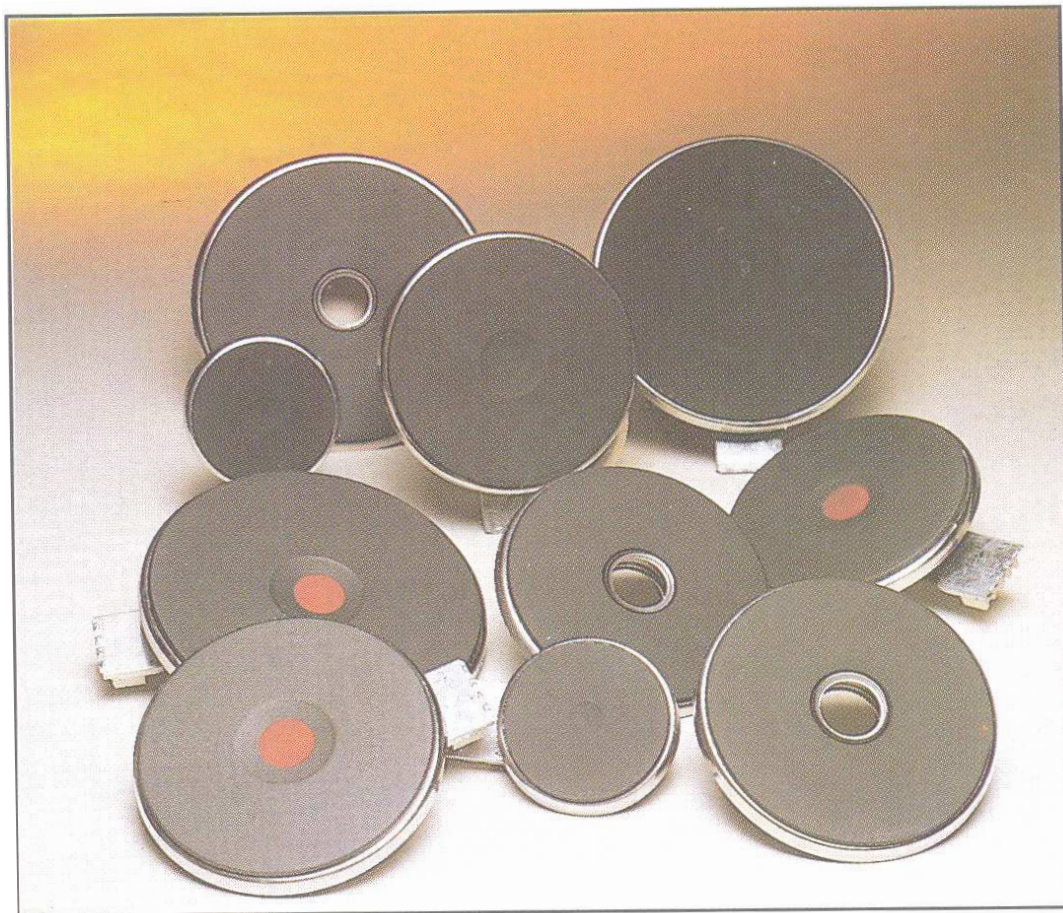
Термостат аутоматске грејне плоче

Разлика између обичне, аутоматске и експресне рингле није само у конструкцији, већ и у неким детаљима урађеним на самој рингли и око ње.

Обична рингла има стандардне вредности грана отпорне жице, док су вредности отпорности код аутоматске и еспресне рингле скоро дупло мање, што значи да "вуче" скоро дупло већу снагу из мреже.

Само три врсте рингли се праве као обичне (Ø 80, Ø 110 и Ø 115),
такође експресне и аутоматске (Ø 145, Ø 180 и Ø 220 mm.)

Експресна рингла се угреје до црвеног усијања за око 5 минута.



ГРЕЈНЕ ПЛОЧЕ

МАГНОХРОМ

КРАЉЕВО

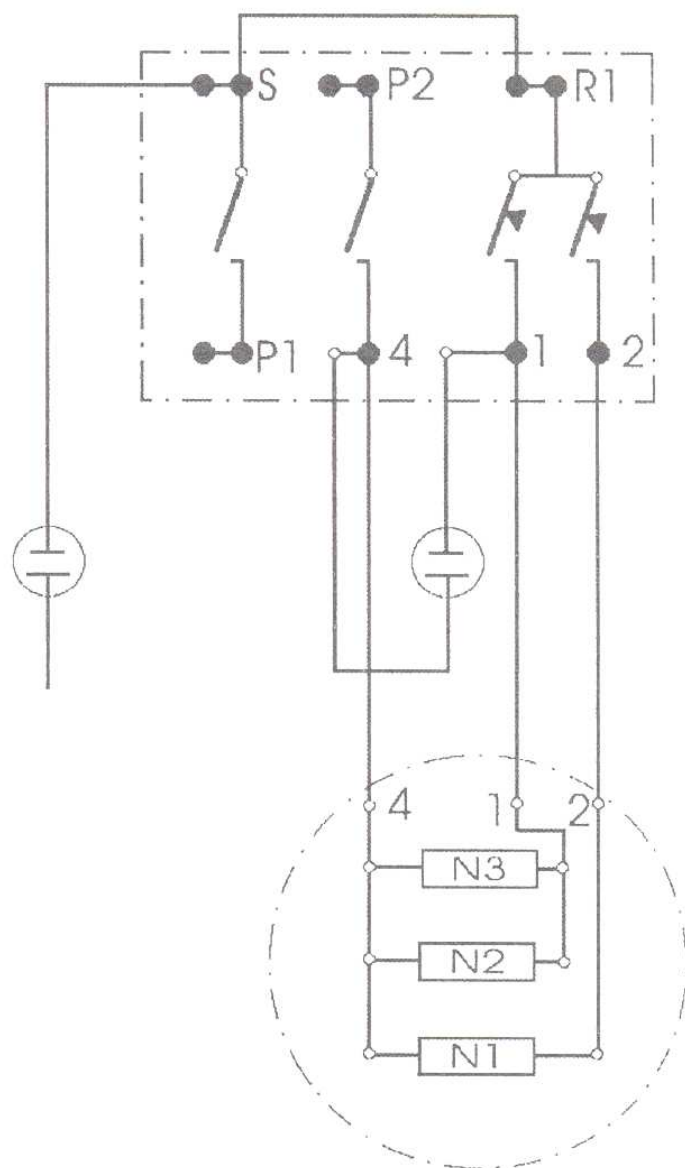
На Слици 7. 9. приказана је шема веза експресне рингле и терморегулатора, односно термостата који струјно коло укључује и искључује четворополно. Фаза и нула доводе се на примарне прикључке P_1 и P_2 , а на прикључку S укључена је тињалица која индицира присутност градске мреже.

Друга тињалица индицира термостатско укључење рингле.

И у овом случају рингла је са три грејне гране означене са

N_1, N_2, N_3 . Највећа снага рингле је када

су све три гране паралелно спојене.



Плоче с аутоматском регулацијом
 температуре употребљавају се
 данас све више уместо плоча
 с ручном регулацијом снаге.

Ове плоче су такође "брзогрејне" а
 омогућују континуирану регулацију
 температуре на површини плоче
 од 60°C до 400°C.

Слика 7.9. – Шема везе експресне рингле и
 терморегулятора

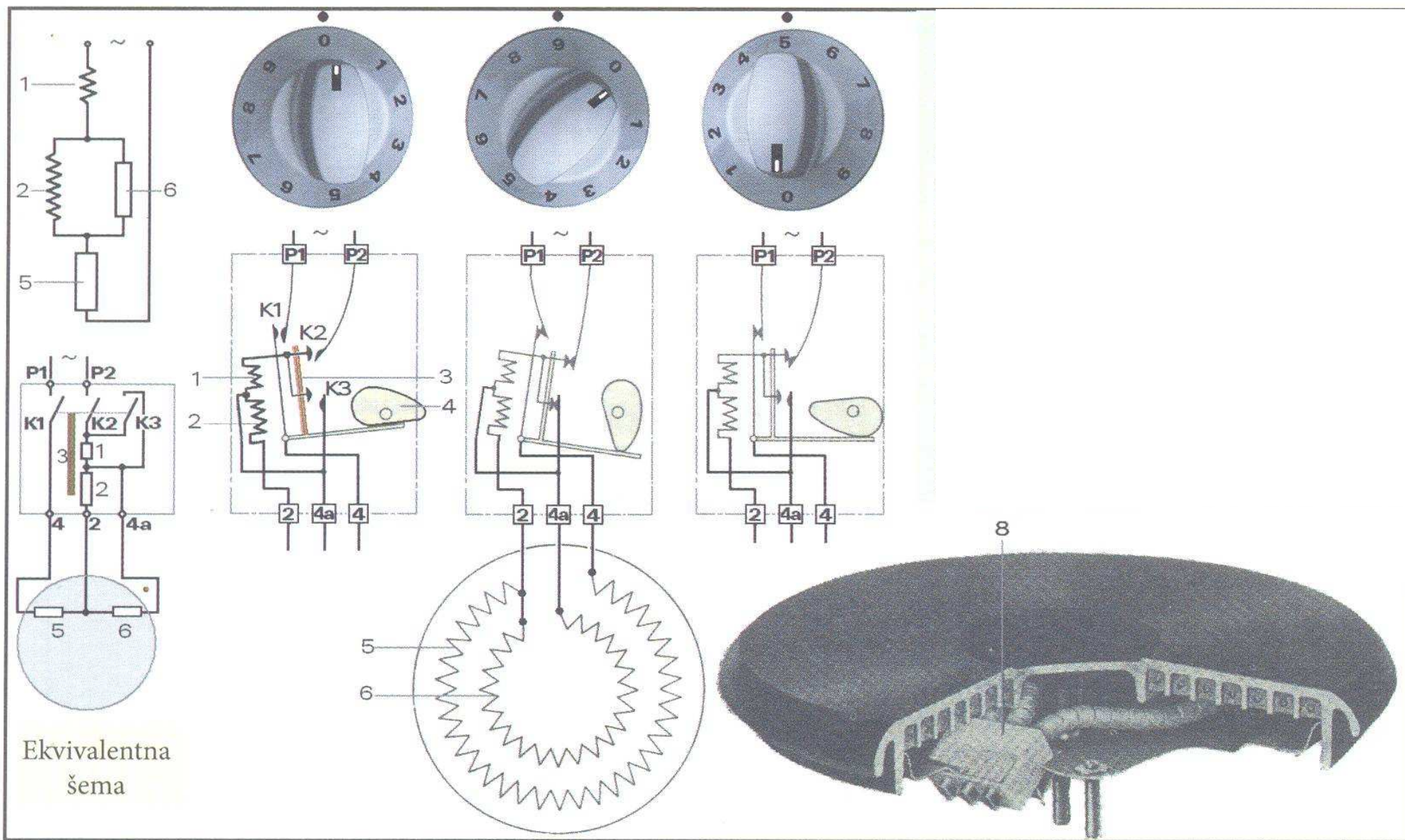
Уместо склопке с више положаја, код ових плоча се користе посебни регулатори снаге који без преспајања и промене шеме везе омогућују регулацију снаге на плочи.

Регулатори снаге раде на разним принципима, нпр. Подешавању времена укључења и искључења грејача у одређеним временском такту (**импулсни регулатори**), подешавању температуре на плочи од 60°C до 400°C помоћу регулационог термостата и сл.

У плоче с аутоматском регулацијом могу бити уграђене једна или две грејне спирале укупне инсталисане снаге до 1500 W (у плочама пречника 14,5 cm) или до 2100 W (у плочама пречника 18 cm).

Ако се користе две спирале, тако су димензионисане да је једна од њих основна, а друга допунска и служи само за фину регулацију температуре.

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.

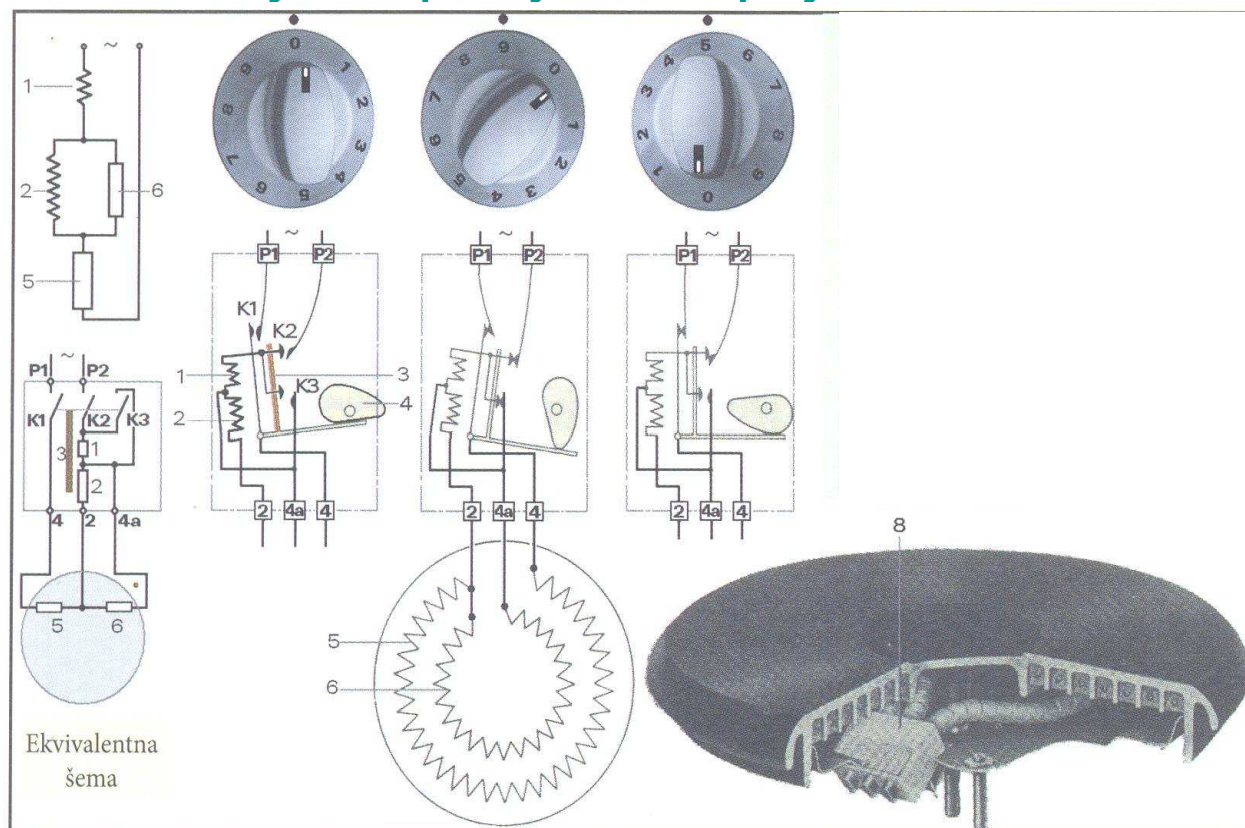


Сл.7.13. Енергетска склопка с биметалом за регулацију снаге на аутоматској греној плочи

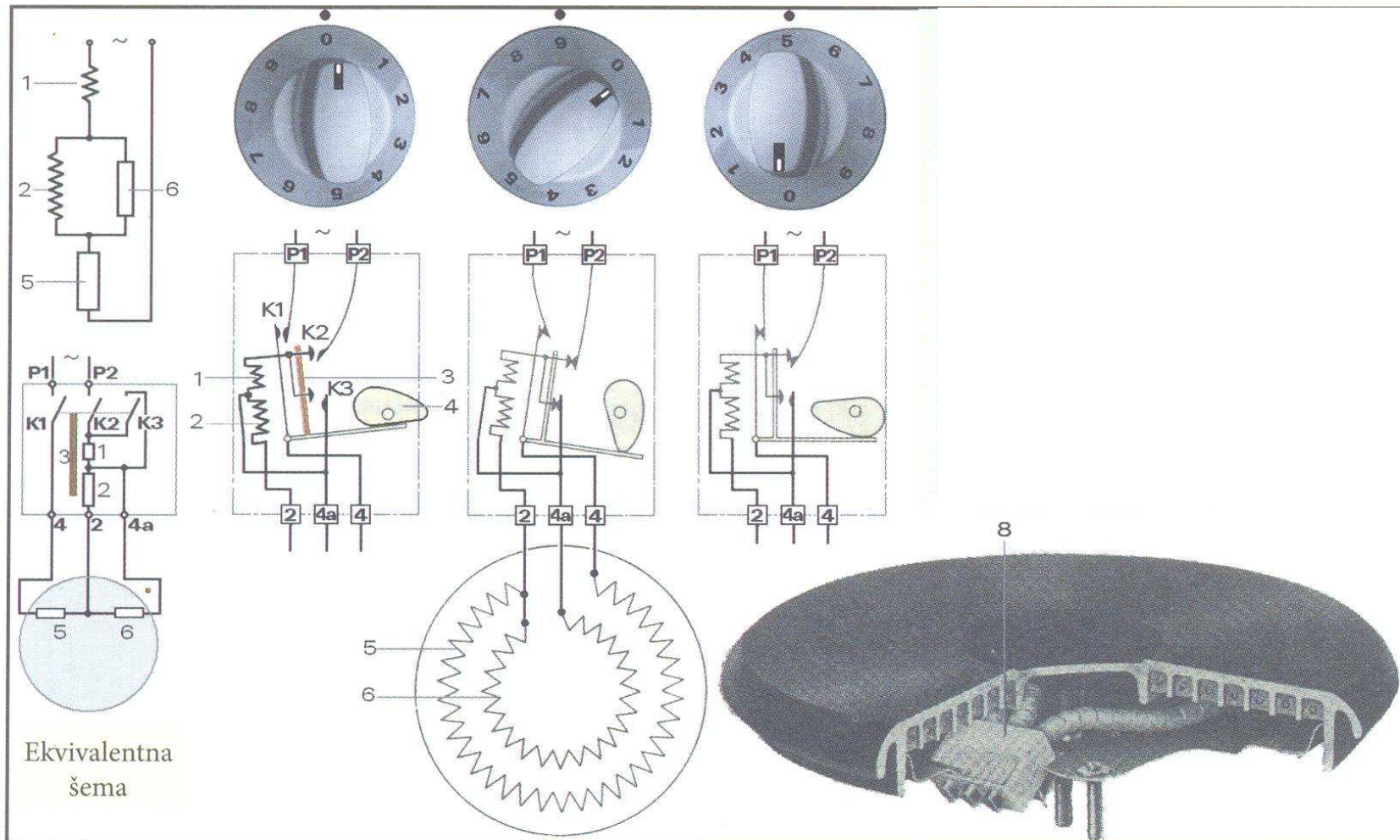
Постављањем енергијске склопке у одређени положај намести се температура која се аутоматски одржава на површини плоче (положаји од 1 до 9).

За одређени угао се тиме закрене ексцентрична плочица 4; она тиме више или мање помакне држач 3 контакта биметалне склопке тако да се затворе контакти K_1 и K_2 ., а за више температуре и K_3 .

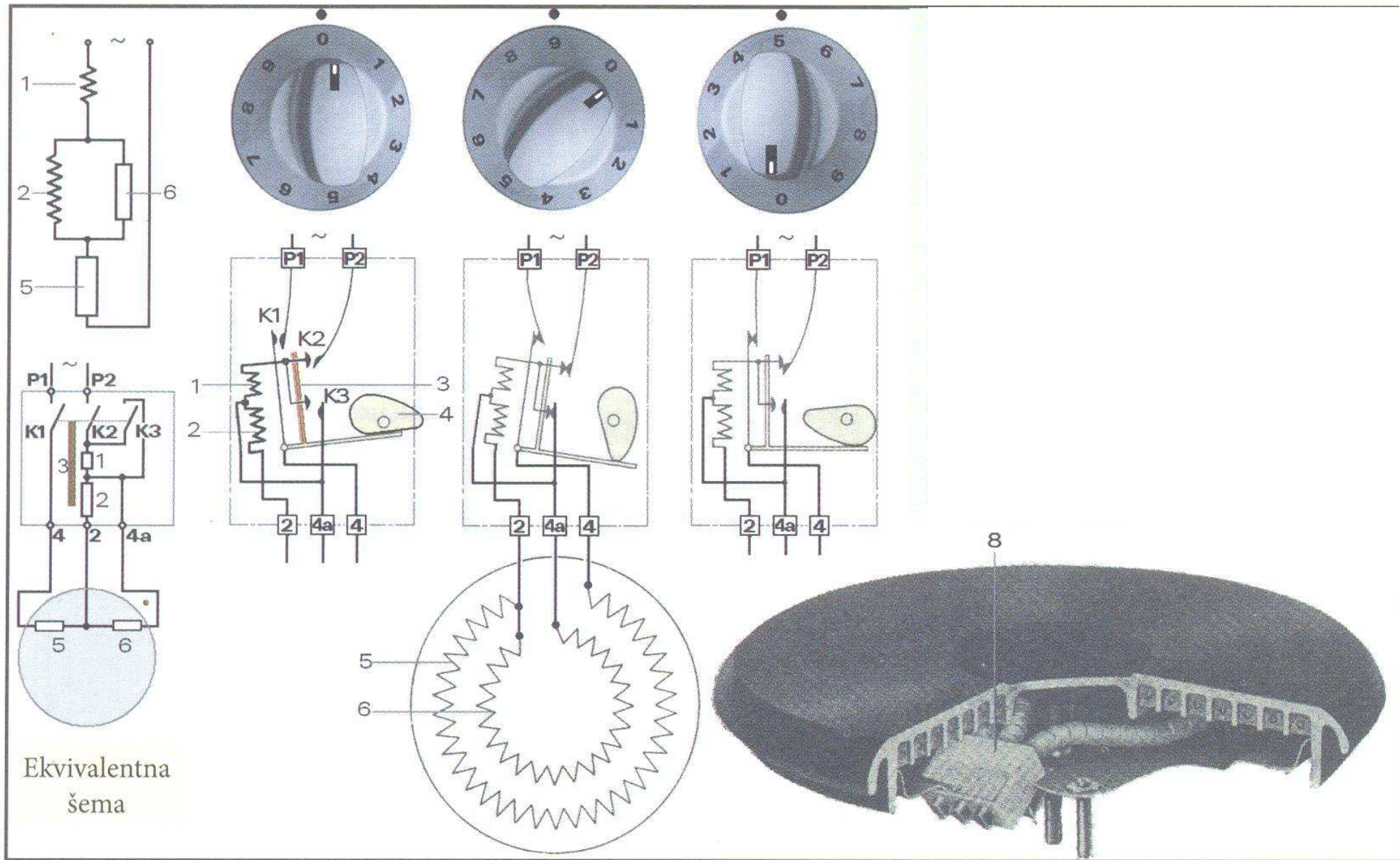
Након уклапања контаката струја тече кроз мали грејни намотај
1 биметалне склопке, затим паралелно кроз велики намотај 2 те
склопке и помоћну спиралу грејне плоче 6, те коначно кроз
основну спиралу 5 за грејање плоче.



Због загревања плоче загреје се помоћна спирала 6 која служи за утврђивање температуре плоче, па тако њезин отпор расте, све већа струја тече кроз велики грејни намотај 2 биметалне склопке и она се тиме активира (кад се постигне намештена температура).



Уклапање и исклапање струје се стално понавља.



Најновије техничко решење термичких апарата за кување је са заштитом грејних плоча помоћу термоотпорне стаклене керамичке плоче отпорне и на разне хемијске и механичке утицаје.

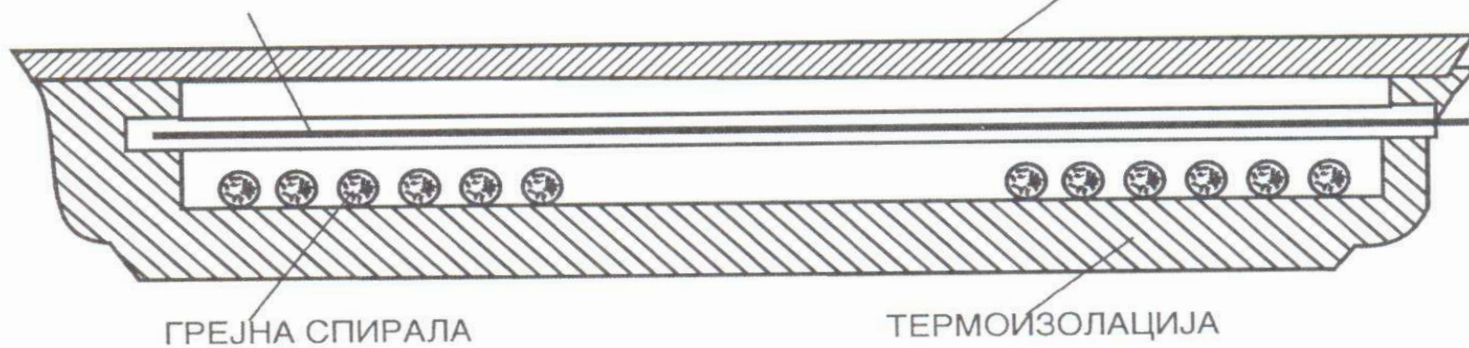
Код оваквих уређаја кориаст се грејне плоче отворене конструкције са грејним спиралама или халогеним грејачима (уствари грејним спиралама од волфрама убаченим у стаклене цилиндри испуњене гасом) положеним у специјалне изолационе канале (лежишта) у телу од керамичке, шамотне или неке друге термоотпорне изолационе масе.

СТАКЛОКЕРАМИЧКЕ ПЛОЧЕ



РЕГУЛАТОР СА ИНВАР-ШТАПОМ

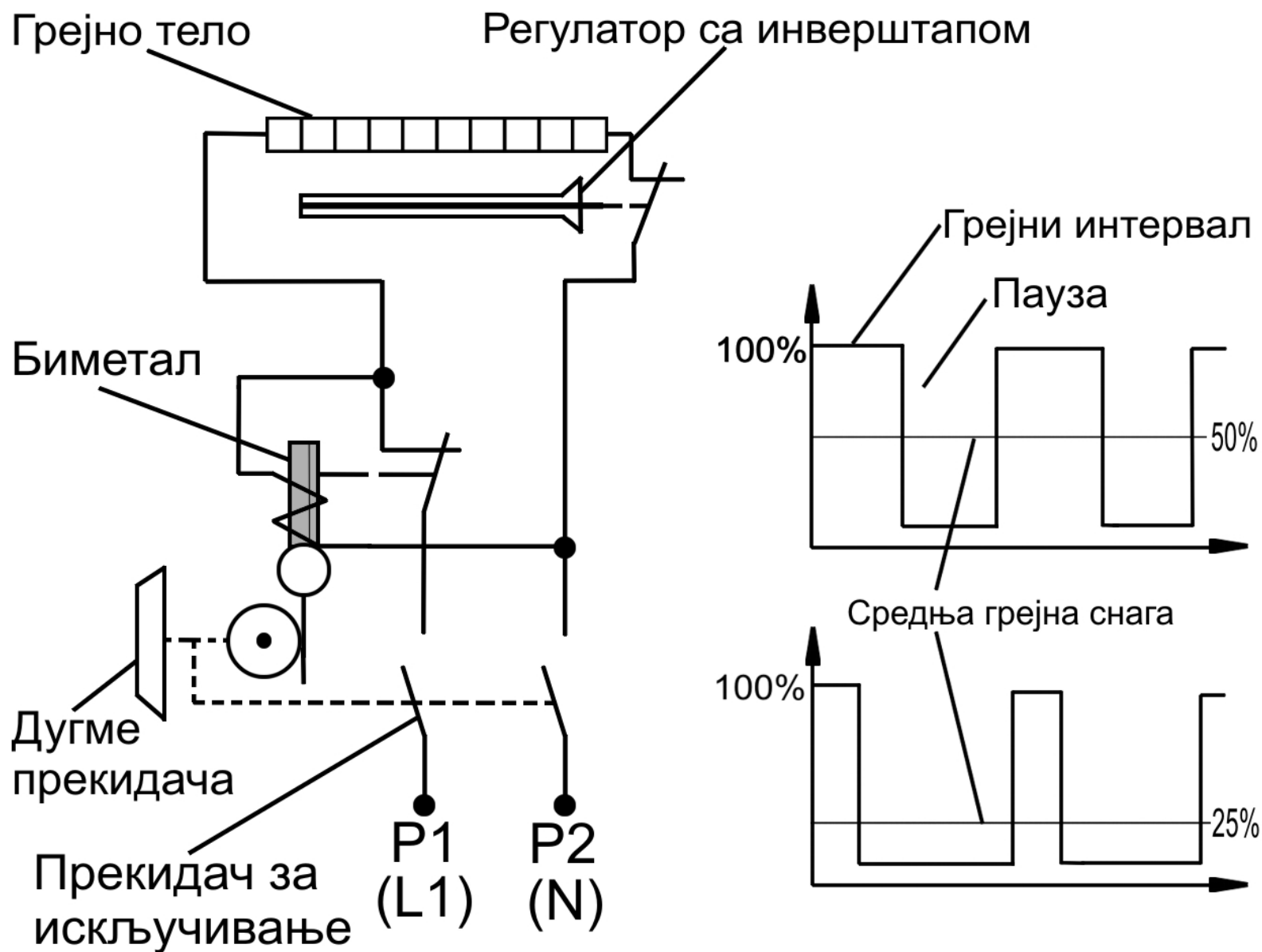
СТАКЛЕНО-КЕРАМИЧКА ПЛОЧА



Слика 7.10. – Пресек грејне плоче са заштитним стаклено-керамичком плочом

Код оваквих уређаја обично су све грејне плоче аутоматске са уграђеним термостатима. Грејне плоче овог типа могу бити једностепене или двостепене по пречнику, па је могуће током коришћења по жељи мењати њихову геометрију (ширину и облик) и снагу.

На слици 7. 12. је приказана електрична шема аутоматске грејне плоче у електричним штедњацима са стаклено-керамичком плочом.



Слика 7. 12. Електрична шема аутоматске грејне плоче у електричним штедњацима са стаклено-керамичком плочом





7. 3. ПРОМЕНА СНАГЕ И ТЕМПЕРАТУРЕ НА ГРЕЈНОЈ ПЛОЧИ СА ТЕРМИЧКИМ ПРЕКИДАЧЕМ

Применом прекидача за регулисање снаге у грејним плочама постиже се следеће:

- снагу грејних спирала могуће је подешавати у неколико ступњева, чиме се регулише и температура на грејној површини;

- скраћење времена кувања, јер се за први период грејања (у току грејања масе саме плоче) укључује највећа снага грејача, а потом се без прекидања грејања, одабира најповољнија температура;

- остваривање економичности у кувању, пошто се, без померања посуде и вађења утикача, поступно добијају сви режими грејања;

- продужавање века грејних спирала, јер раде и са смањеним напоном (редна веза);

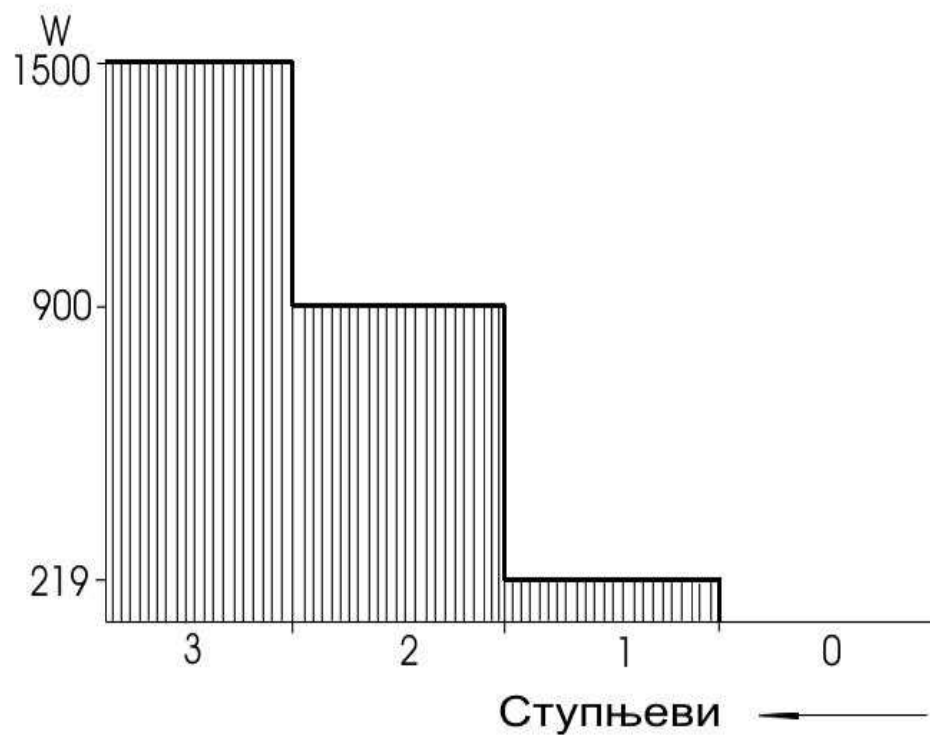
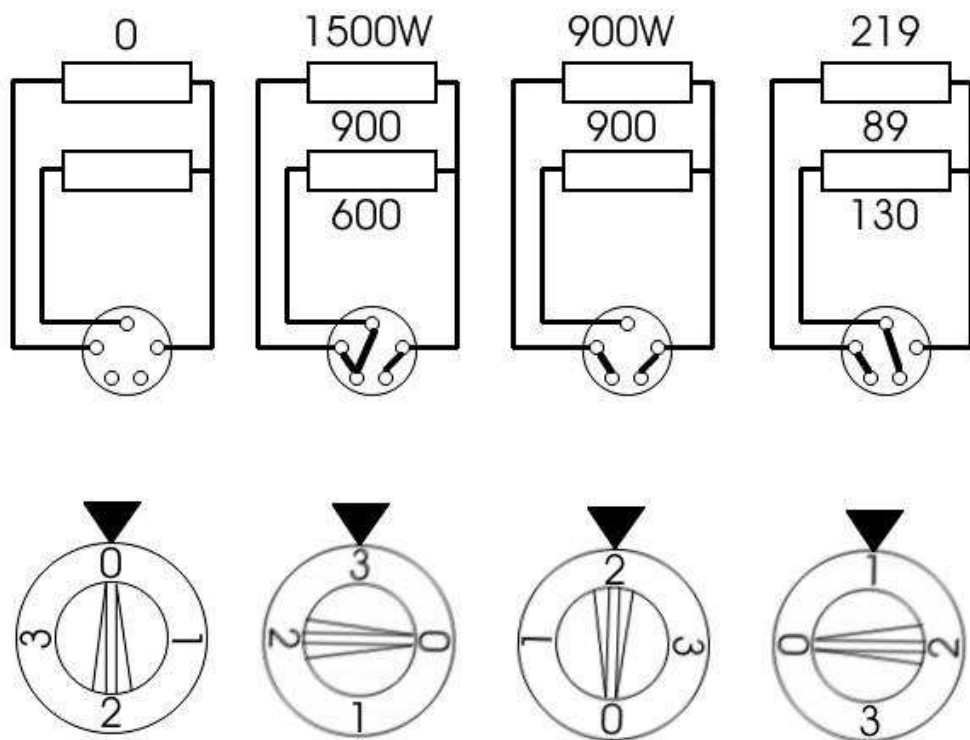
- оствривање равномернијег грејања на плочи;
- лакше руковање.

Грејне плоче са комбиноване прекидачем, обавезно морају да имају две или више грејних спирала, јер се тада може (њиховом међусобном везом) регулисати снага.

Најчешће се налази на прекидаче са 4, 5 и 7 ступњева грејања.

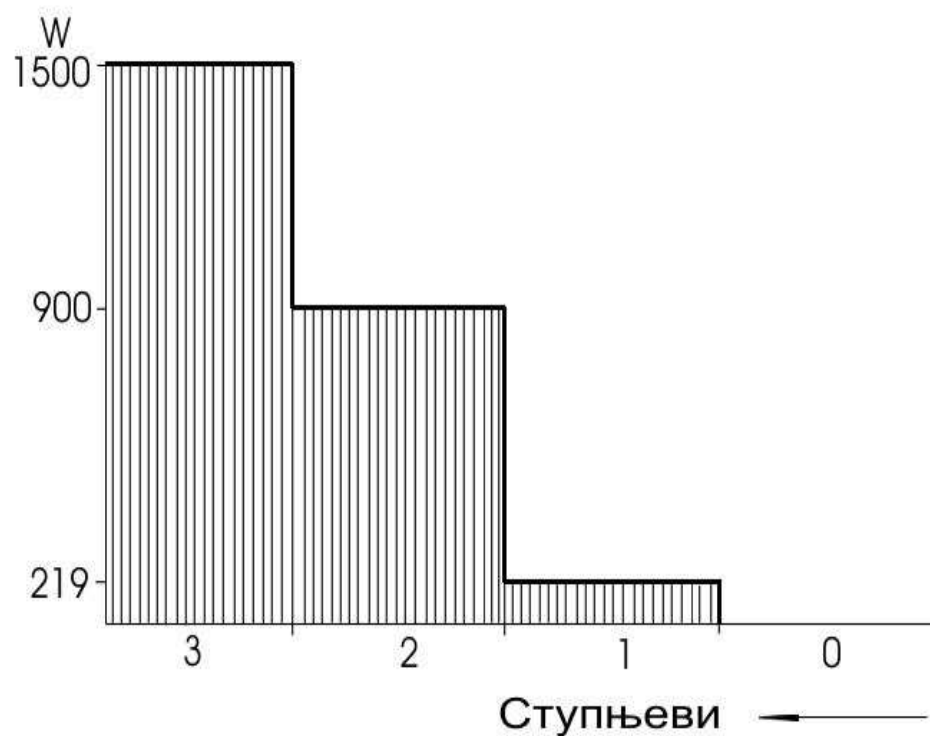
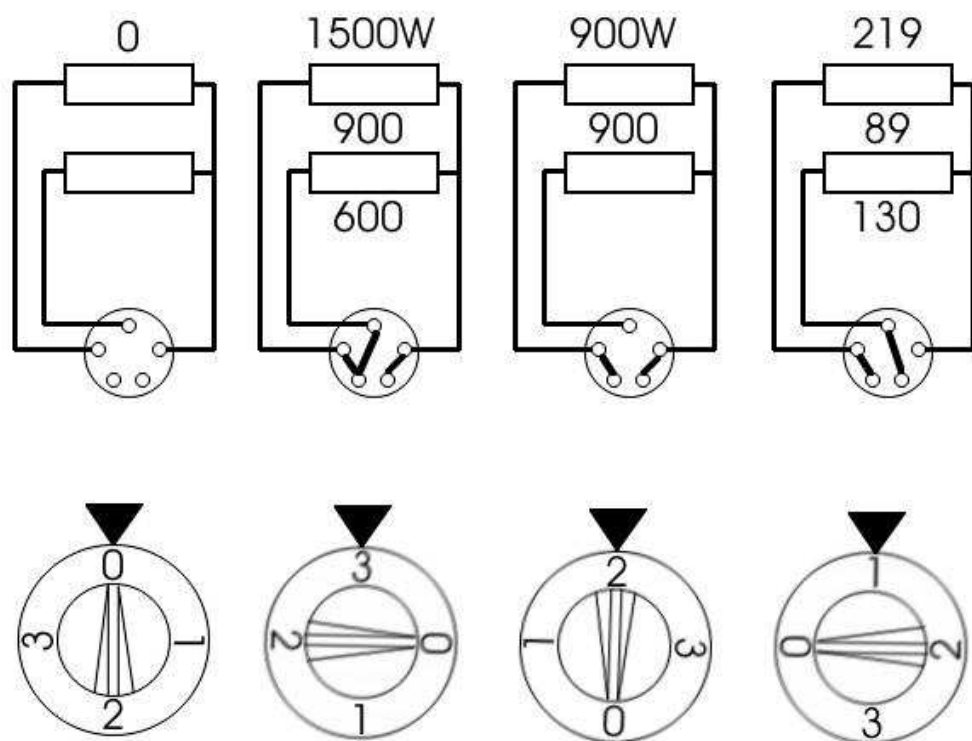
Најеноставнији су прекидачи са 4 ступња, који се везују на два стандардна начина.

Први, довођењем фазног и нултог проводника на леву прикључну страну прекидача, тако да се окретањем осовине прекидача у нулти положај прекидају оба довода истовремено. Тиме се грејна плоча искључује од напона.



У прекидачима лошијег квалитета, који су везани на овај начин, непосредна близина фазног и нултог проводника ствара опасност од кратког споја, те се због тога за исти број степени примењује још један начин везе: на леву страну прекидача доводи се само један проводник, док се други прикључује директно на грејну плочу.

Да би, поред прекидања струјног кола постављањем прекидача у положај $> 0 <$ ослободили и грејну спиралу напона, треба тачно означити прикључне проводнике, како би се фазни проводник довео на прекидач, а нула везала директно.



Овде се може лако погрешити окретањем утикача. Зато је у оваквој вези смањењена сигурност од **електризирања**, чак и кад је искључен решо, уз претпоставку да није уземљен.

Много чешће везивање прекидача са 4 ступња према претходној шеми Слици 7. 13. односно према приказу укључења струјних кола,

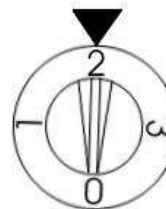
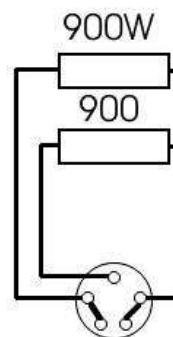
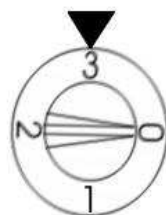
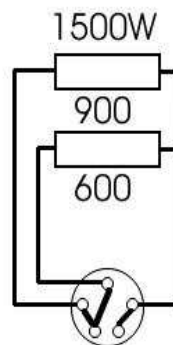
ради се по следећем редоследу укључења:

на ступњу > 3 < :

укључене су обе грејне спирале

на пуни напон 220 V,

па је снага грјеача 1500W;



на ступњу > 2 < :

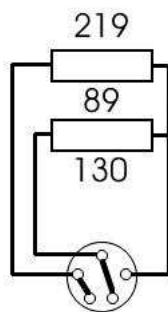
укључена је само једна

спирала са снагом од 900 W

на ступњу > 1 < :

обе спирале везане су

на ред, па је снага 219 W.



Четворотактни прекидачи ове врсте омогућавају на **степен**

грејној плочи три основна режима:

- на степен > 3 < : брзо кување;
- на степен > 2 < : печење;
- на степен > 1 < : грејање и одржавање температуре.

Грејне плоче израђене са прекидачем у 4 ступња имају
инсталисане и делимичне снаге по ступњевима
дате у Табели 7. 1.

Пречник плоче (mm)	Снага по ступњевима (W)		
	3	2	1
145	1000	720	200
180	1200	860	240
180	1500	1200	240
220	1800	1400	300
300	2500	1670	550

На Слици 7.14. приказана је шема укључења прекидача прекидача са 7 степени. Он повезује грејне плоче са 3 спирале, остварујући њихову међусобну паралелну и редну везу. Његова најчешћа примена је на плочама већих снага, или код тзв. плоча за брзо кување.

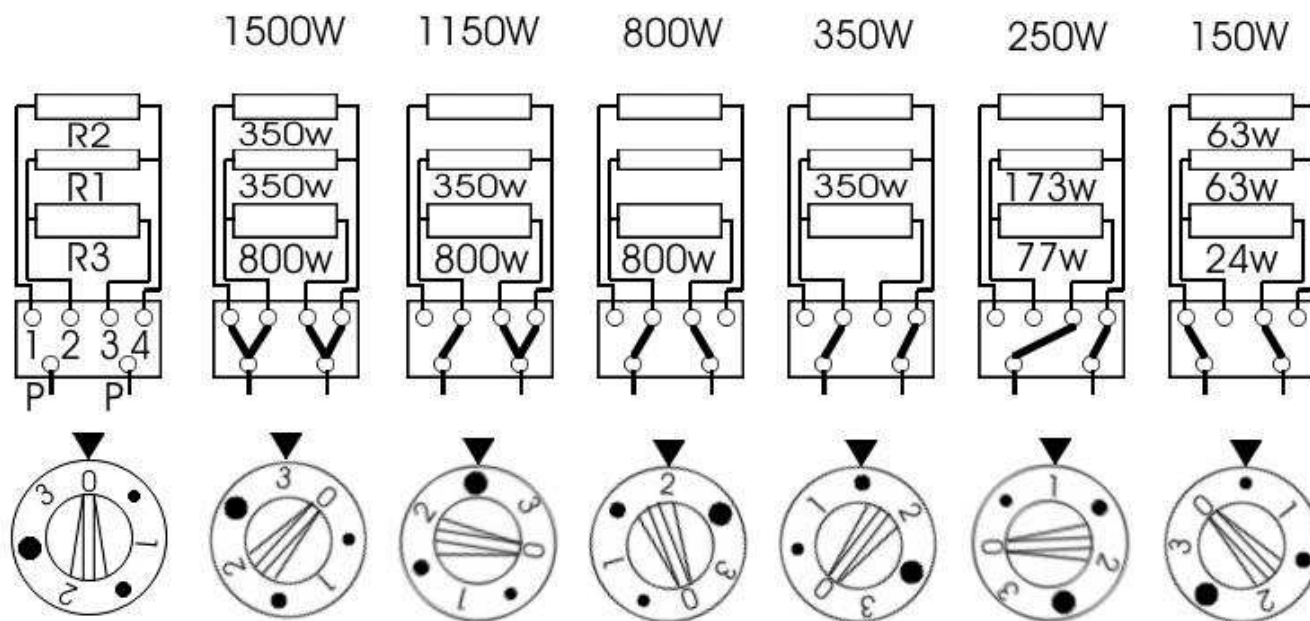
Редослед команди по степенима за једну грјну плочу укупне

инсталисане снаге $2\ 000\ W\ (800 + 300 + 900)$

је дат у Табели 7. 2.

Табела 7.2.

Ступњеви	Начини везе	Укључена снага грејача (W)
3	Све три спирале везане паралелно под пуним напоном мреже	1500
3 – 2	Друга и трећа спирала везане паралелно под нормалном мрежом од 220 V	1150
2	Трећа спирала укључена у мрежу	800
2 – 1	Друга спирала везана под напоном од 220 V	350
1	Друга и трећа спирала везане на ред, тако да међусобно деле напон од 220 V	250
0 – 1	Све три спирале везане на ред	150



Плоча за брзо кување уграђен је специјални оранчивач температуре, који аутоматски искључује струјни круг грејних спирала, уколико је на степену $> 3 <$ дуже времена укључена грејна плоча $>$ на празно $<$, па спљна температура плоче тежи да пређе $500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Овај температурни ограничивач представља сигурну заштиту, јер без њега, у оваквим случајевима, лако долази до прегоривања грејних жица.

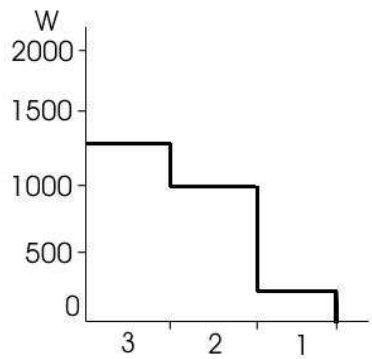
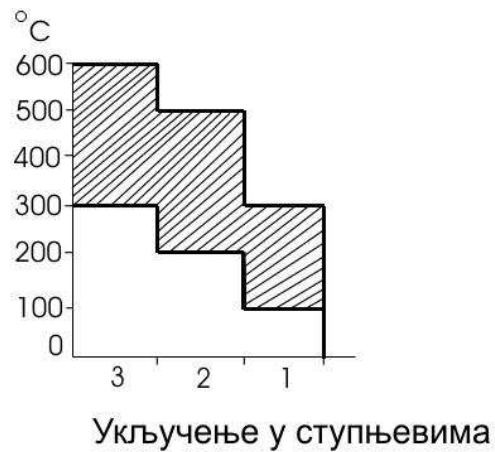
Даљим усавршавања грејних плоча и њихових командних и грејних елемената ишла су у правцу освајања производње таквих термичких прекидача, који регулацију снаге грејача и температуре грејне плоче постижу постепено, а не степенасто.

На прекидачима ове врсте сваком померају ручице одговара и промена грјног режима на плочи.

Код подешавања грјних елемената плоче постоји више решења:

са термичким прекидачима са терморегулаторима.

Посматрајући неколико приложених дијаграма, који показују одос остварене средње снаге и температуре на грејној плочи, може се применити да однос ове две величине није увек сразмеран.



Слици 7. 15. Промене снаге и температуре на грејној плочи са термичким прекидачем са три радна положаја.

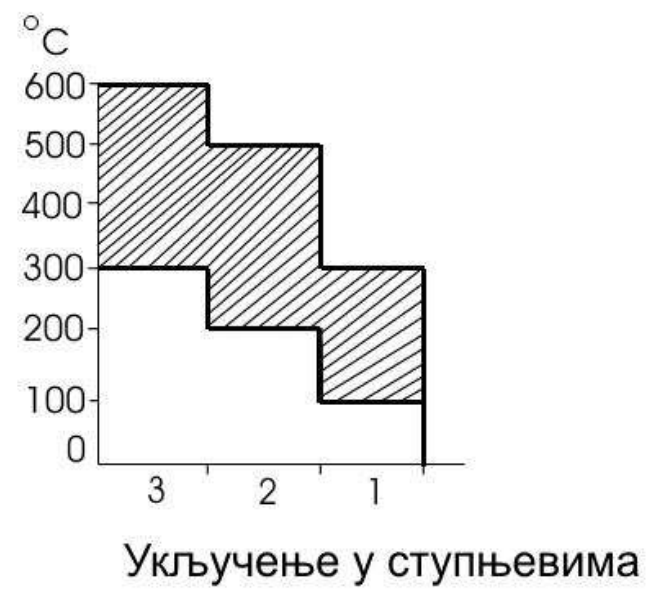
Узмимо, на пример, грејну плочу са обичним термичким прекидачем са три степена. Сваком ступњу одговара и одређена снага, али за исти степен температура на плочи може да се мења у широким границама, напр. од 300 до 600 °C.

Она, у првом реду, зависи од начина одвођења топлоте са активне површине.

Претпоставке са којима конструктор мора да рачуна, да би одредио граничне вредности температурних промена на плочи, полазе увек од два гранична случаја :

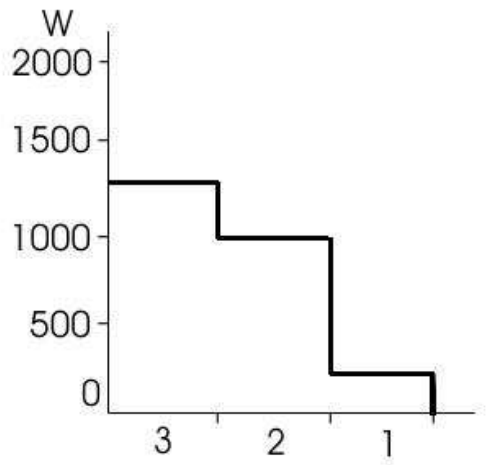
- када се плоча загрева > на празно < , без суда или са празним

судом горња крива на Слици 7. 15. и



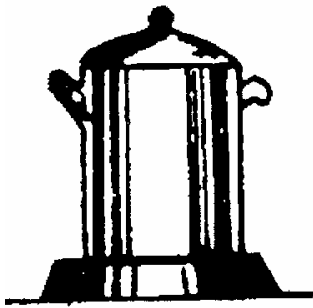
- када се плоча загрева на > на празно < ,
без суда или са течношћу, чија је доња
површина добро прилагођена

величини плоче.

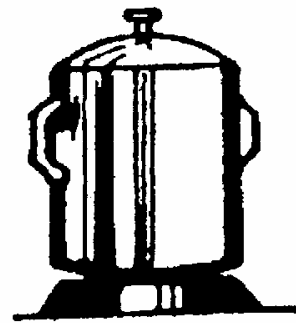
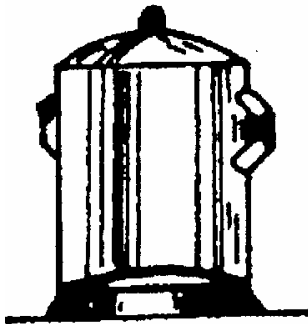


У првом случају, услед потпуно неекономичне употребе, појављује се проблем гранично високе температуре до које долази на плочи, пошто су тада најлошији услови за довођење топлоте.

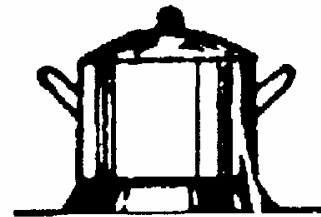
Преношење топлоте са грејне плоче на додирну површину суда треба извршити са што мање губитака Слици 7. 16.



А



Б



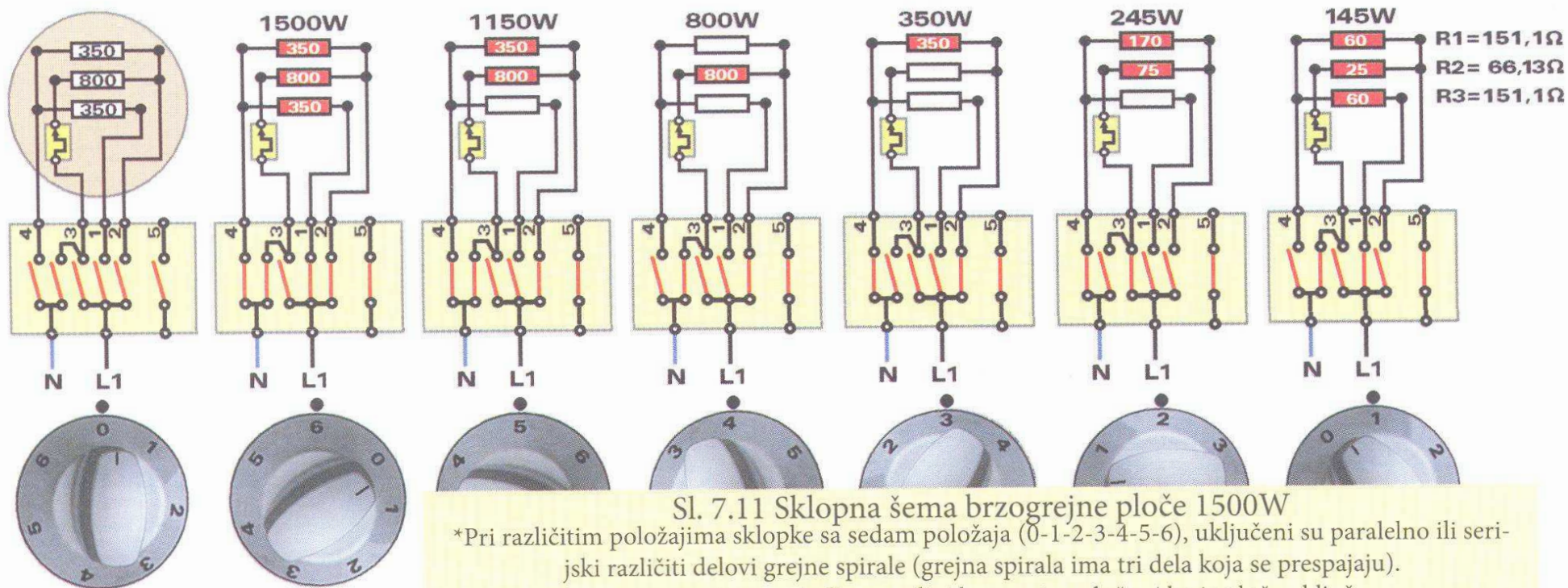
Ц

Слици 7.16. Преношење топлоте са грејне плоче. А, Б

- неправилно; Ц - правилно

Рингле се зависно од начина причвршћивања на носећу плочу производе на два начина. Први је учвршћивање помоћу уграђеног вијка М4 дужине 45mm за ринглу 140mm, и 60mm за ринглу од 180mm.

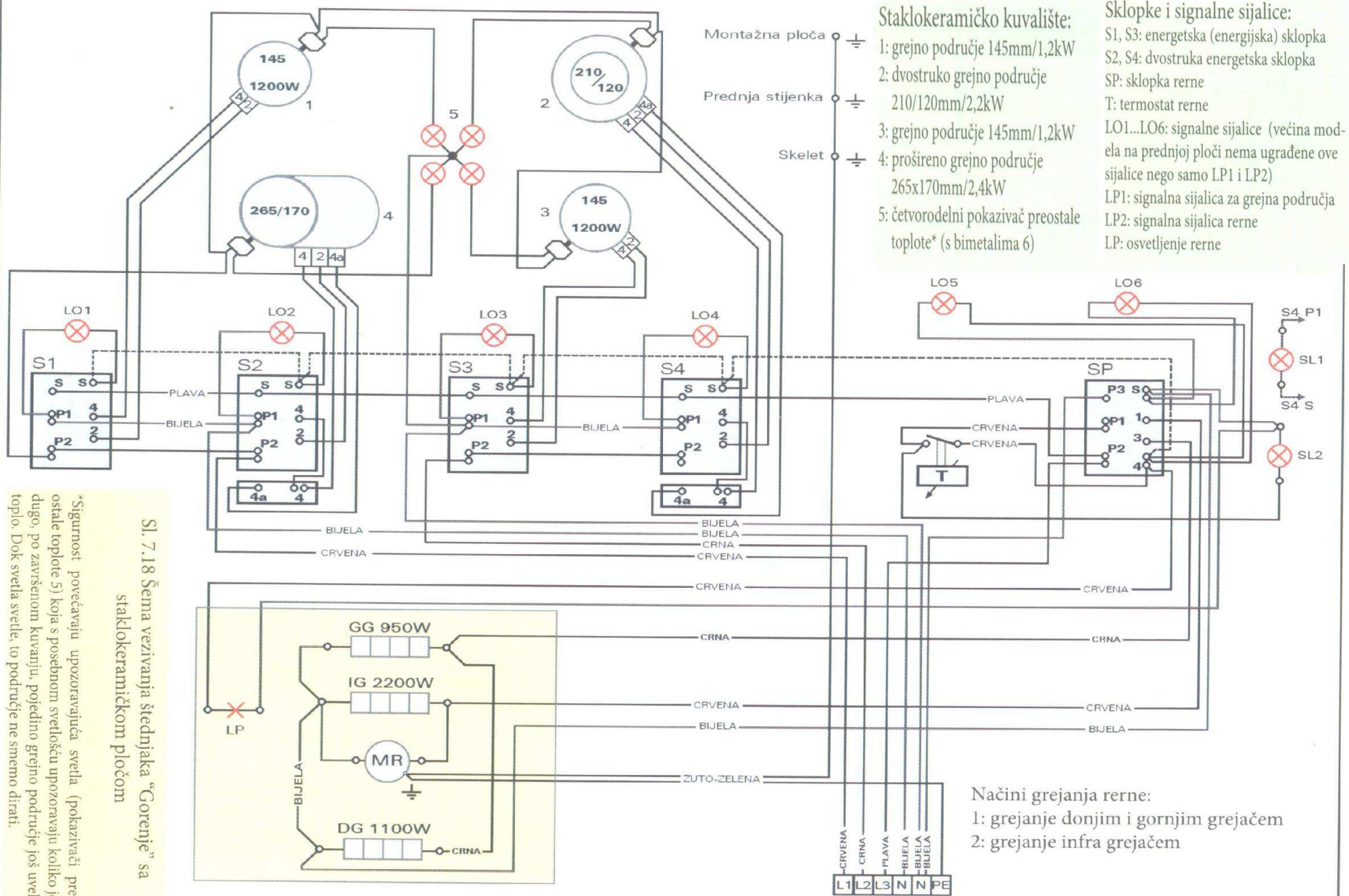
Други начин причвршћивања је фиксним језичцима (а) и помоћу уграђеног вијка (б) Слици 7.17.



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.



Sl. 7.18 Šema vezivanja štednjaka "Gorenje" sa staklokeramičkom pločom

*Sigurnost povećavaju upozoravajuća svjetla (pokazivači preostale toplote 5) koja s posebnom svjetlošću upozoravaju koliko je dugo, po završenom kuvanju, pojedino grejno područje još uvek toplo. Dok svjetla svetle, to područje ne smemo dirati.