

6. 3. РЕГУЛАЦИЈА ТЕМПЕРАТУРЕ ТЕРМОСТАТОМ

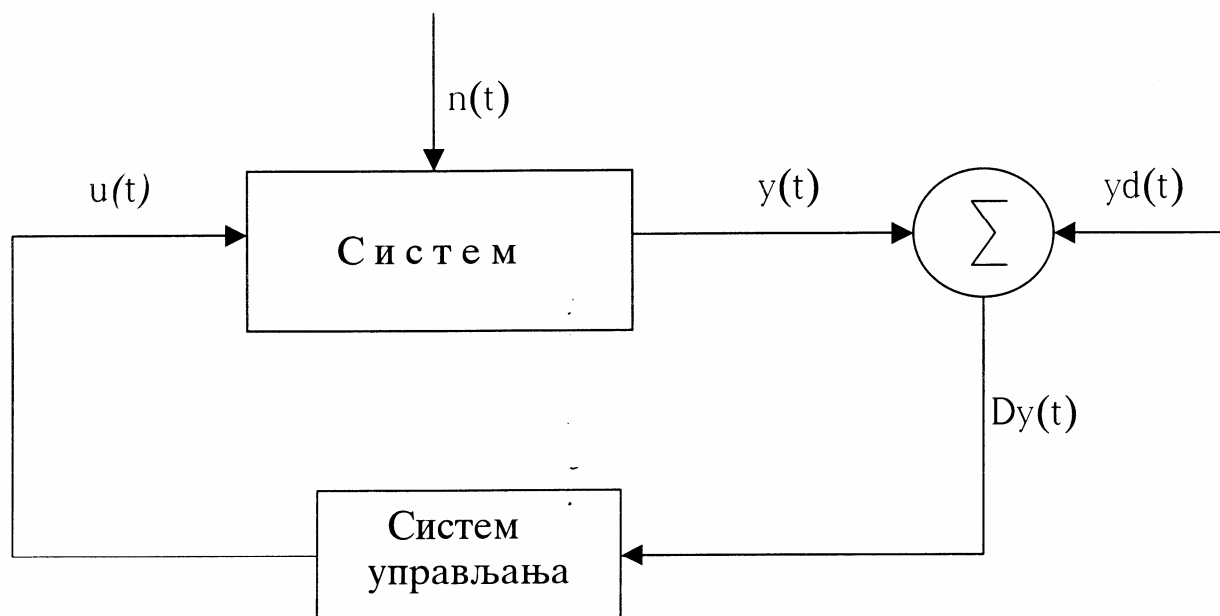
Регулација снаге омогућава да се у току коришћења грејних тела остваре знатне **уштеде електричне енергије**. Електрични грејач који има два стања " укључено " и " искључено ", не пружа такве могућности.

Ако правилно одаберемо димензије грејача, ова температура ће се остварити тек након 100 - 120 мин. Применом снажних грејача температура би брже достигла 573 К, али би се загревање и даље наставило, што ми не желимо.

Да би се температура задржала на висини од 573 K требало би ручно да смањимо снагу грејача. Смањењем снаге грејача температура грејног тела би се почела снижавати, због чега бисмо је поново морали ручно подешавати.

У теорији система овај проблем је решен на тај начин што се управљање системом за грејање остварује преко повратне спреге.

Електрична шема таквог система је дата на слици 6. 13.



Слика 6. 13. Управљање у повратној спрези

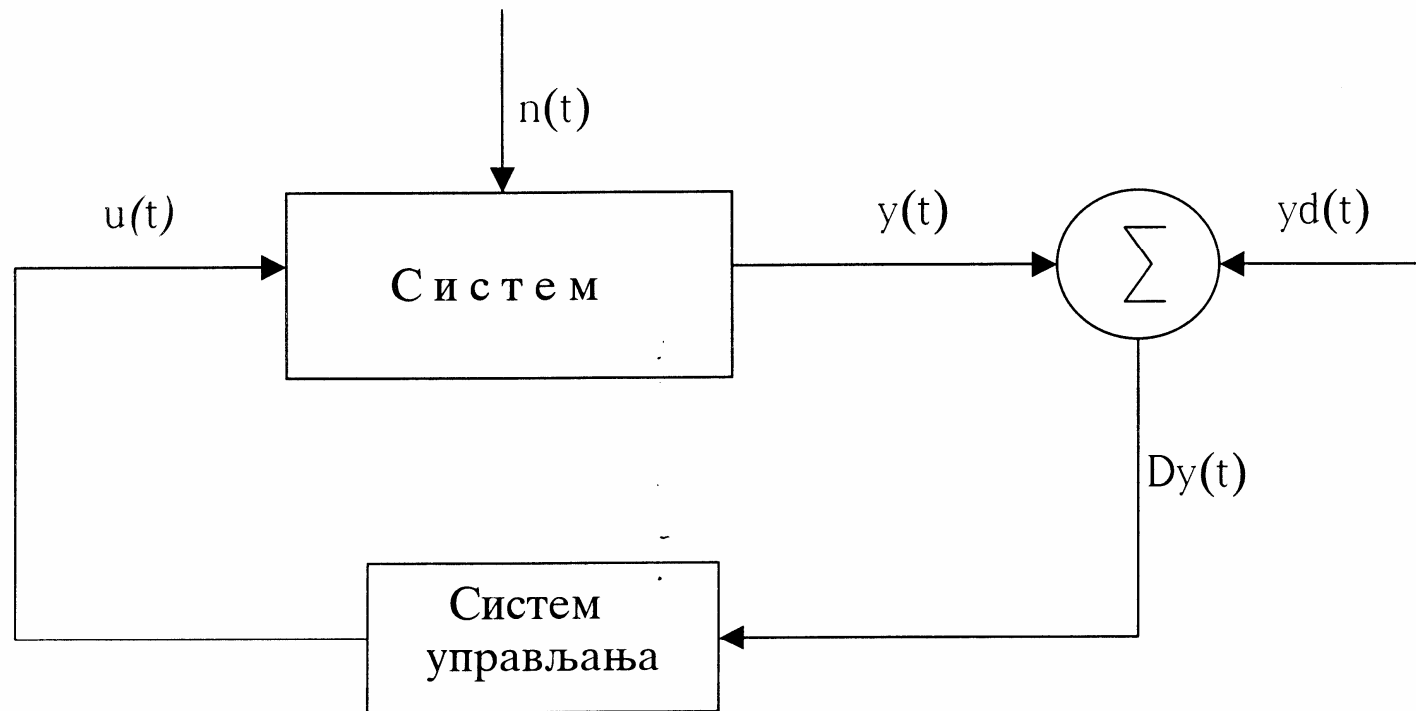
Систем, или део система, представљен је правоугоником. Улаз у систем обележен је $y(t)$, а може бити скалар или вектор. Излаз из систем обележава се са $y(t)$. Ознака t значи да се улаз и излази посматрају у времену.

Постоје системи код којих се односи између елемената такође мењају у времену.

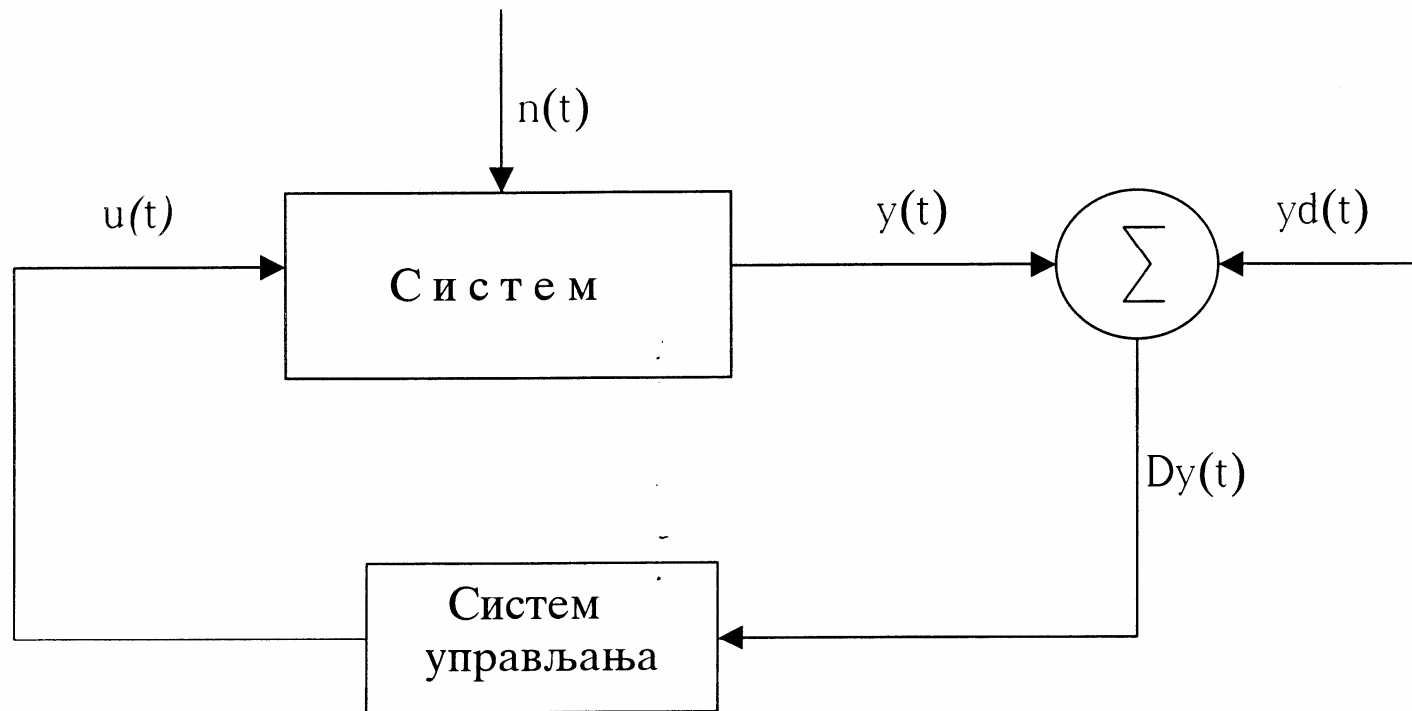
Такви системи се називају **динамички системи**. Укључити неки систем значи водити систем тако да се оствари његово жељењо дејство на околину, тј. да се добије жељени излаз из система.

То се може постићи на два начина:

1. Променом састава система и
2. Променом улаза у систем.



Када је реч о управљању, тада се мисли само на промену улазних параметара $u(t)$. Ако су $y_d(t)$ обележимо жељено стање, тада се разлика између стварног стања на излазу $y(t)$ и жељеног стања $y_d(t)$ обележава са $Dy(t)$.



Сада је $Dy(t)$. улаз у управљачки систем, који мења $y(t)$ да би се остварио жељени излаз $y_d(t)$. Ознска $n(t)$ представља **поремећаје** који настају услед дејства спољашњих фактора.

Када сви поремећаји нису познати унапред, о стању система можемо судити само на основу излаза. Тада говоримо о системима са повратном везом, или **повратном спрегом**. Врло често је циљ управљања одржавање неке константне величине (на пример температуре). У оваквим случајевима управљачки систем се назва **регулатором**.

Ако желимо да аутоматску регулацију из теорије система применимо на термостат, можемо то учинити на следећи начин.

Тренутно стање преноси се на систем за управљање; а то је **термостат**. Чим се постигне жељено стање (температура 573 K), управљачки систем, регулатор (у овом случају термостат), управља грејањем, тј. искључује грејање.

Све докле док је разлика у границама жељеног стања, управљачког сигнала нема. Чим разлика $Dy(t)$ постане већа од жељене, систем за управљање, тачност, шаље **управљачки сигнал** систему, тј. укључује грејаче.

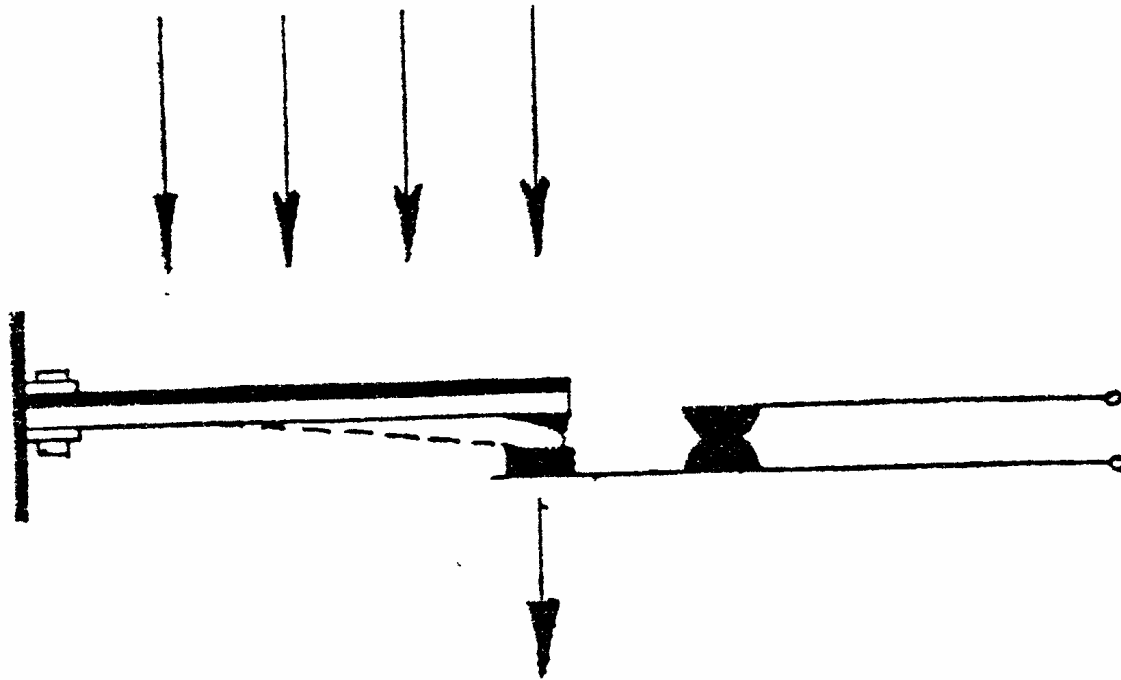
Данас су у употреби термостати различитих конструкција и различитих могућности, те их на основу конструкције и активирајућег елемента разликујемо, као:

- биметални, - са ИНВАР - штапом, - капиларни.

6. 3. 1. БИМЕТАЛНИ ТЕРМОСТАТИ

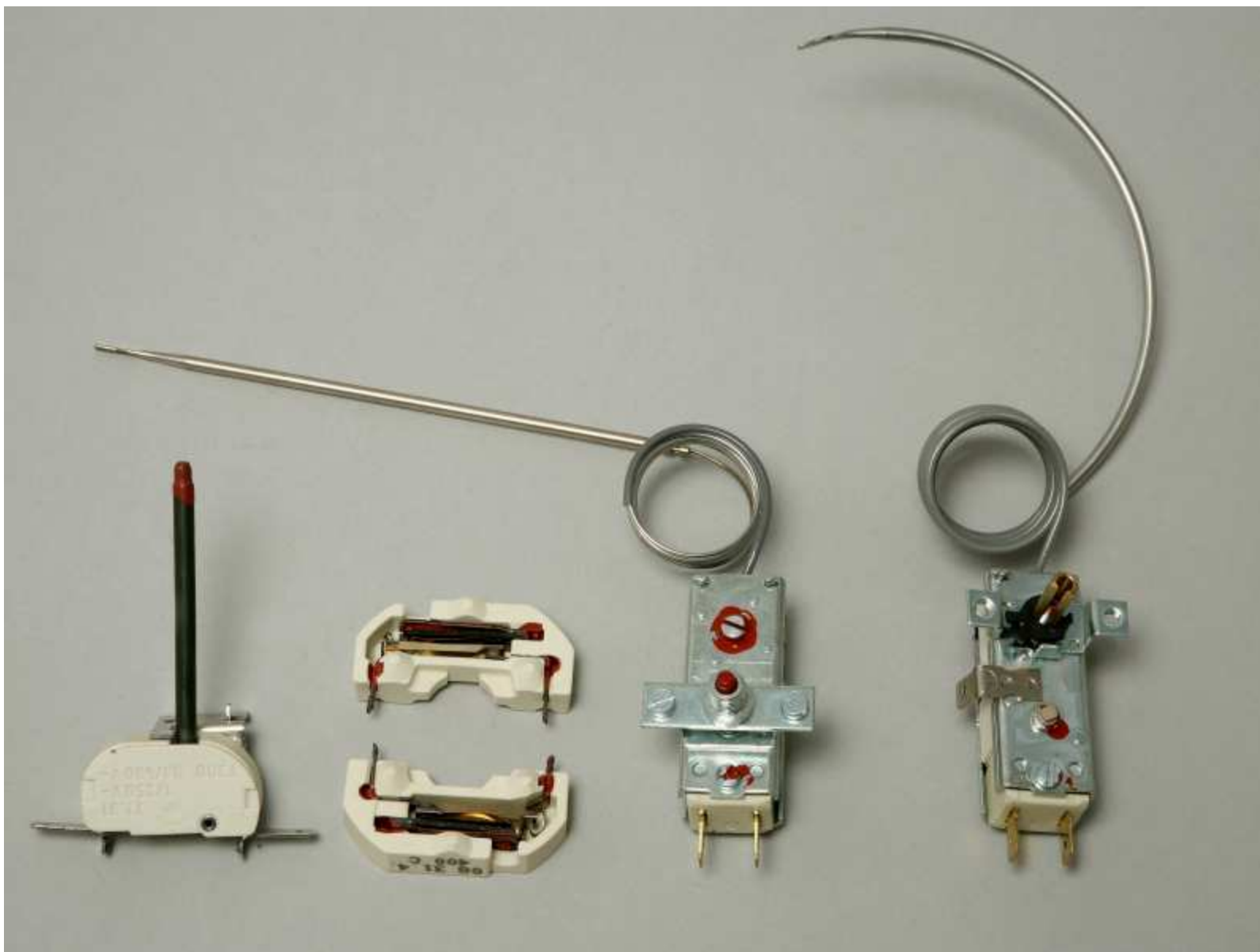
Основни елеменат биметалног термостата је БИМЕТАЛ. **Биметал** је спој од две металне траке различитог температурског коефицијента истежања.

Траке су залемљене, заварене или спојене ваљањем по дужини, тако да се услед промене температуре спој савија на страну траке са мањим температурним коефицијентом истезања слици 6. 14.



Слика 6. 14. Принцип рада биметалног термостата

Kapilarni in bimetalni termostati



Bimetalni termostat

10.10.123

CY4802

NO 30, NZ 84

Termostat za veš mašinu

Candy



Bimetalni termostat

10.10.124

AV4817

NO 65, NZ 85

Termostat za mašinu

za pranje posuđa

Merloni Smeg



Termostat za automatsku grejnu ploču

10.10.600



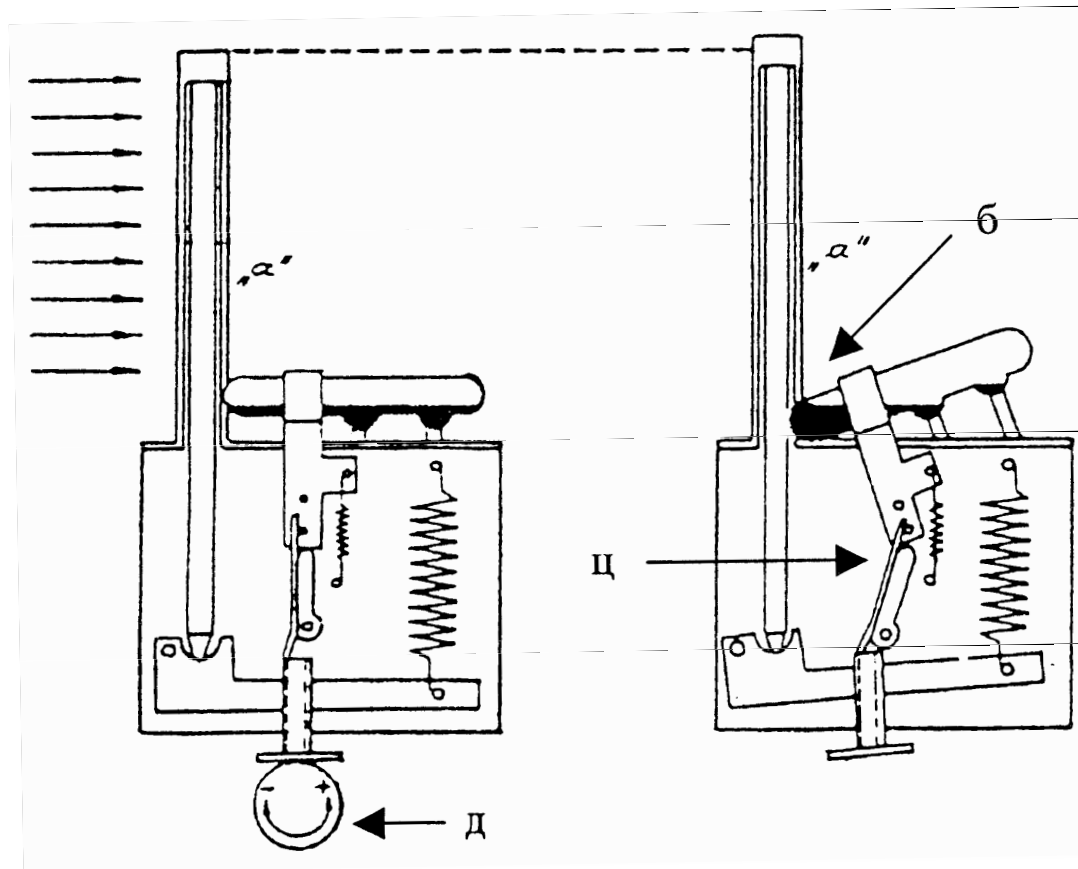
ETA, Slovenija

6. 3. 2. ИНВАР - ТЕРМОСТАТИ

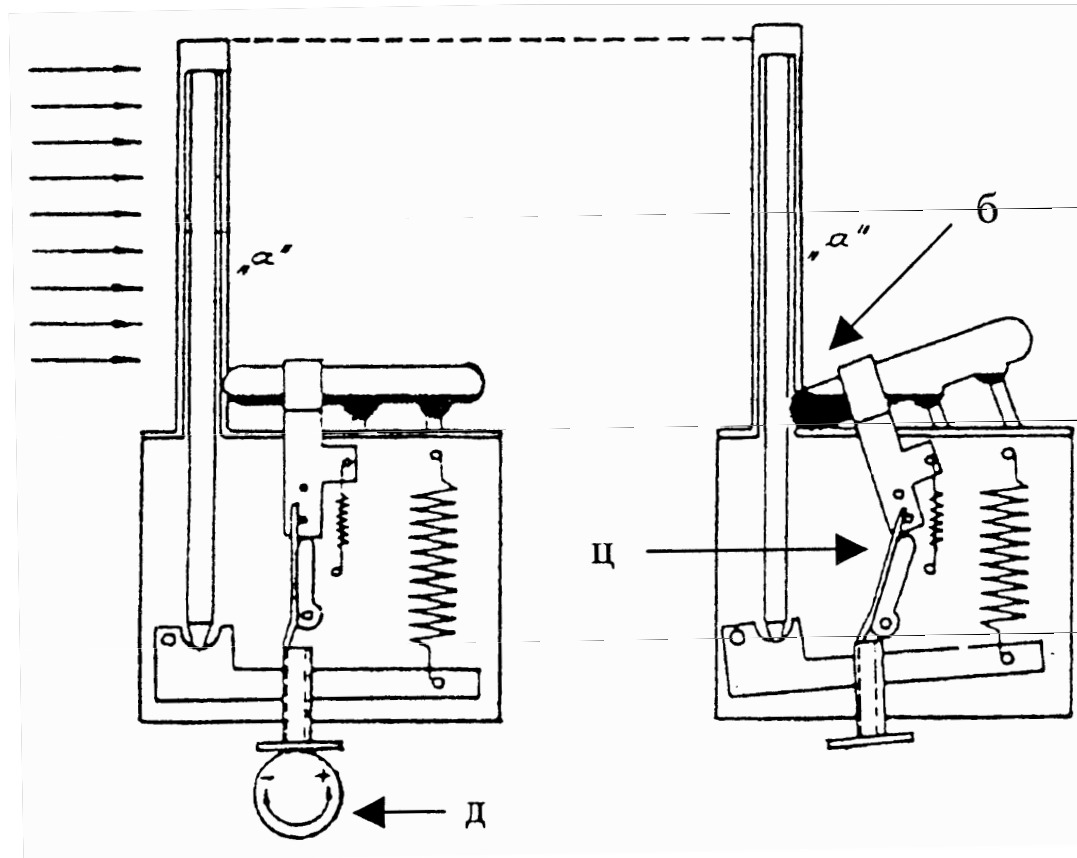
Основни елемент термостата са инвар-штапом је метални штап начињен од легура челика 64% и никла 36% чији је температурни коефицијент истежања веома мали (инвар, од речи инваријантан, што значи: онај који се не мења).

Принцип рада инвар-термостата објаснићемо помоћу слике 6. 15.

У месинганој цеви а, чија се дужина мења у зависности од температуре, учвршћен је штап од **инвара**, који, како смо већ рекли, не мења своју дужину.



Повећањем температуре месингана цев се издужи и повлачи инвар-штап са собом. Одговарајућим системом полуга, померање штапа се преноси на полуку **ц**, која је у вези са живиним контактом **б**.



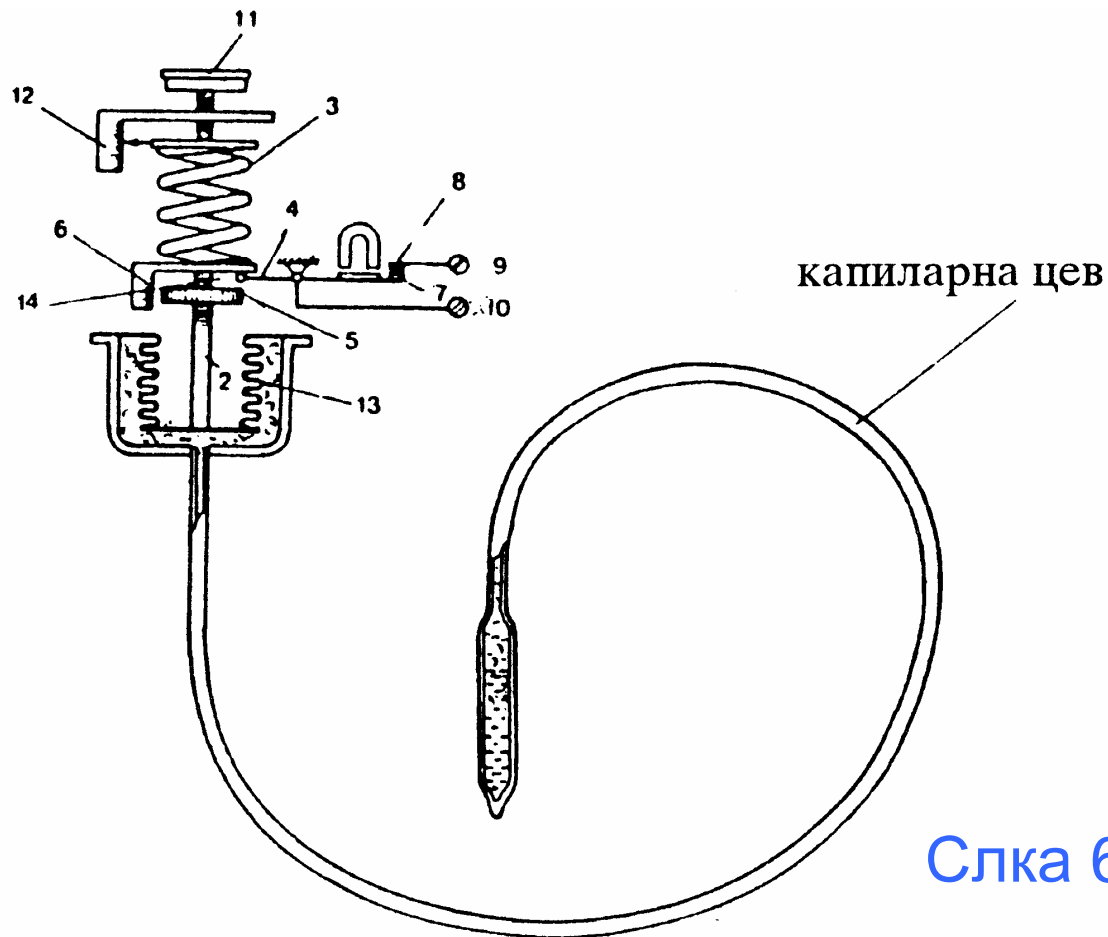
Када се штап помера за дужину која је дотерана дугметом **Д**,
полуга **Ц** нагне живин контакт који затим искључује струјно коло.

Код хлађења догађа се обрнуто.

6. 3. 3. КАПИЛАРНИ ТЕРМОСТАТИ

Другу групу мембранских термостата чине термостати са цевастом мембраном, чије је принципијелно решење (према произвођачу

Данфосс) приказано на слици 6. 16.



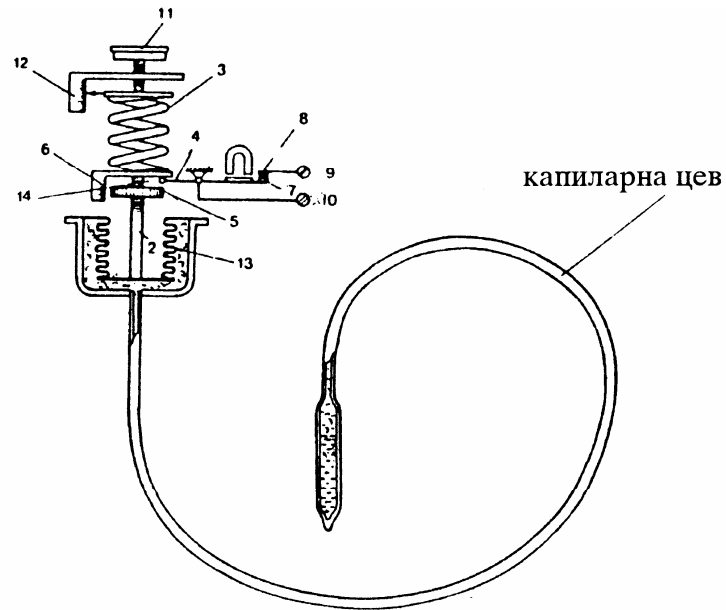
Слика 6.16. Капиларни термостат.

Ови термостати се користе за мерење граничне вредности температуре у разним срединама - најчешће за мерење температуре течности, гасова и пара. У том циљу се мерни елемент термостата, испуњен течношћу која има велики коефицијент ширења услед раста температуре, урања у мерну средину.

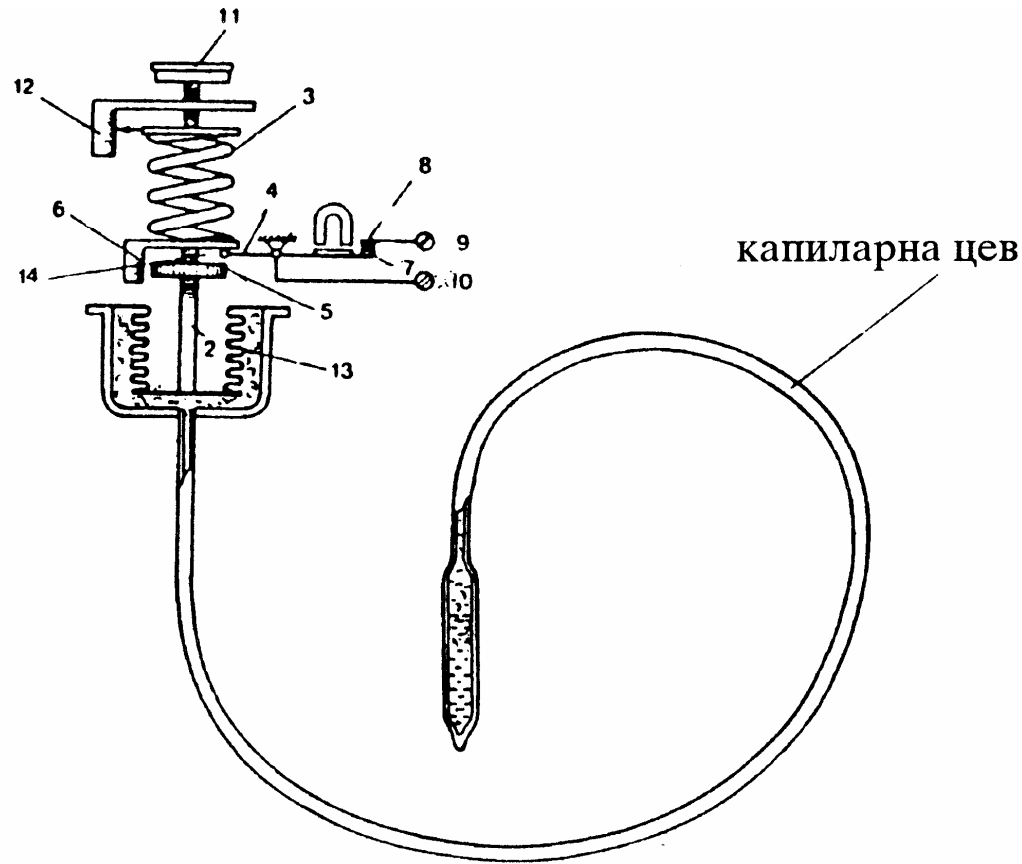
Капиларни термостат се користе за мерење граничне вредности температуре у разним срединама - најчешће за мерење температуре течности, гасова и пара.

У том циљу се мерни елемент термостата, испуњен течношћу која има велики коефицијент ширења услед раста температуре, урања у мерну средину.

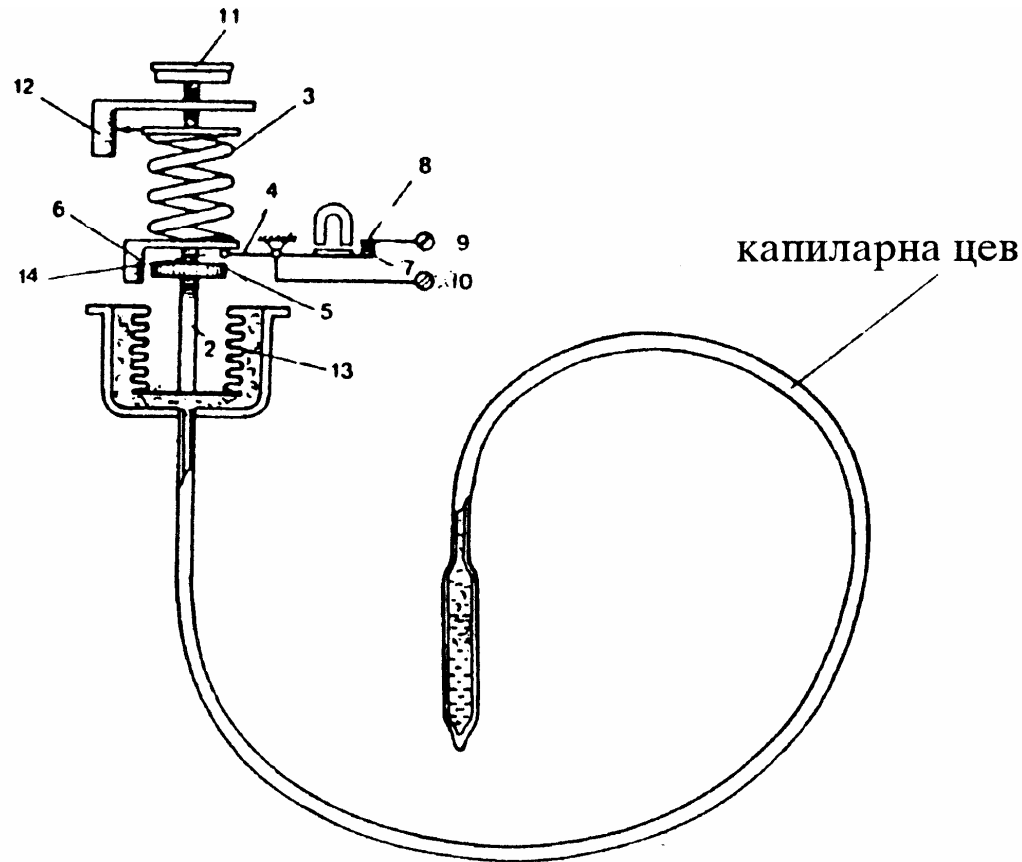
Мерни елемент је преко капиларне цеви са затвореном комором (одакле и потиче назив ових термостата). Један део ове затворене коморе чини еластична цеваста мембрана.



Принцип рада је следећи: Код раста температуре услед пораста унутрашњег притиска у **капиларном систему**, такође расте притисак и у затвореној комори. Услед тога се сабија цеваста мембрана 13 и подиже осовину 2 која на себи носи назубљену матицу 5.



Код постигнуте граничне температуре ова матица преко полуге 4 отвара мирни контакт 7-8. Гранична вредност температуре се подешава са регулацијом напетости повратне опруге 3 помоћу подешивача 11.



Како контактни механизам у овим давачима се такође примењују одговарајући типови компактних микропрекидача, а полука 4 на приказаном принципијелном решењу делује на притисно дугме микропрекидача.

На основу досадашњег разматрања можемо закључити следеће:

- термостат је електрични прекидач који укључује или искључује струјно коло под дејством елемената осетљивих на температуру;
- конструктивних решења термостата има много, али се принцип рада своди на поменута три;
- термостати садрже елементе осетљиве на температуру и елементе за укључења и искључење;
- као елементи за укључење користе се разни механизми који, углавном, раде на принципу пребацивања преко мртве тачке;
- код термостата се подешавају две величине: температура отварања контаката и температура затварања контаката.

Kapilarni termostat

10.10.016

KT-165 AOA



$T_{max} = 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Dužina osovine: 23 mm

Dužina kapilare: 650 mm

16 (4) A, 250 V ~

Metalflex, Slovenija

<http://www.attos.rs/termostati.pdf>

Kapilarni termostat, sigurnosni

10.10.033

KV-441 01



$T_{iz} = 99 - 10^{\circ}\text{C}$

Sa provodnicima

Dužina kapilare: 600 mm

16 A, 250 V ~

Metalflex, Slovenija

6. 4. РЕГУЛАЦИЈА ТЕМПЕРАТУРЕ ТЕРМОРЕГУЛАТОРОМ

Терморегулатори су механичке направе које имају за циљ да омогуће лако и брзо подешавање термостата на жељену температуру осетљивости. Подешавање је могуће извести приступачном командом постављеном на лако уочљивом и приступачном месту.

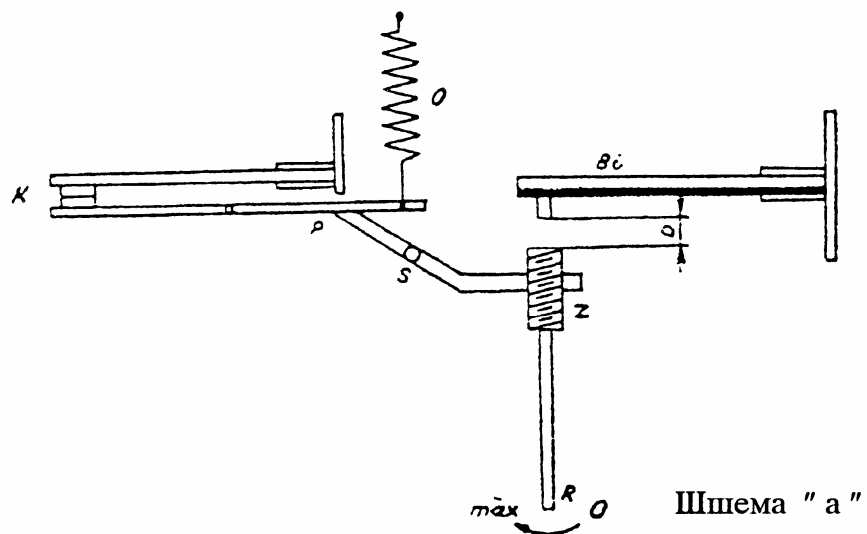
Примена терморегулатора је веома распрострањена; користи се на пример, код електричног бојлера, пећница, термоакумулационих пећи, и тд.

За разлику од термостата, терморегулатор има одговарајући механизам чији положај тачно одређује степен осетљивости термостата. Распон регулације може бити различит и зависи од функције апарата. Код бојлера овај распон износи од 273 до 363 (K) а код пећнице од 273 до 673 (K).

Принцип рада терморегулатора размотрићемо помоћу шеме на

слици 6. 17. Ручицом терморегулатора R бирамо вредност

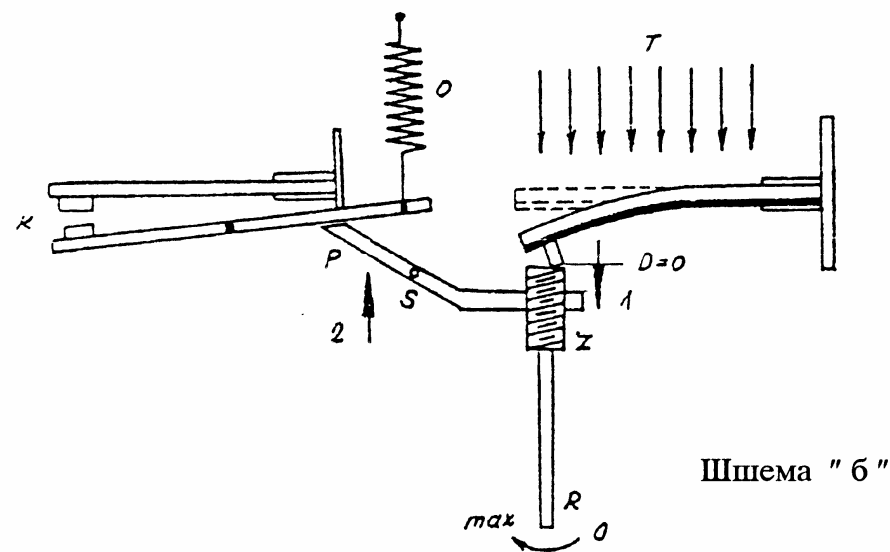
у распону од 0 до \max .

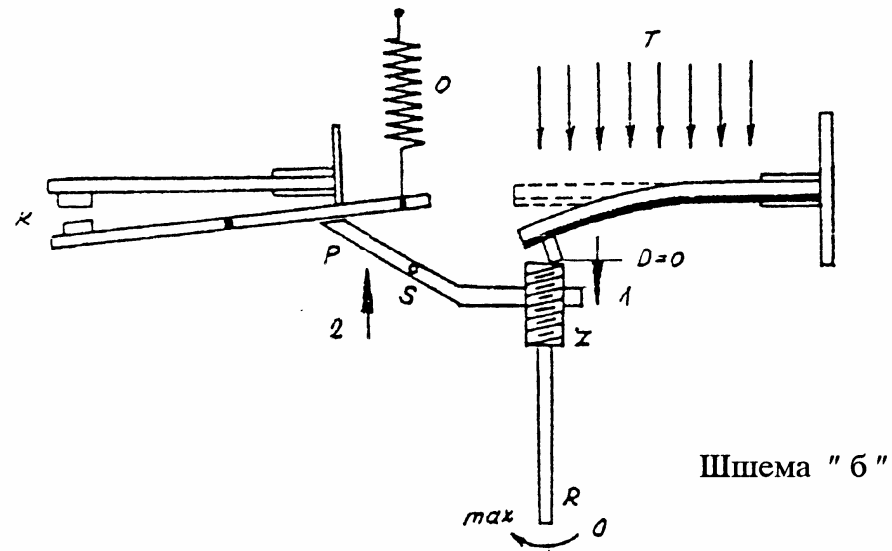
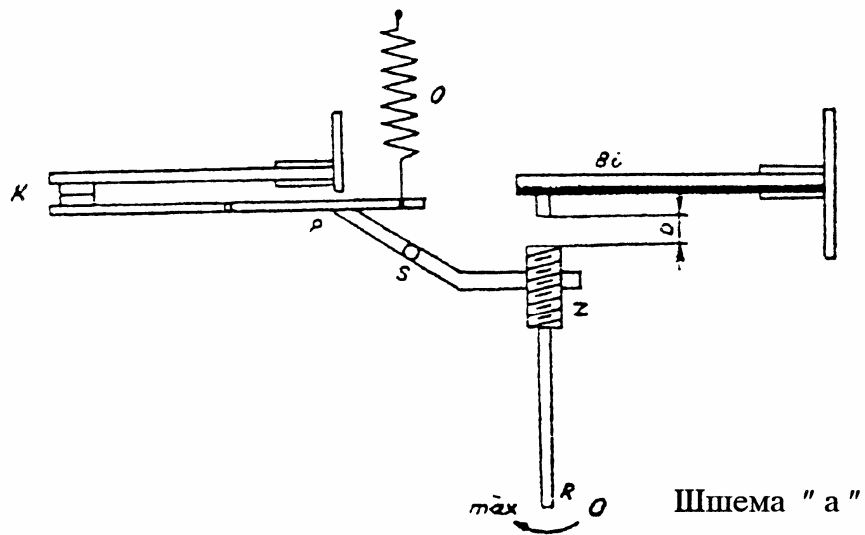


Одабирање вредности подразумева окретање ручице, чиме повећавамо

одстојање D између биметалне

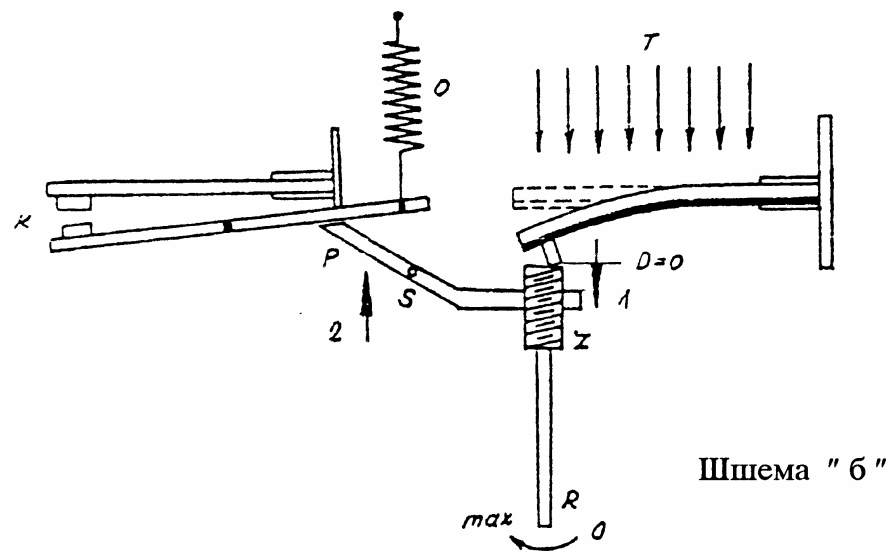
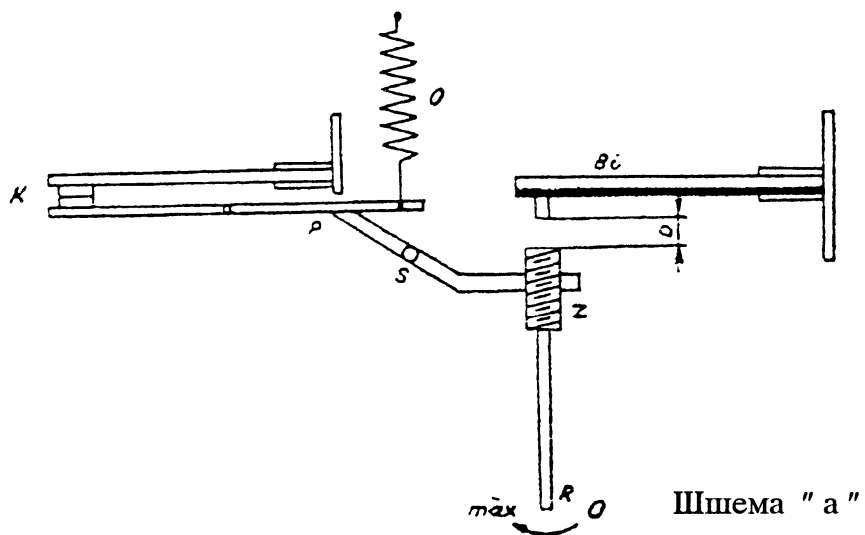
траке B_i и завртњаја Z .





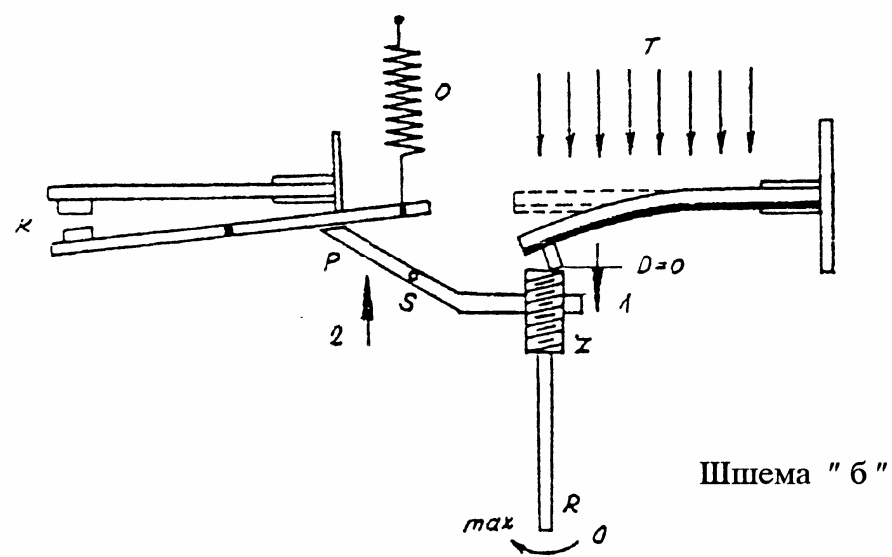
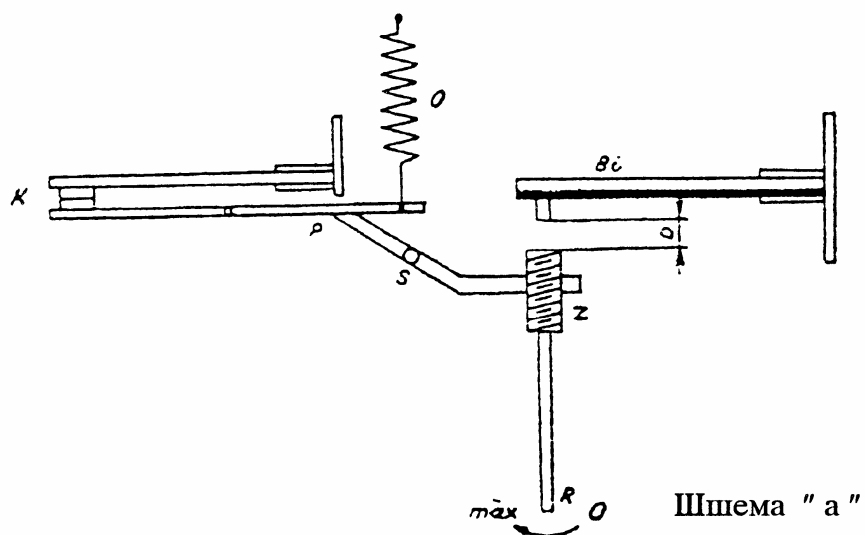
За ниже температуре је одстојање D мање, а за више температуре је веће. Полука P је покретљива око средишне тачке S . Контакти K , који укључују и искључују струјно коло, су затворени (шема "а").

Слика 6.17. Принцип рада терморегулатора



Топлота коју производе грејачи преноси се одговарајућим системом на биметал Bi , услед чега се он савија у правцу стрелице l . На одабраној температури T , растојање $D = 0$. Биметал и даље врши притисак на завртањ Z и помера га за веома малу дужину ($1 / 10$ мин).

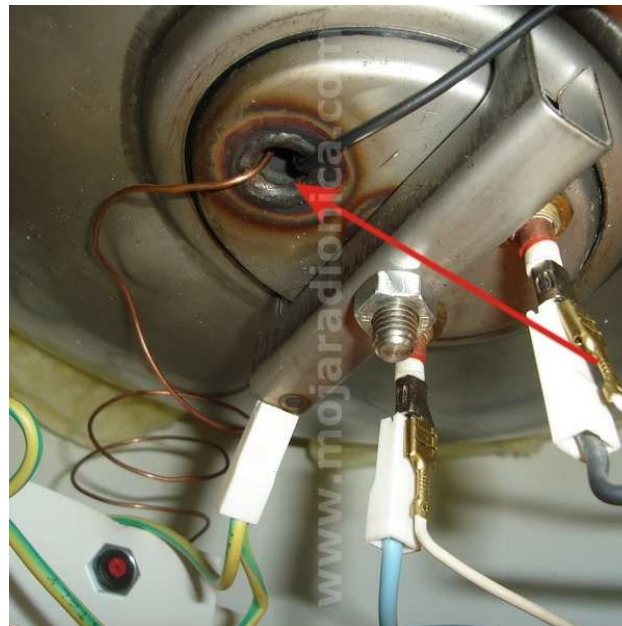
Слка 6.17. Принцип рада терморегулатора

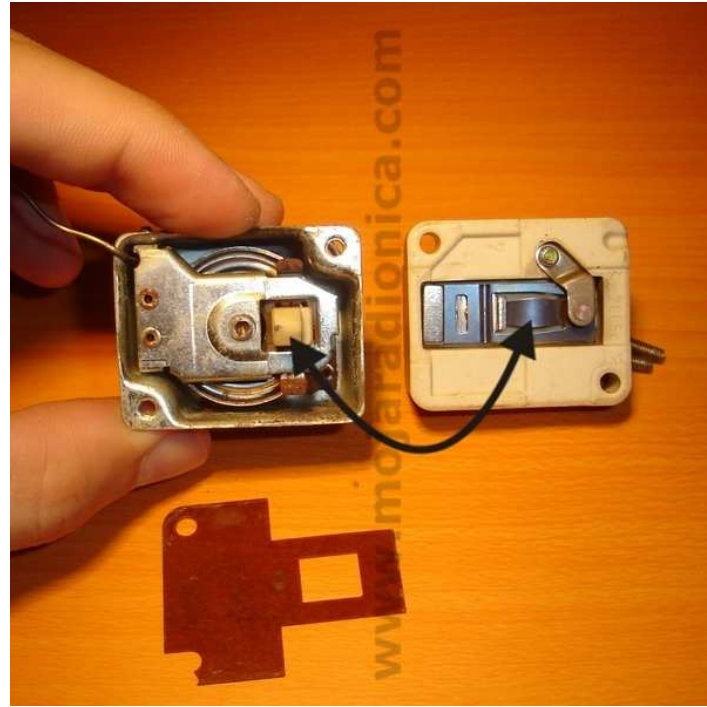
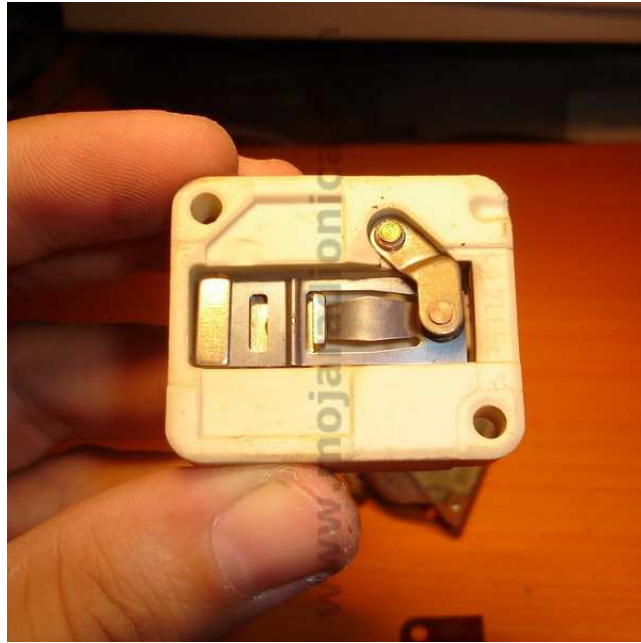


Померање се преко полуге **P** преноси на челична контактна пера и под дејством опруге **O** контакти се раздвајају, прекидају струјно коло грејања и температура се снижава. Биметална трака, у ствари, осцилира око једне **температурне тачке** која је одређена положајем завртњаја **Z**.

Слика 6.17. Принцип рада терморегулатора

<http://www.mojaradionica.com/Termoregulator.htm>

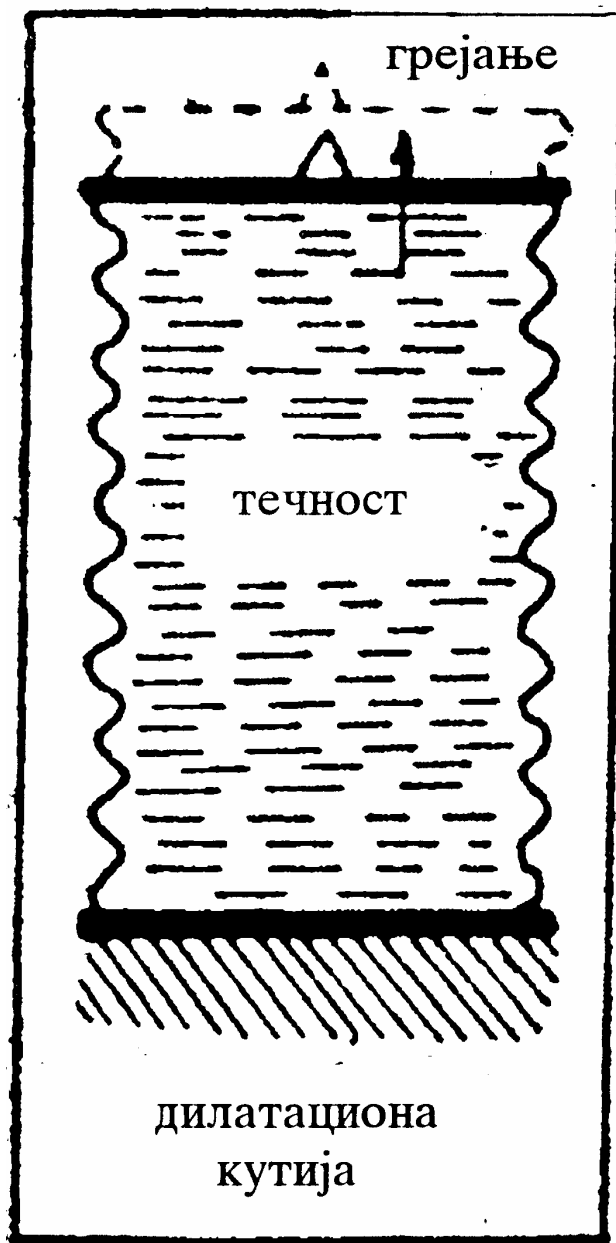




6. 5. ДИЛАТАЦИОНА КУТИЈА

Дилатациона кутија, израђена је од метала са еластичним зидовима, који омогућују релативно мало повећање њене унутрашње запремине.

Кутија је напуњена течношћу или паром чији се унутрашњи притисак повећава приликом пораста температуре, услед чега долази и до померања горње мембране, што се даље преноси на регулатор као што је приказано на слици 6. 18.



Важно је напоменути да код свих терморегулатора, без обзира на врсту и конструкцију, ова мала померања делују у одређеном моменту на тренутно дејство прекидача, чиме се избегава оштећење контаката и стварање **електричног лука**.

Слика 6.18. Дилатациона кутија.

6. 5. 1. ОГРАНИЧИВАЧИ ТЕМПЕРТУРЕ

Огранчивачи температуре, употребљавају се као заштита апарата у случајевима када, због лоше и непожељиве употребе, постоји опасност да се апарат прегреје и оштети.

Раде на истом принципу као терморегулатори, али са разликом што се њихово деловање обично не регулише споља, а користи се најчешће само за заштиту.

Овим елементима су снабдевени, нпр. неки електрични судови за грејање воде.