

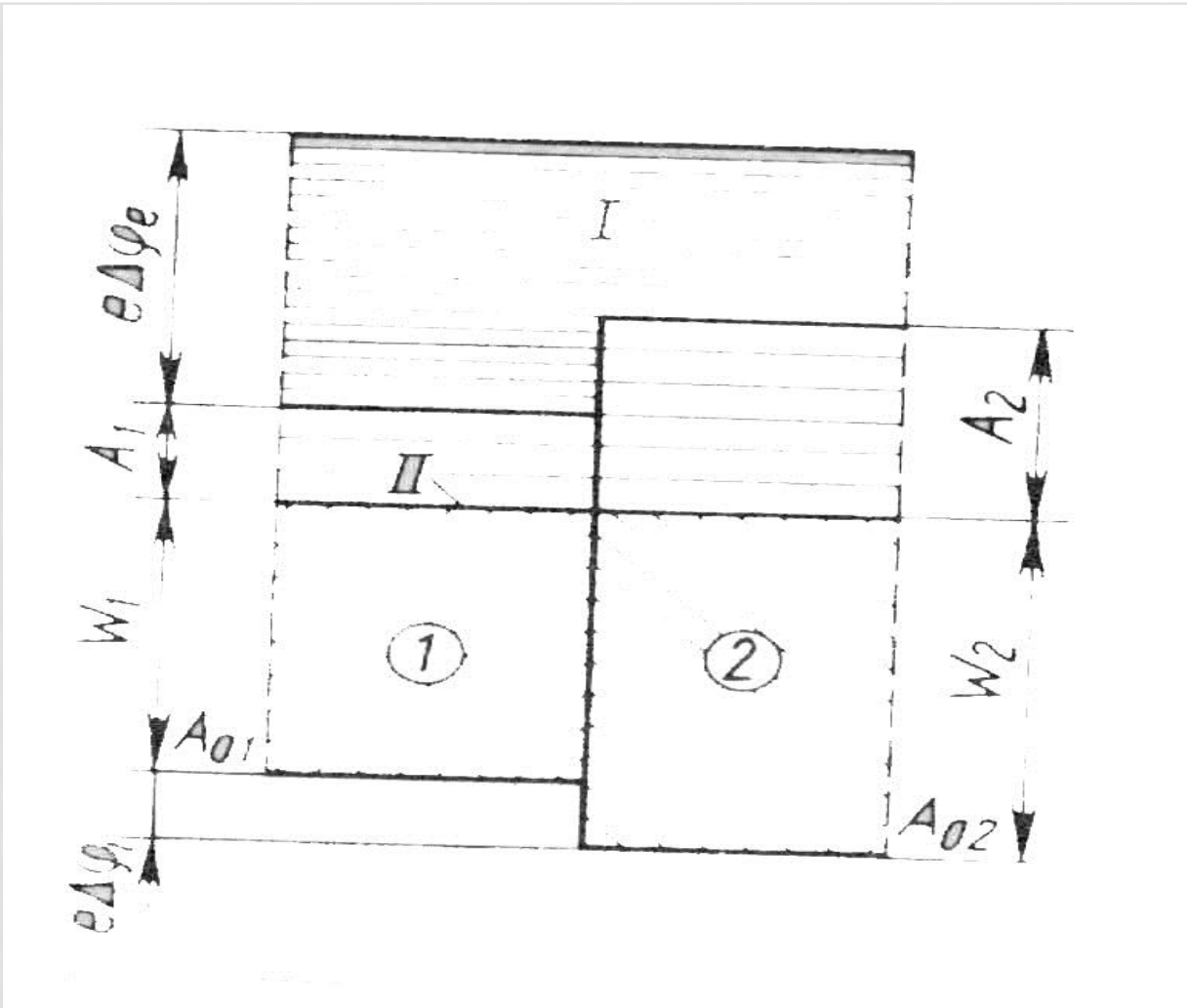
**Маъруза:
Термоэлектрик
қизитиш ва совутиш.**

Зеебек ва Пельтье ходисаларига асосланган энергияни ўзгартиришнинг термоэлектрик усулидан термоэлектрик генераторларда, иссиқлик насосларида ва холодильникларда, шунингдек ўлчов техникасида (термопараларда, термоустунлар ва бошқаларда) кенг қўлланилади.

Зеебек ва Пельтье ходисаларининг асосида термоэлементлар уланган жойда кечадиган контакт жараёнлари ётади. Турли икки хил металлнинг уланиш жойидаги жараёнларни соддалаштирилган энергетик диаграммасини (11.1-расм) кўриб чиқамиз. Металлардан электронлар чиқиш ишини биринчи металдан А1 ва иккинчи металдан А2 орқали белгилаб оламиз ва фараз қиламиз $A_1 > A_2$. Металлар бир-бирига уланганда бир қисм электронлар биринчи металдан иккинчисига ўтади, натижада унга манфий заряд узатилади. Икки металлнинг ажралиш чегарасида иккиланган электр қават ҳосил бўлади ва потенциалларнинг ички контакт фарқи юзага келади:

$$\Delta\varphi_i = \frac{(W_2 - W_1)}{e}$$

бунда W_2, W_1 - 2-ва 1-металлардаги электронларнинг потенциал энергияси; e - электроннинг заряди.



11.1-расм. Икки металл уланган жойининг энергетик диаграммасы:

W_1, W_2 -электронларнинг потенциал энергияси (валент ёки тўлдирилган зоналар);

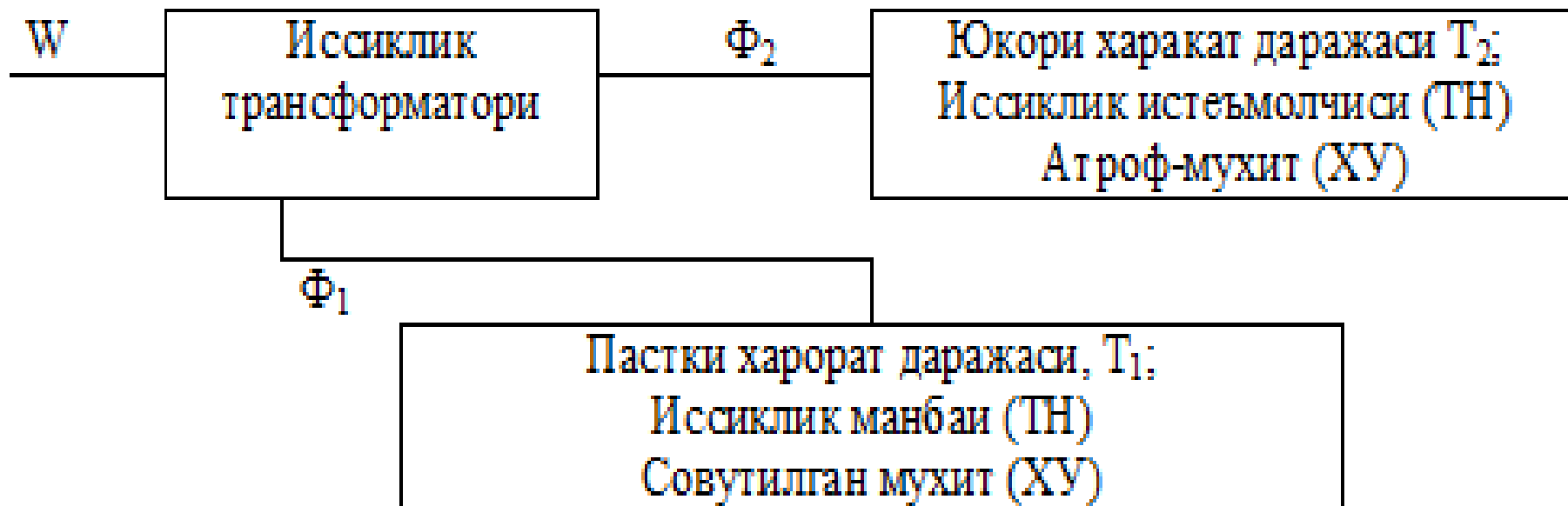
A_1, A_2 -электронларнинг чиқиш иши (таъқиқланган зоналар)

A_{01}, A_{02} -электронлар энергиясининг пастки даражаси (потенциал чуқурликлар таги);

I-эркин зона (ўтказувчанлик зонаси);

II-Ферми даражаси.

Буни ҳисобга олсак, оқимларнинг ҳақиқий қиймати қуйидагича бўлади:



11.2-расм. Исциклик трансформаторининг функционал-энергетик схемаси: ТН-исциклик насоси; ХУ—совутиш қурилмаси.

Коэффициент ε совутиладиган мухитдан вақт бирлигида ажратиб олинадиган иссиқлик миқдори Φ нинг худди шу вақтда уни ажратиб олиш учун сарф бўлган энергия W га нисбатига тенг:

$$\varepsilon = \frac{\Phi_1}{W}$$

Φ_1 ва W нинг (11.4) ва (11.6) формулалар бўйича олинган қийматларини қўйсақ:

$$\varepsilon = \frac{[(\alpha_1 - \alpha_2)T_1 I - 1/2 I^2 R - \varphi_\lambda]}{[(\alpha_1 - \alpha_2)(T_2 - T_1)I + I^2 R]}$$

Харорат фарқи ΔT ни (11.3) ифодадан (11.4) ифода бўйича аниқланадиган Φ_λ миқдорни ҳисобга олиб аниқлаймиз:

$$\Delta T = (T_2 - T_1) = \frac{1}{k} [(\alpha_1 - \alpha_2)T_1 I - 1/2 I^2 R - \varphi_1]$$

(11.8) ва (11.9) ифодалардан совутиш коэффициентлари ва ҳарорат фарқи тоқ кучи I га боғлиқлиги ва унинг маълум бир қийматларида максимумга етиши келиб чиқади, бунга (11.8) ва (11.9) ифодаларни экстремумга текшириш орқали ишонч ҳосил қилиш мумкин. Шу таҳлитда ε ва ΔT лар учун олинган боғлиқликлар қуйидаги кўринишга эга

$$\varepsilon_{\max} = \frac{T_1}{T_2 - T_1} \frac{\sqrt{1 + 1/2Z(T_2 - T_1)} - T_2/T_1}{\sqrt{1 + 1/2Z(T_2 - T_1)} + 1}$$

$$\Delta T_{\max} = (T_2 - T_1)_{\max} = 1/2ZT_1^2$$

(11.10) ва (11.11) формулалардан тоқ кучи I ўзгармаганда ε ва ΔT нинг қийматлари термоэлемент материалларнинг физик хусусиятлари функцияси — Z га боғлиқ эканлиги кўринади:

$$Z = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)^2}{RK}$$

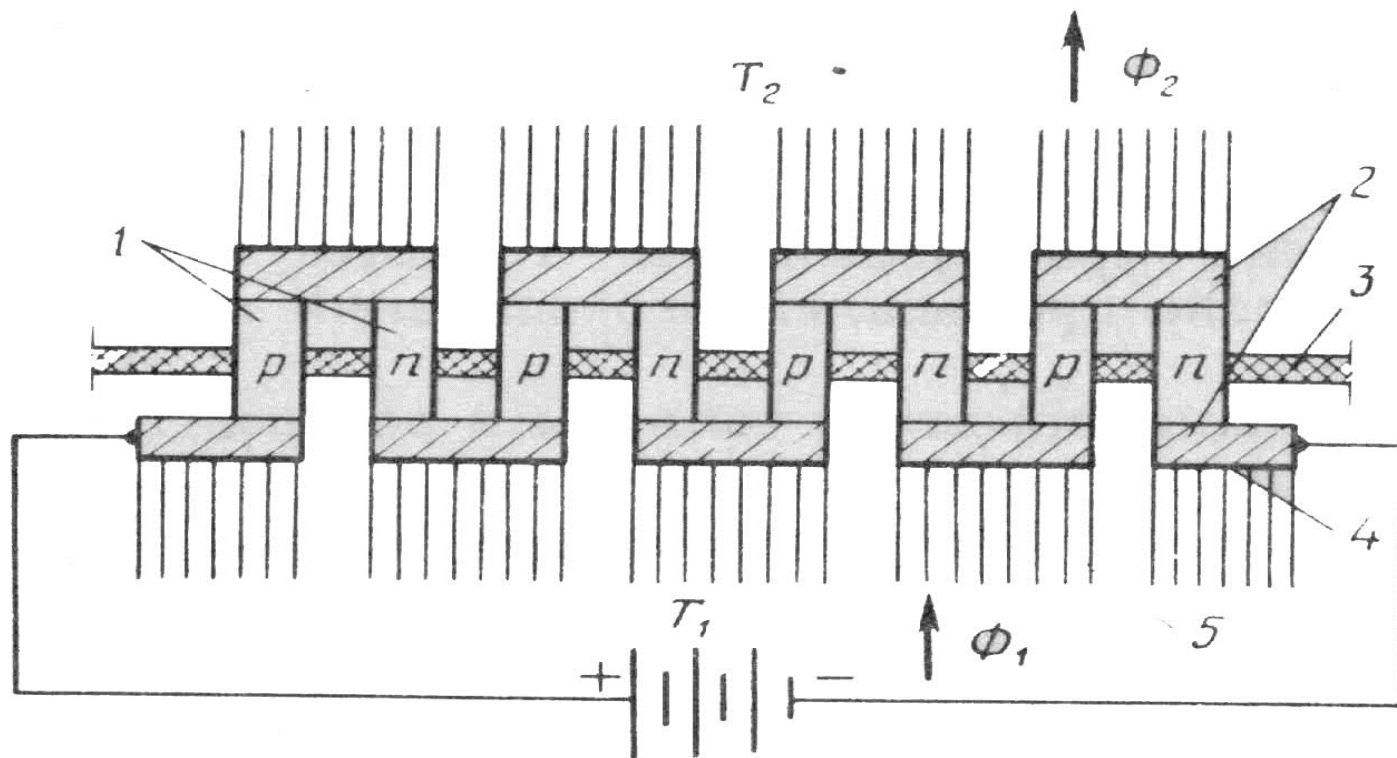
Z нинг ўлчов бирлиги K^{-1} ва термоэлементнинг самарадорлигини характерловчи «термоэлементнинг асиллиги» деб аталади.

Термоэлектрик иссиқлик трансформаторининг ишчи органи сифатида кўп миқдордаги кетма-кет уланган ярим ўтказгичли модул-термоэлементлардан тузилган термобатарея хизмат қилади. Термоэлементнинг (мусбат) қутби мусбат ЭЮК коэффициентига эга бўлган тешикли ўтказувчан (p) ярим ўтказгичдан, бошқаси (манфийси) - манфий термо ЭЮК коэффициентига α_2 эга бўлган электрон ўтказувчан (n) ярим ўтказгичдан тайёрланади.

Термоэлементнинг юқори асиллиги Z шу билан таъминланади, чунки (11.12) формуланинг суратидаги айирма α нинг ишорасига қараб қабул қилинади.

Термоэлементларни тайёрлаш учун теллурий асосидаги бирикмаларидан теллури вискмут Bi_2Te_3 , теллури кўрғошин PbTe , теллури сурма Sb_2Te_3 ва хоказолардан кенг фойдаланилади. SbTe_3 ($\alpha=+0,13\text{ВК}^{-1}$) ва PbTe ($\alpha=-0,13\text{ВК}^{-1}$) жуфтликдан тузилган термоэлементлар кўпроқ тарқалган. Теллури бирикмалардан ташқари хром оксиди Cr_2O_3 , селенли кўрғошин PbSe , олтингугуртли кўрғошин ва бошқалардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Термоэлемент шахобчалари пластиналар ёки призмалар кўринишида тайёрланади ва икки кўшни элемент чеккаларига кавшарландиган мис контакт пластиналари ёрдамида бир-бирига кетма-кет уланади.



11.3-рasm. Термоэлектрик батарея схемаси:

1-термоэлементнинг мусбат (p) ва манфий (n) шахобчалари; 2-уловчи пластиналар; 3- иссиқ ва совуқ уланган жойни ажратиб турувчи тўсиқ; 4- электр изоляцияси; 5-радиатор; T_1 ва T_2 – совуқ ва иссиқ уланган жойлар харорати; Φ_1 ва Φ_2 – совуқ ва иссиқ уланган жойлар иссиқлик оқими.