

Xoliqova Parizoda Saidali qizi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika

Universiteti Elektronika va avtomatika

muhandisligi fakulteti 1-kurs magistranti

Ilmiy rahbar:

Abduraxmanov Bahrom Abdukaxxarovich

Anotatsiya: Ushbu tezisda elektronika sohasida haroratning ahamiyati, harorat o'zgarishlarining elektron qurilmalar ish faoliyatiga ta'siri hamda haroratni boshqarish va nazorat qilish usullari haqida so'z yuritiladi. Elektron komponentlar, ayniqsa yarim o'tkazgichlar, haroratga sezgir bo'lib, ortiqcha qizish ularning ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi yoki ishdan chiqishiga olib keladi. Shu sababli harorat monitoringi, issiqlik tarqatish tizimlari (radiatorlar, termal pastalar, ventilyatorlar) va zamonaviy datchiklar elektron qurilmalar samaradorligini ta'minlashda muhim o'rin egallaydi. Tezisda shuningdek, turli sanoat va iste'mol elektronikasi misolida harorat bilan bog'liq muammolar va ularning yechimlari yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: Elektronika, harorat, yarim o'tkazgich, issiqlik tarqatish, termal boshqaruv, harorat datchigi, ishonchlilik, komponentlarning barqarorligi, sovitish tizimi, elektron qurilmalar.

XX asrda jadal rivojlangan eng muhim sohalardan biri bu — elektronika sanoatidir. Ushbu soha elektron qurilmalarni ishlab chiqish, loyihalash va ulardan foydalanishga ixtisoslashgan bo'lib, zamonaviy jamiyatning deyarli barcha jabhalarida o'z aksini topgan. Elektronika — bu zaryadlangan zarrachalarning harakatini boshqaruvchi qurilmalar bilan ishlovchi ilmiy va muhandislik sohasi bo'lib, asosiy fizik tamoyillarga tayanadi.

Bu elektron va boshqa elektr zaryadlangan zarrachalarni boshqaradigan qurilmalarni loyihalarini yaratish va ishlatish uchun fizik tamoyillarini o'rganadi,

qoʻllaydigan ilmiy va muhandistlik intizomi hisoblanadi. Elektron mahsulotlar birinchi navbatda metal-dielektrik-yarim oʻtkazgichlar, tranzistorlar va integral mikrosxemalarda tashkil topgan boʻladi. Ularni ishlab chiqishda bir qator tashqi omillar, jumladan harorat, bosim, namlik va muhit sharoitlari inobatga olinadi. Harorat, ayniqsa, har qanday elektron qurilmaning ishlashi, ishonchliligi va uzoq umr koʻrishida muhim omillardan biri sanaladi.

Shu jarayonlarni amalga oshirish uchun birinchi sharoitlarni, hamda bir qancha omillarni hisobga olish talab etiladi. Ya'ni yigʻiladigan har qanday elektron qurilma, mikrosxema va datchiklar uchun bosim, harorat, namlik, muhit va boshqa bir qancha talablarni inobatga olib qurilmalar ishlab chiqariladi.

Har bir sohada haroratning omili muhim boʻlgani kabi elektronika sohasi ham shular qatorida.

Harorat — bu tizimdagi issiqlik energiyasining oʻlchovi boʻlib, moddaning qanchalik issiq yoki sovuq ekanligini ifodalaydi. U fizik, kimyoviy va biologik jarayonlarga bevosita ta'sir qiluvchi asosiy fizik miqdordir. Harorat odatda quyidagi birliklarda oʻlchanadi:

- Kelvin (K),
- Selsiy (°C),
- Farengeyt (°F).

Elektronika sohasida qurilmalarning tarkibiy qismlariga resistor, transistor, kondensator, yarim oʻtkazgichlar va elektron platalardan yigʻiladi. Tarkibiy qismlarda turli xil haroratlarga zaruriyat seziladi. Elektronika sohasida yarim oʻtkazgichli sensorlar eng koʻp integral mikrosxemalar (MS)larda qoʻllaniladi. Harorat sezgir kuchlanish va oqim xususiyatlariga ega ikkita bir xil diodlardan foydalanib harorat oʻzgarishi kuzatiladi.

XX asrga kelib har bir detal va qismlar uchun alohida oʻzgarishini inobatga olib yaratilmoqda. Qurilmalar uchun haroratning ta'siri asosan ularning ishlashiga va sifatiga juda ta'sir qiladi. Har bir komponent uchun ta'sirlar quyidagicha koʻrib chiqamiz.

1. Yarim o'tkazgichlar uchun haroratning oshishi zaryad tashuvchilarning konsentrasiyasini oshiradi, bu esa o'tkazuvchanlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi va oqish oqimiga olib kelish mumkin.

2. Rezistorlar uchun harorat qarshilikka ta'sir qiladi, harorat oshishi bilan qarshilik odatda kuchayadi bu butun kontaktlarning zanglashiga olib kelishi mumkin.

3. Kondensatorlar uchun ayniqsa elektroletik bo'lganlar ruxat etilgan qiymatlardan oshib ketadigan haroratlar ichki elektrolitlarning tez bug'lanishiga olib kelishi mumkin. Bu ularning quvvatini pasaytiradi va natijada qurilmalar samaradorligi pasayadi.

4. Elektron platalar uchun ma'lum bir harorat chegarasi oshib ketganda platalar o'z funksiyalarini yo'qotadi. O'zgarishlar mis o'tkazgich yo'llarining tozalanishiga va bosim electron plataning izolyatsion xususiyatlarini yomonlashishiga olib keladi.

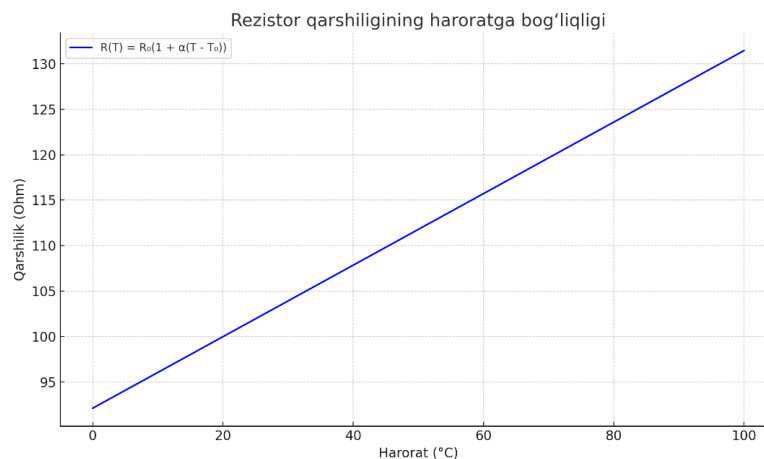
Ushbu tarkibiy qismlarning haroratga bog'liq formulalari.

1. Qarshilik (resistor)ning haroratga bog'liqligi;

$$R_T = R_0(1 + \alpha(T - T_0)) \quad (1)$$

1-rasm. Resistor qarshiligining haroratga bog'liqligi.

2. Yarim o'tkazgichlarning haroratga bog'liqligi;

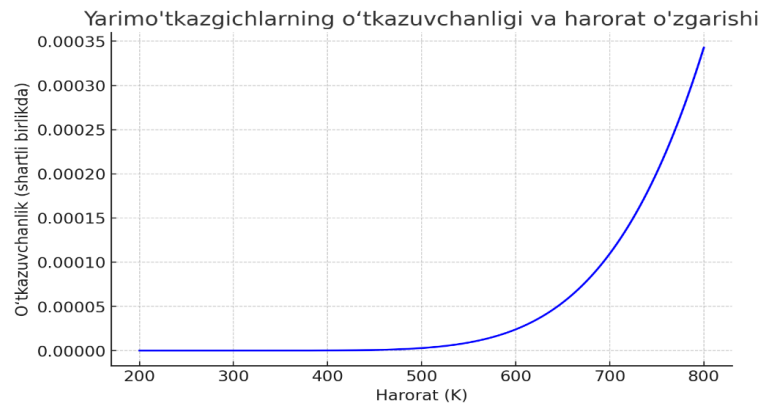


$$\sigma = q(n\mu_n + p\mu_p) \quad (2)$$

3. 2-rasm. Yarim o'tkazgichlarning haroratga bog'liqlik grafigi.

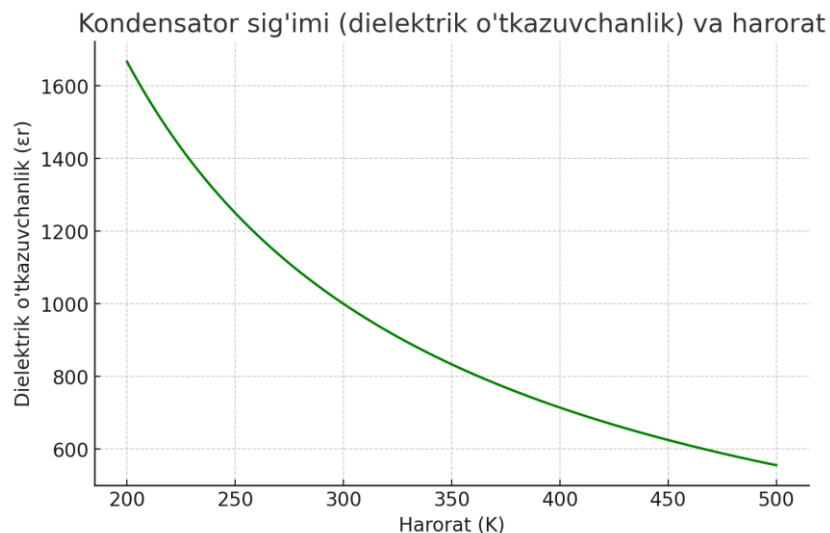
4. Kondensatorlarning haroratga bog'liqligi;

$$C = \varepsilon(T) \cdot \frac{A}{d} \quad (3)$$



3-rasm. Kondensatorning haroratga bog'liqlik grafigi.

Haroratni doimiy nazoratini ta'minlash uchun harorat sensorlaridan foydalaniladi. Ularning foydalanish sohalariga qarab turli xil bo'ladi. Odatda harorat oralig'i ularda -70°C dan 150°C gacha bo'ladi, sovutish uchun esa turli



xil usullardan foydalaniladi.

XIX asr oxiri — XX asr boshlarida sovutish texnologiyalari hali mukammal emas edi. Foydalanilgan usullar ikki turga bo'linardi:

- Passiv sovutish: radiatorlar, ventilyatsiya (tabiiy havo aylanishi).
- Faol sovutish: ventilyatorlar, issiqlik tarqatuvchi qopqoqlar.

Ular katta hajmli va energiya samaradorligi past qurilmalar edi. Passiv sovutish qurilmalariga radiatorlar havo aylanish (ventilyatsiya) kiradi. Faol

sovutish elementlariga esa ventilyatorlar ya'ni kompyuter quvvat manbaiga qo'shib ishlatiladigan elementlar va mikro protsessorlar ustida issiqlikni teng taqsimlash uchun ishlatilgan issiqlik tarqatuvchi qopqoqlardan iborat.

Ushbu davrda yaratilgan qurilmalar o'lchamlari katta, og'irligi cheklangan funksiya kabi kamchiliklar bo'lgan. Ular ishlash jarayonida qizigan va sovitish vaqt kuch talab qilgan. Ular passiv va faol sovutish usullaridan foydalanilgan hamda ko'proq passiv sovutish usullari qo'llaniladi.

Zamonaviy yechimlar

Bugungi kunda quyidagi texnologiyalar keng qo'llaniladi:

- Termal sensorlar — haroratni real vaqt rejimida kuzatadi.
- Samarali sovutish tizimlari — mikroventilyatorlar, suyuqlikli sovutish (liquid cooling).

- Issiqlikka chidamli materiallar — keramika, kompozitlar.

Mikroshemalar millionlab kichik elementlardan iborat bo'lib, ularning har biri aniq harorat oralig'ida ishlashga mo'ljallangan. Kremniy asosli materiallar, izolyatsion qatlamlar va elektr yo'llar haroratga sezgir bo'lganligi sababli, ishlab chiqarish va foydalanishda bu omil qat'iy nazorat qilinadi.

Agar harorat me'yordan oshsa, quyidagi muammolar paydo bo'lishi mumkin:

- signalning buzilishi yoki sekinlashuvi,
- qisqa tutashuvlar,
- komponentlarning kuyishi yoki deformatsiyasi,
 - energiya isrofi.

Mikroshemalar (MS) yasashda harorat juda muhim rol o'ynaydi, sababi MS foydalanish davomiyligi va ishlash barqarorligi haroratga bog'liq. Har qanday MS yaratilishida harorat muhim ahamiyatga ega sababi elektr xususiyatini beruvchi moddalardan foydalaniladi (asosan kremniy), himoya qatlamlari va ma'lumotlar uzatish yo'llarida tayyorlanadi.

MSlar odatda millionlab transistor, resistor va diod kabi elementlardan tashkil topgan. Ushbu elementlarni xususiyatlarini inobatga olgan

xolda muayyan haroratda yasaladi. Shuningdek qaysi sohada qo'llanilishiga qarab ularni o'z chidamligi va xususiyatlari o'zgaradi. Haroratni nazoratga olmaydigan bo'lsak bir nechta nojuyi ta'sirlar kelib chiqadi masalan notug'ri signal kuchaytirish, buzilishi, kuyish qisqa tutashuv, kontakt uzilishi, quvvat isrofi, ortiqcha qizish va mexanik deformatsiyalar.

Ularini oldini olish uchun esa doim haroratni nazoratini ta'minlash zarur va talab.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun bugungi kunda zamonaviy sovutish tizimi, termal sensorlar va haroratga chidamli materiallardan foydalanish orqali bu muammo samarali tarzda hal qtilmoqda. Kelajakda esa aqlli termal boshqaruv, nano-materiallar va issiqlik dan elektr energiyasi olish texnologiyalari haroratni boshqarishning yangi istiqbollarini ochib beradi.

Kelajakda haroratni boshqarish bo'yicha quyidagi yo'nalishlar rivojlanmoqda:

- Aqlli termal boshqaruv tizimlari (AI asosida),
- Nano-materiallar — yuqori haroratga chidamli,
- Termoelektrik texnologiyalar — issiqlikdan elektr energiyasi olish.

Elektron qurilmalarning samarali ishlashi va uzoq xizmat qilishi haroratni to'g'ri boshqarish bilan chambarchas bog'liq. Harorat har bir komponentning fizik xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun u ishlab chiqish, testlash va ekspluatatsiya bosqichlarida doimiy nazorat ostida bo'lishi zarur. Zamonaviy texnologiyalar bu muammoni hal qilishda muhim rol o'ynaydi va kelajakda harorat boshqaruvining yanada samarali va aqlli usullari paydo bo'lishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. –М: Техносфера, 2007, 384 с.
2. Удд Эрик. Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников. –М: Техносфера, 2008, 520 с.