

SIRT POTENSIALINI O‘LCHASHNING DINAMIK VA STATIK KONDENSATOR USULI USULLARI

O‘rinboyev Dostonbek Rustamjon o‘g‘li

Namangan muhandislik Qurilish Instituti

Email: dostonbek0408@gmail.com

Suvanov Jahongir Xusniddin o‘g‘li

Email: jahongirsuvonov01@gmail.com

Annotatsiya: Bu ishda metal-diektirik-yarimo‘tkazgich tuzulmalarni chegara sohasidagi sirt xolatlar zichligini Volt-farad usuli bilan aniqlash ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: potensial, fotoEYuK, dinamik kondensator.

Abstract: In this work it is shown deformation of density of superficial states on interphase border metal-dielectric-semiconductor by method of volt-farad characteristics.

Keywords: potential, photoECC, dynamic capacitor

В работе показана определение плотности поверхностных состояний на межфазной границе металл-диелектрик-полупроводник методом вольтфарадной характеристики

1. Dinamik kondensator usuli.

Sirtni o‘zgarmas potensialini va uning turli ta’sirlar ostida asta – sekin o‘zgarishini o‘lchashni o‘ta qulay usuli, bu dinamik kondensator usulidir. Bu usulni asosiy afzalligi shundaki, u juda yuqori sezgirlikka ega

(10^{-3} – 10^{-4} B) va katta temperatura intervalida, hamda ixtiyoriy gaz muxitida amalda o‘lchash imkoniyatiga ega. Dastlab bu usul Kel’vin tomonidan kontakt

potensiallar farqini o‘lchash uchun taklif etilgan bo‘lsada, hozirgi kunda ham sirt potensialini va uning o‘zgarishini o‘lchashda keng qo‘llaniladi.

Tadqiq etilayotgan yassi namuna atmosferadagi kondesator qoplamasini bir tomoni hisoblanadi. Ikkinchi qoplamasi esa, etalon elektrodan iborat (u kvars yoki shisha asosiga qoplangan yarim shaffof metal qatlami, yoki bo‘lmasa agar yoritish talab etilmaydigan bo‘lsa, soddagina metal plastinadan bo‘lishi ham mumkin.

Etalon elektrodga qo‘yiladigan asosiy talab, bu uning chiqish ishini vaqt bo‘yicha tadqiq etilyapgan sharoitdagi ta’sirlar ostida o‘zgarmay barqaror turishidir. Etalon elektrod tadqiq etilyapgan sirtga iloji boricha yaqinroq joylashtiriladi va elektrodlardan birini, odatda etalon elektrodni turli xildagi mexanik qurilmalar yordamida titratiladi, ya’ni dinamik kondensator hosil qilinadi. Titrash natijasida kondensator qoplamalari orasidagi masofa oddiy garmonik tebranish qonuni bo‘yicha o‘zgaradi.

$$d = d_0 + a \sin \omega t \quad (1)$$

bu yerda d_0 –qoplamalar orasidagi o‘rtacha masofa. a – tebranish amplitudasi. Sezgirlikni oshirish uchun iloji boricha $a \approx d_0$ bo‘lishi kerak, lekin qoplamalar bir biriga tegib ketmasligi lozim. Dinamik kondensator sig‘imini quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin.

$$C = \frac{S}{4\pi(d_0 + a \sin \omega t)} \quad (2)$$

Agar qoplamalar orasida doimiy, yoki sekin asta o‘zgaruvchi kontakt potensiallar farqi, yoki boshqa turdagi V kuchlanish bo‘lsa, qoplamalardagi zaryad o‘zgaradi va

$$dQ = V dC \quad (3)$$

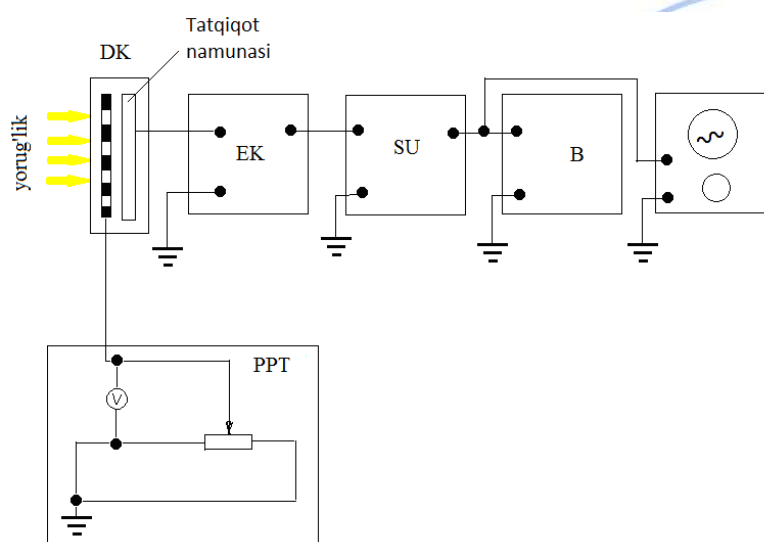
tashqi zanjirda o‘zgaruvchan tok yuzaga keladi;ol
adi.

$$I = \frac{dQ}{dt} = V \frac{dC}{dt} \quad (4)$$

Agar $V = 0$ bo‘lsa, sig‘im o‘zgarishiga qaramay $J = 0$ bo‘ladi. Doimiy tok potensiometri yordamida qoplamalarga tashqi V ishorasiga qarama – qarshi potensiallar farqini berib, biz tadqiq etilayapgan potensialni kompensasiyalashimiz

mumkin va tashqi zanjirilarida o‘zgaruvchan signalni yo‘qolgan momenti paytida potentsiometr ko‘rsatgan kontakt potentsiallar farqini topamiz. Dinamik kondensator usulida o‘lchash sxemasi 1 – rasmda keltirilgan. Chiqish ishlarini farqidan yuzaga keladigan signal elektrometrik kaskad (EK) orqali o‘tib tanlov kuchaytighichda kuchaytiriladi, voltmetrda kuchlanish V o‘lchanadi va ostsiollograf kirishiga ulanadi. Potentsiallar yordamida dinamik kondensatorga kontakt potentsiallar farqiga (KPF) teng va qarama – qarshi ishorali o‘zgarmas kuchlanish berib, voltmetr va ostsillografdagi signalni kompensiraymiz. Dinamik kondensatorni titrash chastotasi odatda 20 – 100 Gs atrofida tanlanadi. Kompensatsion usul kontakt potentsiallar farqini juda katta aniqlik bilan o‘lchashni ta‘minlaydi. Madomiki, bu usulda tadqiq etilayapgan sirt va etalon sirt orasidagi kontakt potentsiallar farqi o‘lchanar ekan, unda etalon elektrodning chiqish ishi qiymati stabil saqlanishi muhim hisoblanadi. Ushbu usul bilan yana foto E.Y.K. qiymatini kontakt potentsiallar qiymatlarini qorong‘udagi V_0 va yoritilgandagi V_L lar farqi orqali $\Delta V_{ph} = V_L - V_0$ topish mumkin.

Kichik yuzali elektroddan foydalanib va uni namuna sirti yuzasi bo‘lylab ko‘chirib yurish orqali tadqiq etilayapgan namuna sirtida kontakt potentsiallari farqini fazoviy taxsimotini ham o‘rganish mumkin.



1 – rasm. Dinamik kondensator usulida sirt potentsialini o‘lchash sxemasi.

DK – dinamik kondensator, PPT – doimiy tok potentsiometri, EK – elektrometrik kaskad,

$R_{BX} > 10^{10}$ Om, CU – tanlov kuchaytirgichi, B – voltmetr, O – ostsillograf.

2. Statik kondensator usuli. Dinamik kondensator usuli etalon va tekshirilyapgan na'muna sirti orasidagi doimiy potentsiallar farqini va uni juda sekin o'zgarandagi (minut,soat) qiymatini o'lchashga imkon beradi. Lekin, u sirt potentsialini tez o'zgarishini o'rganishga bag'ishlanmagan. Masalan, yoritishni yuqori chastota bilan modulyatsiyalab, ta'sirini o'rganishga yaramaydi. Sirt potentsialini tez o'zgarishini o'rganish uchun (masalan, 10^5 chastotagacha) modulyatsiyalab yoritishga elektrodlar xarakatsiz, odatdagi, kondensator usulidan foydalanish mumkin. Bu holda tekshirilayapgan sirt, etalon sirtidan yupqa dielektrik qatlam, odatda slyuda bilan, ajratiladi. So'ng yarimo'tkazgich sirtini sinus qonuni bo'yicha o'zgaradigan yoritish tizimi bilan yoritiladi.

$$L = L_0(\sin\omega t + 1) \quad (5)$$

Bu holda foto E.Y.K. tufayli o'zgargan potentsiallar farqi quyidagiga teng.

$$dV_{Ph} = V_0 \sin(\omega t + \varphi) \quad (6)$$

Bu yerda φ - hosil bo'lgan kuchlanish va yorug'lik fazalarini siljishi.

Sig'im o'zgarmay turganda kondensator qoplamalaridagi zaryad quyidagi ifodaga ko'ra ro'y beradi .

$$dQ = CdV_{Ph} \quad (7)$$

Hosil bo'lgan tok esa, bu zaryadni vaqt bo'yicha hosilasi orqali aniqlanadi.

$$I = \frac{dQ}{dt} \propto \cos(\omega t + \varphi) \quad (8)$$

Foto E.Y.K.ni o'lchashda dinamik konsator uchun qo'llangan sxemadan foydalanish mumkin.

Bunda o'lchanayapgan o'zgaruvchan kuchlanish foto E.Y.K. kattaligiga teng bo'lmaydi.

$$V^{\approx} = IR_N \neq dV_{Ph} \quad (9)$$

Foto E.Y.K.ni absolyut qiymatini aniqlash uchun sxemani kolibrovkalash lozim. Sxemani zaruriy ishlash sharti.

$$\tau = R_N C \gg T = \frac{1}{f} \quad (10)$$

Bu yerda R_N -nagruska qarshilik, S-o'lchov kondensatori sig'imi, f - yoritishni modulyatsiya chastotasi. Bu shartlar buzilganda signal foto E.Y.K.ga proporsional bo'lmasdan uning hosilasiga proporsional bo'ladi. $\frac{dV_{Ph}}{dt}$

Bu usul yuqori sezgirlikka egaligi bilan farqlanib, $V_{Ph} \sim 0.1$ mkv kuchlanishga qadar o'lchashga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. S.I. Vlasov, A.A. Nasirov, X.A. Abdusamatov, V. Abduazimov, Uzbek. fizich. Journ. № 6, 69 (1994).
2. A.Yu. Bobqlev. V materialax Mejdunarodnoy konferentsii po fotoelektricheskiy opticheskiy yavleniyam v poluprovodnikovqx strukturax (Fergana, 2006), s. 96.
3. S.I. Vlasov, S.Z. Zaynabidinov, A.A. Nasirov, T.SH. Alimov, T.X. Pak, Izvestiya vuzov. Fizika № 1, 121 (1991).