

NASVETI

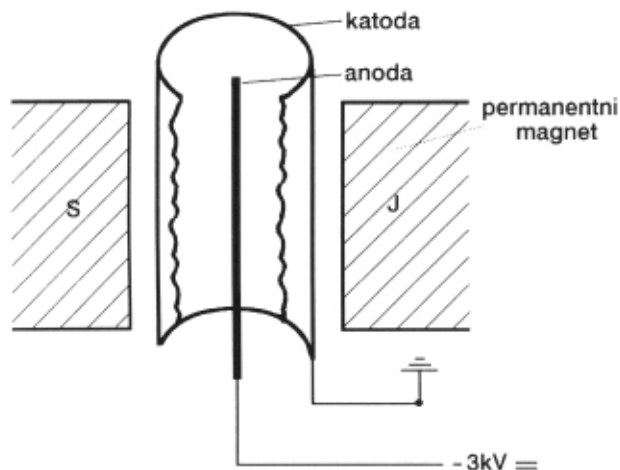
Čiščenje Penningovih merilnih glav

Penningov merilnik vakuumu je najbolj pogosto uporabljen instrument v visokovakuumske tehniki za merjenje celotnega (totalnega) tlaka v področju od 10^{-2} do 10^{-6} mbar. Posebne izvedbe teh merilnikov zmorejo meriti še nižje tlake, celo v področju ultra visokega vakuumu.

Odlukujeta ga predvsem dve lastnosti: robustnost in enostavna konstrukcija. Zato pa ima tudi precej "prirojenih" napak, ki so posledica še ne dovolj raziskane plazme, predvsem njene nestabilnosti.

Za osvežitev spomina iz osnov vakuumske merilne tehnike naj vas spomnim, da je Penningov merilnik ionizacijski s hladno katodo. To je v bistvu dioda, ki ima le katodo in anodo, med katere pritisnemo visoko enosmerno napetost nekaj kilovoltov (do 3 kV), sl.1. Če je v taki elektroniki (diodi), ki je priključena na vakuumski sistem, tlak nižji od 10^{-1} mbar, izhajajo iz katode elektroni, ki na svoji poti proti anodi ionizirajo plinske molekule. Da bi bili elektroni še bolj uspešni pri zadevanju v plinske molekule, torej pri tvorjenju ionov, jim pot do anode podaljšamo z magnetnim poljem, ki prisili elektrone, da se gibljejo po daljših, spiralnih poteh. Nastane plazovita ionizacija (razelektritev, plazma). Ioni se usmerijo na katodo. Tok razelektritve ali ionski tok, ki ga lahko merimo, je odvisen od tlaka plina in nam rabi kot merilo za njegovo ugotavljanje.

Kot smo že omenili, se nastali ioni usmerijo na katodo, ki jo bombardirajo - material katode se napršuje po okolici in jo onesnažuje. To "onesnaženje" pa vpliva na meritev ionskega toka, posredno torej na meritev tlaka. Ko opazite, da se instrument, ki kaže tlak, "nenormalno" vede (njegov kazalec sunkovito skače sem ter tja po merilni skali ali pa je "tlak" stalen in visok, čeprav črpate vakuumsko napravo v normalnih razmerah, pri čemer ste dan ali dva prej dosegli mnogo nižje tlake v



Slika 1. Principialna shema Penningove merilne glave

enakem času) je skrajni čas, da merilno glavo očistite, tako kot vsako drugo vakuumsko črpalko (Ni pomote! Penningov merilnik je istočasno tudi ionsko-razprševalna črpalka. Tanka plast razpršenega katodnega materiala pridno getra oz. adsorbira in absorbira okoliške pline).

Da bi lahko očistili merilno glavo, jo morate najprej sneti z vakuumskega sistema in odklopiti priključni električni kabel, nato pa ugotoviti, kako najbolj preprosto priti v njeno notranjost. Zato potrebujete nekaj domiselnosti in spretnosti. Pri nekaterih konstrukcijah je treba najprej odstraniti permanentni magnet, pri drugih, novejših izvedbah pa ne. Če morate odstraniti magnet, si dobro zapomnite (natančno označite) njegovo lego. Ko boste po čiščenju na koncu spet pritrdili magnet, vedite, da bo umeritev instrumenta popolnoma napačna, če bo (magnet) zasukan več kot 10 kotnih stopinj od prvotno nastavljenega lege.

Pri novejših izvedbah merilnih glav je na spodnji strani prirobnica, ki drži anodo (ki je v obliki ravne žice, debeline okoli 1 mm, ali štirioglatega pravokotnega okvirja, narejenega, prav tako iz žice, ali kovinskega prstana). Odvijte vijake, izvlcite anodo in pri tem ne poškodujte tesnilke. Vse, kar je še ostalo od te merilne elektronke (diode), je le še katoda. Navadno je katoda narejena iz nerjavne pločevine (debelina okoli 0,3 mm), oblikovana na poseben način, tako da se tesno prilega notranjim oblinam masivnega dela merilne glave (Najpogostejši obliki preseka katode sta krog ali stlačena elipsa.). Ta pločevinasti del izvlcite iz ohišja, če se le da, sicer pustite katodo v ohišju.

Ko je tako razstavljena Penningova glava pred vami na mizi, vzemite najfinejši smirkov papir in očistite onesnažene kovinske površine, tako katodne kot anodne. Anodni izolator samo obrišite z vato, da odstranite napršeno kovinsko plast. Na koncu še vse skupaj operite v etilnem alkoholu, posušite in glavo sestavite natančno tako, kot je bila prvotno.

Po več letih delovanja se zgodi, da je katoda tako zbombardirana, da se na njej pojavijo luknje (perforacije). Tako katodo zamenjajte z novo, ki jo dobite pri proizvajalcu, ker le on ve, iz kakšnega materiala je narejena. Če tega ni mogoče storiti, je še najbolje, da vzamete enako debelo nemagnetno nerjavno pločevino in jo ukrojite po vzorcu.

Da vam tega poslednjega ne bo treba delati, pa tudi ne prepogosto čistiti, vam svetujem, da vklapljate Penningov merilnik na vaših vakuumskih napravah le tedaj in za kratek čas, ko zares hočete pomeriti tlak. Če se boste ravnali po tem nasvetu, potem lahko vsa opisana navodila mirno pozabite.

Dr. Jože Gasperič
Institut Jožef Stefan, Jamova 39, Ljubljana