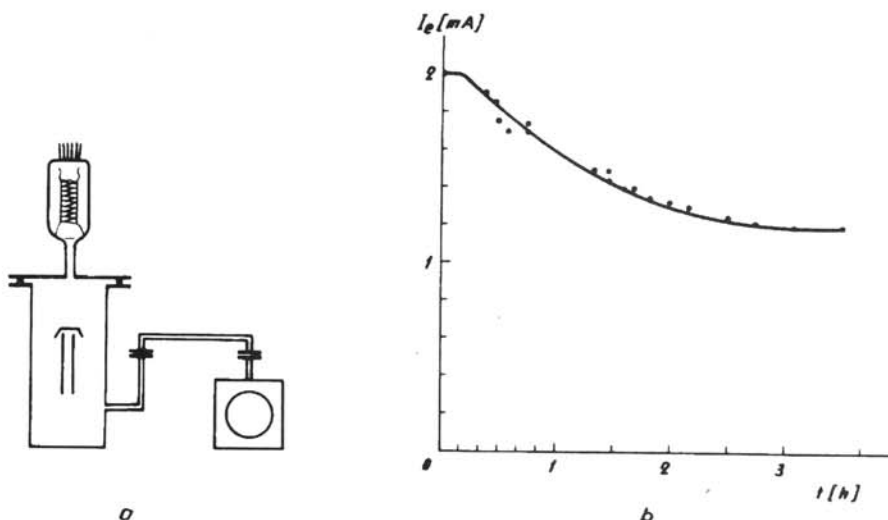


NASVETI

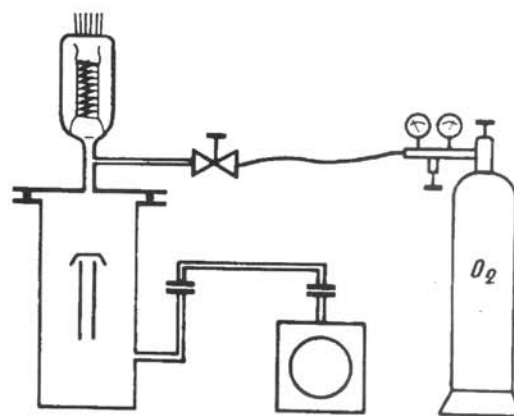
REGENERACIJA VROČIH VOLFRAMSKIH KATOD, KONTAMINIRANIH Z OLJNIMI PARAMI

Merilne elektronke nekaterih ionizacijskih merilnikov, npr. triode, tetrode, Bayard-Alpertove triode in druge, ter nekateri analizatorji residualnih plinov imajo vročo katodo iz volframa (W). Če so priključene na vakuumski črpalni sistem z oljnimi difuzijskimi črpalkami, sčasoma opazimo zmanjšanje emisijskega elektronskega oz. ionskega toka in s tem tlaka (merilnik nam kaže nižji tlak, kot je v resnici). Pri meritvi tlaka mora biti elektronski tok iz vroče W-katode vedno konstanten, sicer je meritev ionskega toka in s tem tlaka napačna. Zaradi vpliva oljnih par emisija katode sčasoma tako oslabi, da nobena (avtomatska) stabilizacija elektronskega toka ni več učinkovita, in meritev tlaka ni več mogoča. Efekt oslabitve je odvisen od načina priključitve merilne glave (merilne elektronke) glede na povratni tok oljnih par iz difuzijske črpalke. Zaradi zaščite vroče katode vstavimo med merilno elektronko in oljno difuzijsko črpalko lovilnik par ali past, ali pa to dosežemo z visokovakuumskim ventilom, ali priključno cevjo v obliki kolena. Popolna oslabitev ("gluhost") katode nastopi pri direktnem povratnem toku oljnih par na vročo katodo, pa čeprav pri zelo nizkih tlakih (npr. 10^{-6} mbar), že v manj kot eni uri delovanja.

Ta pojav si preprosto razlagamo tako, da na vroči katodi razpadejo ogljikovodiki, ogljik prekrije del emisijske površine W-katode, emisija elektronov se zmanjša. Da bi lahko to tudi dokazali, bi bila potrebna natančna raziskava tega pojava. Zgled za hitro zastrupitev katode nam prikazuje slika 1.



Slika 1. a) Shema črpalne naprave in napačna priključitev merilne glave ionizacijskega merilnika z vročo katodo, kar povzroči hitro padanje emisijskega (elektronskega) toka, ki mora biti v našem primeru vedno 2 mA, da je meritev ionskega toka in s tem tlaka pravilna.
b) Diagram odvisnosti padanja emisijskega toka I_e od časa izpostavitve W-katode direktnemu toku povratnih oljnih par



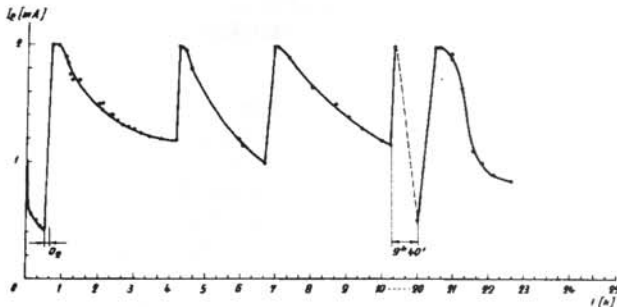
Slika 2. Uvajanje kisika v recipient skozi dozirni ventil

Nastal je torej problem, kako odstraniti ogljik s katode. Zelo malo pridobimo, če kurjavo katode nekoliko povečamo. To ni priporočljivo, ker postane W-katoda (nitka) zaradi rekristalizacije tako krhka, da se zruši že pri najmanjšem tresljaju, s tem pa je merilna glava uničena.

Drugi način regeneracije, ki se je odlično izkazal, je uvajanje kisika (O_2) v vakuumski sistem pri nizkem tlaku $1 \cdot 10^{-4}$ do $5 \cdot 10^{-4}$ mbar skozi dozirni ventil (popolnoma zadostuje tehnični kisik iz jeklenke), slika 2. Ogljik se na vroči katodi spaja s kisikom v CO in CO_2 ,

ki ga črpalka odčrpa. Potek namernega ponavljanja zastrupitve in regeneracije katode je prikazana na diagramu (slika 3). S tem diagramom želimo nazorno prikazati, da si zastrupitev katode lahko večkrat "privoščimo", pa je zato merilno elektronko (merilno glavo ionizacijskega vakuumetra z vročo katodo) za visoki in ultra visoki vakuum še vedno mogoče popraviti (tj. regenerirati njeno katodo). Zamenjava z novo je namreč precej draga.

Za naše eksperimentiranje smo nalašč izbrali tako lego merilne glave ionizacijskega merilnika, da je bila za-



Slika 3. Večkratna regeneracija W-katode z uvajanjem kisika. Časovna odvisnost emisijskega toka

strupitev katode čim hitrejša. V praksi je "zastrupljanje" pri normalnem delu mnogo bolj počasno, ker je ta pojav znan in zato vročo katodo merilne elektronke bolj ali manj uspešno zaščitimo (lovilniki par, pasti itd.). Dogode pa se primeri, da vdre atmosfera v vročo oljno difuzijsko črpalko, potegne s seboj oljne pare, ki se kondenzirajo v vakuumski komori in tudi v merilni glavi. Podobno se zgodi, če je predtlak difuzijske črpalke nadkritičen, ko nastane močan povratni tok oljnih par v smeri proti vakuumski komori, kar je v praksi bolj pogost pojav kot vdor atmosfere v difuzijsko črpalko. Ko vakuumsko komoro ponovno izčrpamo do nizkih tlakov in vključimo ionizacijski merilnik z vročo katodo, se merilna elektronka ogreje, kondenzat olja začne počasi izparevati s sten in hitro zastrupi vročo katodo. V vseh teh primerih je opisana metoda regeneracije dobrodošla. Izkazalo se je, da je tudi po več zaporednih zastrupitvah regeneracija s kisikom uspešna, vendar vam vseeno ne priporočamo, da se s tem prevečkrat "igrate".

Dr. Jože Gasperič
Institut Jožef Stefan
Jamova 39, 1001 Ljubljana

NOVA KNJIGA

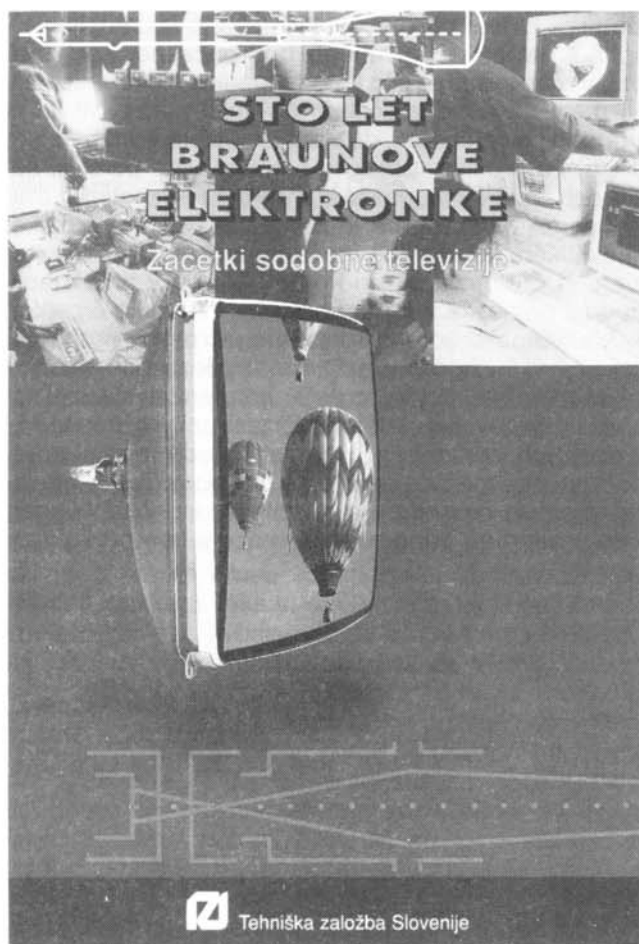
Sto let Braunove elektronke - začetki sodobne televizije

Letos je minilo natanko sto let odkar je Nemeč Ferdinand Braun izdelal prvo katodno elektronko, ki jo njemu v čast imenujemo tudi Braunova katodna elektronka. Ker je Braunova katodna elektronka značilen proizvod vakuumskih tehnologij, smo v Vakuumistu njenemu jubileju namenili serijo člankov, ki so jih napisali mag. Stanislav Južnič, dr. Vinko Nemanič in mag. Lea Županc Mežnar. Ob tem smo prišli do zamisli, da bi o Braunovi katodni elektronki in njeni uporabi v televiziji napisali poljudno znanstveno knjigo. Avtor tega zapisa je nase prevzel breme organizacije tega projekta. S Tehnično založbo Slovenije se je dogovoril, da izdajo omenjeno knjigo kot redno številko revije "Življenje in tehnika", ki ima zavidljivo naklado 20 000 izvodov. K pisanju knjižice je povabil tiste slovenske strokovnjake, katerih delo je bilo ali je še povezano z razvojem in uporabo Braunove katodne elektronke. Uvodni dve poglavji, ki obravnavata zgodovinski razvoj Braunove elektronke, in poglavje o osciloskopskih elektronkah je napisal **dr. Peter Starič**, ki se je v Iskri in v ameriškem podjetju Tektronix Inc. 30 let profesionalno ukvarjal z osciloskopi. Poglavje o slikovnih in snemalnih elektronkah je prispeval upokojeni redni profesor Fakultete za elektrotehniko **dr. Albin Wedam**, ki je na omenjeni fakulteti 30 let predaval predmet "Televizija". Fizikalne osnove delovanja katodnih elektronk ter poglavji: "Opis postopkov izdelave katodne

elektronke" in "Pregled stanja danes in možne smeri razvoja v prihodnje" je napisal **dr. Vinko Nemanič**, ki se na Inštitutu za tehnologijo površin in optoelektroniko že 15 let ukvarja z miniaturnimi katodnimi elektronkami. Na istem inštitutu dela tudi avtorica prispevka o luminescenčnih snoveh in zaslonih **mag. Lea Županc Mežnar**. Biografske podatke o glavnih akterjih pri razvoju televizije pa je zbral **mag. Stanislav Južnič**. Tekste je jezikovno izbrusil **dr. Jože Gasperič**.

Glavna tema knjige je katodna elektronka, ki je ključni sestavni del televizijskega sprejemnika oz. monitorja, osciloskopa, radarske elektronke in snemalne kamere. Namen knjižice je bil posredovati čim širšemu krogu bralcev tiste osnovne tehnične informacije, ki so potrebne za razumevanje delovanja sistemov za gledanje na daljavo (tele-vizije). Kadar govorimo o televiziji, imamo seveda v mislih celoten sistem: od snemanja slike, prenosa slikovnih signalov do televizijskega sprejemnika. V knjigi boste našli poleg številnih tehničnih podrobnosti tudi opis zgodovinskega razvoja. Predstavljeni so tudi vsi pomembni ljudje, ki so ji dali današnjo podobo.

Namen knjige je bil ovreči napačno predstavo, ki je v glavah mnogih ljudi, ki so prepričani, da je televizija izum, da jo je kratko in malo nekdo izumil. Pa še zdaleč ni tako. Televizija je zapleten sistem, in vsak njen



sestavni del je rezultat stoletnega dela več stotisočev raziskovalcev in tehnikov. Le-ti so z velikimi napori rešili tisoče in tisoče problemov. Za rešitev teh problemov eno življenje še zdaleč ni bilo dovolj. Pa tudi pota razvoja niso bila premočrtna. Vedno so raziskovalci iskali različne bolj ali manj dobre rešitve. Veliko je bilo neuspešnih prizadevanj, mnoga so bila zaman. Do danes je bilo v ta razvoj usmerjeno veliko človekove energije in veliko kapitala. Prvi, ki so sanjali o gledanju na daljavo (tele-vizija), so bili zanesenjaki, ki jim je le malokdo verjel. Še sam Braun se ni zavedal pomena svojega izuma. Isto velja tudi za člane komisije za podelitev Nobelovih nagrad, saj so mu nagrado priso-

dili za njegov prispevek k razvoju brezžične telegrafije in ne televizije. To pa je tudi razumljivo, saj je takrat, leta 1909, le malokdo slutil uporabo Braunove elektronke za televizijo. Menda se je Braun celo jezil na svoja asistenta, Maxa Dieckmanna in Gustava Glangeja, ko sta patentirala katodno elektronko za prenos črk in risb. Zanj je bila televizija nekaj takega kot telepatija. Umrli je, preden se je pojavil prvi televizijski sistem.

Danes, v času tehnološke revolucije, gleda večina ljudi na televizijo brez potrebnega spoštovanja. Za mnoge, porabniško usmerjene ljudi, je to preprosto "škatla na daljinsko upravljanje". Ta knjiga je namenjena predvsem tistim, ki imajo v sebi raziskovalnega duha in moči.

Razvoj televizije je "šolski primer" povezovanja (interdisciplinarnosti) osnovnih, naravoslovnih in tehničnih znanosti. Šele z združitvijo znanja strokovnjakov z vseh teh področij je bilo mogoče zgraditi tako zapleten sistem, kot je televizija. Da do take združitve pride, je potreben predvsem močan ekonomski interes. Ta se izraža v številu prodanih televizorjev in računalniških monitorjev; na svetovnem trgu jih vsako leto prodajo 150 milijonov.

Kljub poplavi vseh mogočih tehničnih izdelkov, ki smo ji priča v tem stoletju, je televizija ena tistih tehničnih pridobitev človeštva, ki je revolucionarno spremenila svet, v katerem živimo - v dobrem in slabem. Po eni strani je zblížala ljudi in narode, hkrati pa jih je medsebojno oddaljila. Danes lahko v vsakem trenutku zvemo in vidimo, kaj se je zgodilo na drugem koncu sveta, ne vemo pa, kaj se dogaja z našimi sosedi na oni strani plota oz. stene. S televizijo je svet postal globalna vas, saj nekatere pomembnejše dogodke, kot je npr. olimpijada, lahko istočasno spremlja večina človeštva. Postala je dragocen izobraževalni in informativni medij, hkrati pa zaradi neselektivnega predvajanja programa tudi poneumlja ljudi.

Knjigo lahko naročite pri Tehnični založbi Slovenije, Lepi pot 6, 1001 Ljubljana (tel. (061) 213 733, faks: (061) 218 246).

Dr. Peter Panjan

DRUŠTVENE NOVICE

Sedma vakuumska konferenca sosednjih držav, JVC-7

V dneh od 26. do 29. maja 1997 je bila v Debrecenu na Madžarskem že sedma konferenca z uradnim nazivom "7th JOINT VACUUM CONFERENCE of Hungary, Austria, Croatia and Slovenia". Prvi taki srečanja sta bili v Gyoru na Madžarskem (1979) in Brunnu am Gebirge (1981) samo z Avstriji in Madžari, nato pa se je priključila še Jugoslavija. Sledila so si mesta: Debrecen (1985), Portorož (1988), Dunaj (1991, ko je bil JVC- 5

združen z evropskim vak. kongresom) in Bled (1995, to je že po razpadu Jugoslavije, ko sta v ta krog vstopili Hrvaška in Slovenija, in smo Slovenci prvič organizirali mednarodno konferenco povsem samostojno).

Tudi na letošnjem srečanju so se obravnavala vsa standardna področja, ki so: znanost o površinah materialov, vakuumska znanost in tehnologije, tanke plasti,

vakuumska metalurgija, materiali za elektroniko, uporabna znanost o površinah ter znanost o plazmi in nanotehnologije. V štirih dneh se je zvrstilo 69 predavanj in je bilo predstavljenih okrog 100 (uradno 104, a jih je nekaj manjkalo) postrov. Med predavanji je bilo 15 vabljenih iz držav nosilk konference in 11 zelo kvalitetnih preglednih z vseh bistvenih področij, ki so jih predstavili najboljši svetovni strokovnjaki. Organizatorju jih je uspelo pridobiti predvsem zato, ker so bili prisotni na 78. redni seji izvršnega odbora Mednarodne vakuumske zveze (IUVSTA), ki je bila v istem kraju nekaj dni prej. Odprtje in prvih osem predavanj je potekalo v glavni dvorani debrecenske univerze Kosuth Lajos, druga dogajanja pa se v naslednjih dneh odvijala v stavbi regionalnega centra Madžarske akademije znanosti v Debrecenu. Med predavatelji so od Slovencev nastopili kot vabljeni: dr. V. Nemanič, mag. J. Šetina in J. Triplat, poleg njih pa še mag. M. Mozetič, dr. A. Zalar in D. Korošak. Svoje postre so razstavili dr. J. Gasperič, mag. A. Pregelj, dr. D. Mandrino (vsi prisotni), dr. M. Jenko, L. Koller, K. Požun, M. Godec, D.S. Petrovič in I. Žgajnar. Kot predsedujoča sta sodelovala dr. Gasperič in dr. Zalar. Vse dni je bila v atriju stavbe odprta razstava vakuumskih elementov, na kateri so se predstavljale večini dobro poznane firme: CABURN-MDC, ALCATEL, LEYBOLD, PFEIFFER, EDWARDS in VARIAN ter dve novejši: nemška ambiciozna VACOM in madžarska KONTRADE. V času med predavanji ter ob ogledu razstave in postrov, kar je bilo popestrjeno še s kavo, sokovi in drobnimi prigrizki, smo imeli obilo priložnosti za pogovore in navezovanje stikov. Med drugim smo se v stikih s hrvaškimi

kolegi zedinili, da letos, ko smo že sredi leta in ko pri njih vsaj začasno prekinjata z aktivnostjo v društvu dva pomembna člana (predsednik dr. Zorc in tajnik dr. Milun), ne bomo imeli strokovnega srečanja, pač pa moramo čim prej določiti kraj in datum za naslednje leto. En dan, popoldne je bil organiziran (štirje avtobusi) zelo zanimiv ogled madžarskega narodnega parka Puszta, tj. madžarske travnate ravnine z vsemi značilnostmi in z zanimivimi običaji njenih prebivalcev. Vsak dan je bilo za vse udeležence (150 do 160 ljudi) preskrbljeno kosilo v bližnjem študentskem domu, večerja pa dvakrat v hotelu Pošta in enkrat na izletu v kmečki gostilni. Vsak je že na začetku prejel tudi knjižico abstraktov konference.

V imenu organizatorja, madžarskega fizikalnega društva Roland Eotvos, so za naše dobro počutje skrbeli neumorni dr. Sandor Bohatka in njegovi sodelavci. Resnično so se potrudili in uspeli udeležencem pripraviti srečanje na visokem strokovnem nivoju, hkrati pa je bilo prijetno in zanimivo tako, da bo vsem še dolgo ostalo v lepem spominu.

mag. Andrej Pregelj
Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko,
Teslova 30, 1000 Ljubljana



Slovenski udeleženci konference (od leve proti desni: mag. M. Mozetič, dr. J. Gasperič, mag. J. Šetina, dr. V. Nemanič in mag. A. Pregelj) na izletu v narodni park Puszta