

VSEBINA

- Naprava za napajanje prozornih in električno prevodnih tankih plasti za prikazalnike na tekoče kristale
- 10. mednarodni vakuumski kongres
- Začetek in razvoj vakuumske tehnike v Saturnusu
- In memoriam: prof. Radovan Tavzes
- Novi Pirani-Penning vakuummeter
- Vakuumski ventili s kovinskim mehkom
- Aktivnost IUVSTA
- Koledar
- Kratke novice in obvestila

NAPRAVA ZA NAPAJANJE PROZORNIH IN ELEKTRIČNO PREVODNIH TANKIH PLASTI ZA PRIKAZALNIKE NA TEKOČE KRISTALE

Prozorne in električno prevodne tanke plasti na steklo so primerne za številne tehnične uporabe. Nanašanje takih tankih plasti je bilo predmet mnogih raziskav. Dosežemo ga lahko na različne načine, med katerimi naj na kratko opišemo kemično nanašanje iz parne faze (CVD), napajanje in napravljanje.

Kemično nanašanje iz parne faze (CVD)

Kemično nanašanje te vrste lahko razdelimo v pirolizo in hidrolizo. Za to vrsto tankih plasti se v splošnem uporab-

lja hidroliza kloridov, ki poteka po reakciji:



Simbol Me predstavlja kovino, ki je v tem primeru običajno indij ali kositer ali pa oba obenem. Postopek hidrolize poteka tako, da na ogrevan substrat nanašamo raztopino z brizganjem. Zelo pomemben parameter za reakcijo hidrolize je konstantna temperatura. Ker je potrebno med nanašanjem substrat ogrevati, pride do difuzije alkalnih ionov iz substrata v plast, pri čemer je težko ohraniti

ravnost substrata. Tako nanesene tanke plasti so popolnoma oksidirane, kar povzroča težave pri jedkanju.

Naparevanje

Naparevanje električno prevodnik in prozornih tankih plasti lahko razdelimo na dve veliki skupini. V prvo skupino spadajo kovinski filmi. Če napolnimo dovolj tanko plast zlata, dobimo nekoliko prevodno in prozorno tanko plast. Preston je že leta 1952 objavil izsledke, iz katerih je razvidno, da je mogoče nanesti zlate tanke plasti z visoko električno prevodnostjo in visoko optično transmisijo, če zlato napolnimo na substrat, na katerega smo prej napolnili bizmutov oksid.

V strokovni literaturi najdemo tudi druge kombinacije nekovinskih in kovinskih tankih plasti, pri čemer so nekovinske plasti sulfidi, fluoridi in predvsem oksidi. Nekovinske tanke plasti se nanašajo zato, da pri nukleaciji kovinske plasti dosežemo fino zrnatost.

V drugo skupino napolnjenih električno prevodnih in prozornih tankih plasti spadajo oksidne ali delno oksidirane plasti. Naparavajo se lahko reaktivno ali nereaktivno. Pri reaktivnem načinu naparovanja je izhodni material kovina, pri nereaktivnem pa oksidi.

Naprševanje

Ta tehnika nanašanja električno prevodnih in prozornih tankih plasti je danes najbolj razširjena v veliki proizvodnji, ker omogoča vzdrževanje konstantnega razmerja sestavin pri nanašanju zlitin. Prav ta tehnična odlika nam koristi, ker za izdelavo prevodnih in prozornih plasti običajno obenem nanašamo indijev in kositrov oksid. (Zmes teh dveh oksidov se pogosto označuje z angleško okrajšavo I.T.O., tj. Indium-Tin-Oxide). V uporabi sta dva različna načina naprševanja:

- Pri prvem načinu napršimo prozorno tanko plast z zelo nizko električno prevodnostjo, nato pa staramo v redukativni atmosferi. Pri tem pride do tvorbe kisikovih vrzeli in električna upornost se zmanjša.
- Pri drugem načinu napršimo delno oksidirano plast zmesi indijevega in kositrovega oksida, ki je električno prevodna, ni pa dovolj prozorna. Nato pa jo v oksidativni atmosferi oksidiramo in s tem dosežemo zaželeno optično prozornost.

Danes se bolj uveljavlja drugi način, ker so časi naprševanja občutno krajši.

Izbira najustreznejše tehnologije za Iskrino napravo

Naprava in tehnologija sta morali ustrezati naslednjim zahtevam:

- Proizvod mora zadoščati kvalitetnim zahtevam za prikazalnike na tekoče kristale (LCD).
- Zmogljivost naprave mora znašati 0,5 m² površine stekla (substrata) na eno polnitev.
- Ob izpolnjenih zahtevah a) in b) mora biti proizvodnja stroškovno optimirana.

Po primerjavi s konkurenčno proizvodnjo in ob pregledu strokovne literature smo ob upoštevanju navedenih zahtev prišli do naslednjih sklepov:

- Nanaša naj se tanka plast indijevega in kositrovega oksida ne glede na visoko ceno indija, saj uporabljajo tamaterial tudi vsi ostali proizvajalci rpevodnih in prozornih tankih plasti.
- Kot substrat naj se uporablja steklo z določeno vsebnostjo alkalij. Stekla brez alkalij (kot npr. borosilikatno steklo Corning 7059) zaradi visoke cene niso sprejemljiva. Da bi preprečili škodljivi vpliv alkalij na tanko plast I.T.O., smo se odločili za predhodno naparovanje zaporne plasti SiO na stekleni substrat.
- Pri izbiri načina nanašanja smo se odločili za termično naparovanje iz uporovno gretga izvora, ker je ta način za majhno ali srednje veliko proizvodnjo (kakršno pričakujemo v naslednjih letih) najbolj ekonomičen. Naprave s sistemom za naprševanje ali z elektronskim topom so za 50 - 70% dražje od naprav, ki so opremljene z navadnimi uporovno gretimi ladjicami.
- Če bi proizvodnja prikazalnikov na tekoče kristale v skladu s povečano proizvodnjo narasla na več kot 10 mm² dnevno, bi bila najprimernejša tehnična rešitev naprševanje z magnetronom, vgrajenim v napravo z "in-line" izvedbo.

Opis naprave

Ogrodje naprave je s sprednje strani zaprto z aluminijasto ploščo. Stranice in servisna vrata so iz jekla. Zaradi zračjenja je hrbtna stran odprta. V notranjosti ogrodja so:

- rotacijska črpalka
- difuzijska črpalka
- posoda s tekočim dušikom
- ventili
- transformatorji za napajanje uporovno gretih uporov
- kontrolni sistem za stisnjen zrak in vodo
- motor z reduktorjem za vrtenje nosilca substratov.

Vakuumski zvon se dviga in spušča s hidravličnim mehanizmom. V dvignjenem položaju se lahko po odstranitvi varovala obrača za 360°. Hidravlično olje doteka skozi lastni kontrolni sistem, kar zagotavlja natančno nastavitve in enakomerno hitrost spuščanja zvona.

Temeljna plošča pod vakuumskim zvonom je iz nerjavnega jekla debeline 23 mm. V sredini ima odprtino premera 365 mm, pod katero je difuzijska črpalka. Poleg tega je v premeru 450 mm narejenih 14 odprtih, kar zagotavlja veliko prilagodljivost naprave.

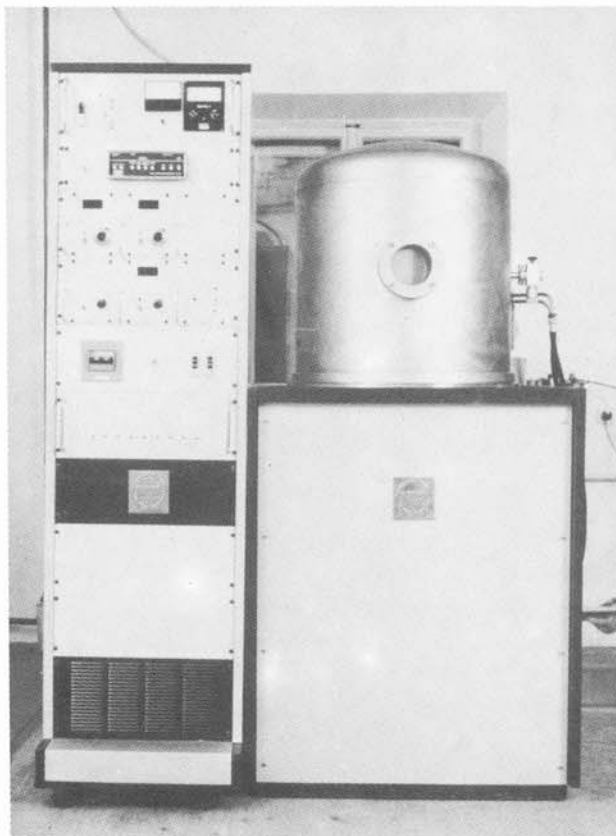
Vakuumski zvon ima dvojno steno, s čemer je omogočeno vodno hlajenje. Vgrajen jetudi sistem predgrevanja, ki zmanjšuje adsorpcijo vodne pare na stenah zvona v času stika z atmosfero. Čas za doseg vakuuma je zaradi tega krajši.

Črpalni sistem je sestavljen iz difuzijske črpalke Edwards Diffstak CR 250/2000 in iz pripadajoče rotacijske črpalke Edwards E2M40. Past s tekočim dušikom je vgrajena med

difuzijsko črpalko in ventilom, ki jo loči od vakuumskega zvona. Tako so zagotovljene naslednje hitrosti črpanja:

- zrak: 1700 l/s
- vodik: 3000 l/s
- vodna para: 6000 l/s.

Difuzijsko črpalko DIFFSTAK CR 250/2000 smo izbrali zato, ker zagotavlja tako imenovani "čisti vakuum". Med



rotacijsko in difuzijsko črpalko so elektro pnevmatski ventili.

Dvostopenjska rotacijska črpalka E2M40 ima zmogljivost 42 m³/uro, s čemer dosega kratek čas predčrpanja vakuumskega zvona.

Nosilec substratov je izdelan tako, da se substrati vstavljajo pokončno ob straneh zvona. Na ta način se doseže

maksimalna zmogljivost polnitve. Istočasno je možno napa-
revati več kot 0,5 m² površine, kar zagotavlja visoko eko-
nomičnost proizvodnje.

Avtomatska kontrola zagotavlja brezhibno delovanje črpal-
nega sistema z nadzorom nad temperaturo, pretokom hla-
dilne vode v difuzijski črpalki in zvonu ter tlakom stisnje-
nega zraka.

V primeru napačnega delovanja se difuzijska črpalka
avtomatsko izklopi in hkrati se odprejo oziroma zaprejo
ustrezni ventili. Avtomatski sistem tudi varuje pred more-
bitnimi poškodbami zaradi napačne uporabe. Vklon gretja
naparjevalnih izvorov ali navitij v zvonu je možen le, če
je dosežen v naprej nastavljeni vakuum in če je pretok
hladilne vode zadosten.

Krmilni sistem tudi krmili potek črpanja. Predčrpanje zvo-
na z rotacijsko črpalko je možno samo, če je predvakuum
v difuzijski črpalki boljši od nastavljenega. Ko je ta
pogoj dosežen, začne difuzijska črpalka izčrpavati zvon do
visokega vakuumu.

Vakuum merimo s pomočjo dveh Piranijevih in ene Pennin-
gove merilne glave. Ena od Piranijevih glav meri predva-
kuum difuzijske črpalke, ostali dve merita vakuum v
zvonu.

Naprave za nadzor in upravljanje so narejene v 19" izvedbi
in vgrajene v ustrezno omaro.

Sklep

Opisana naprava je izdelana v firmi MIPOT v Krminu,
obratuje pa v Iskri-Elementi TOZD Upori v Šentjernej.
Določitev postopka izdelave prevodnih in prozornih elektrod
za LCD je rezultat sodelovanja med sodelavci razvoja v
TOZD Upori in MIPOT. Izdelki imajo naslednje tehnične
značilnosti:

- velikost substrata: 305 x 170 x 1,0...1,2 mm
- zaporna plast: SiO₂
- prevodna plast: zmes indijevega in kositrovega oksida
- plastna upornost: cca 300 Ω/□
- optična transmisivnost: ≥ 80% (550 nm).

Slavko Sulčič, dipl.fizik
MIPOT - Krmin
Milena Knoll, ing.kem.
Iskra Upori Šentjernej

10. MEDNARODNI VAKUUMSKI KONGRES

10. mednarodni vakuumski kongres (10th International
Vacuum Congress, IVC-10) skupno s 6. mednarodnim
srečanjem o trdnih površinah (6th International Conference
on Solid Surfaces, ICSS-6) je bil letos od 27. do 31.
oktobra v Baltimoru, Maryland v Združenih državah Amerike.

830 referatov so predstavili strokovnjaki in raziskovalci iz
30 držav. Vabljenih je bilo 93 predavanj, 256 pa je bilo
posterjev.

Kot plenarna predavanja so predstavili naslednja tri:

1. J.A. Armstrong, IBM: "Scientific Challenges in

Microelectronics"

2. C. Hayasaki, VLVA: "Ultrafine Particles"

3. H.P. Furth, Princeton Plasma Physics Laboratory;
"Process in Magnetic Fusion Research".

Znanstveni prispevki so bili glede na tematiko razvrščeni v skupine:

- I. Znanost o površinah
- II. Aplikativna znanost o površinah
- III. Tanke plasti
- IV. Vakuumska metalurgija
- V. Vakuumska znanost
- VI. Elektronski materiali
- VII. Najnovejše tehnologije

Predavanja so istočasno potekala v sedmih sekcijah v devetih dvoranah v novem Baltimore Convention centru, posterska sekcija je bila v enem delu razstavnega prostora, v drugem delu pa je 125 razstavljalcev, večinoma iz Združenih držav, Japonske in Evrope razstavljalo najnovejše dosežke o izdelavi vakuumske opreme.

Prireditelji so vse tuje udeležence sprejeli 27. 10. v čudovitem akvariju, sprejem za vse udeležence pa je bil 28. 10. 1986.

Jugoslovanska aktivna udeležba je bila na tem kongresu dokaj šibka, vzrok je prav gotovo velika oddaljenost in s tem v zvezi ne prav majhni stroški potovanja.

Iz Inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko so bili podani naslednji prispevki:

1. E. Kinsky, M. Jenko, B. Erjavec: Are Knudsen Cell Vapour Pressure Determinations Generally Reliable?
2. A. Zalar: Superposition of Depth Profiles Obtained on Samples with Different Roughnesses
3. M. Jenko, E. Kinsky, R. Tavzes: Vapour Phase Transfer at Vacuum Cluonizing of Iron
4. J. Šetina, R. Zavašnik, V. Nemanic: Vacuum Tightness Down to the 10^{-15} mbar. $1.s^{-1}$ Range, Measured with a Spinning Rotor Viscosity Gauge
5. A. Zalar: Sample Rotating in AES Depth Profiling Poster

Organizatorji so podelili Welchovo nagrado (5000\$) dr. Haroldu Ibachu, Gaede-Langmurjevo nagrado (5000\$) je dobil prof. dr. R.F. Bunshah, nagrado Alberta Nerkena (5000\$) je dobil dr. D.J. Santeler, spominsko nagrado Petra Marka (2500\$) pa je dobil dr. R.A. Gottscho.

Sprejeta je bila tudi odločitev, da bo 11. mednarodni vakuumski kongres v Kölnu (ZRN).

mag. Monika Jenko, dipl.ing.
IEVT Ljubljana

RAZSTAVA VAKUUMSKE OPREME OB 10. VAKUUMSKEM KONGRESU V BALTIMORU, 28.-30.10.1986

Težko si predstavljamo vakuumski kongres, ki ga ne bi spremljala razstava proizvajalcev opreme, ki je kakorkoli povezana z vakuumom. Kako se trgovci in izdelovalci potegujejo za kupce, je še bolj opazno, če se vse skupaj dogaja v Ameriki. Sicer je pa res, da je med udeleženci kongresa mnogo potencialnih kupcev in uporabnikov, zato je interes z obeh strani razumljiv.

Razstavo z nad 120 razstavljalci so priredili v veliki kletni dvorani kongresnega centra; trajala je nepolne tri dni. Celo največje razstavljene sklope in elemente (in seveda vse ostale) so pospravili prej kot v dveh urah po koncu razstave. Čas je tu dražji od zlata.

Kaj smo lahko videli? Predvsem veliko število ameriških razstavljalcev in proizvajalcev, med katerimi so mnoge manjše firme z ozkim izborom kvalitetne opreme z reklamo napravile vtis, da so velike. Veliki proizvajalci so pokazali širok asortiman vakuumskih sistemov in komponent z novimi imeni in oznakami, a revolucionarnih novosti nismo opazili. Opazno je, da vse večji delež opreme odpade na elektroniko, saj je računalniški nadzor vakuumskih sistemov skoraj obvezen.

Razstavljalci sistemov za površinsko analizo so pokazali zelo dovršene sisteme za hkratno ali zaporedno analizo vzorca na istem mestu z mikrosondo, AES, ESCA, SIMS, x-žarkovno fluorescenco. Opremljeni so z zmogljivim računalniškim monitorjem, ki prikaže analizo mesto v detajlih in barvah, krajevna in energijska ločljivost sta izredni.

Možna konkurenca vzpodbuja razvoj hitro naprej, kdor mu ne sledi, se mu lahko zgodi, da mora od tekme odstopiti. Vakuumske tehnologije so privlačna, a izločilna disciplina.

V.N.

STROKOVNI TEČAJI ZA VAKUUMISTE V ZDA

V času svetovnega kongresa letos jeseni v Baltimore je Ameriško vakuumsko društvo imelo tudi svoj 33. redni letni kongres in je ob tej priložnosti organiziralo naslednje izobraževalne tečaje:

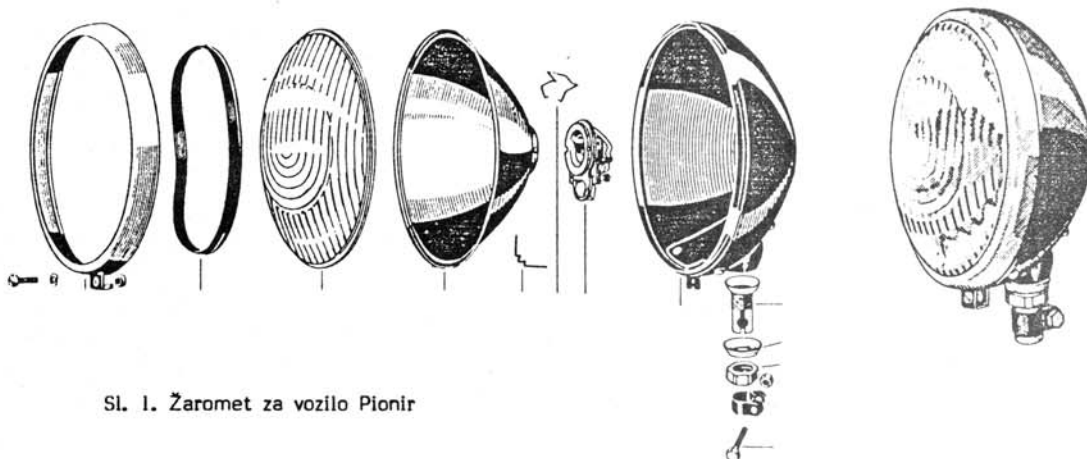
- vakuumska tehnologija - 5 dni
- Načrtovanje vakuumskih sistemov - 1 dan
- Lastnosti materialov za vakuumske sisteme - 1 dan
- Uvod v krioclrpanje - 1 dan
- Analizatorji, analize in uporaba parcialnega tlaka - 1 dan
- Vakuumska leak-detekcija - 1 dan
- Pogon in vzdrževanje vakuumskih črpalnih sistemov - 2 dni
- Črpanje nevarnih plinov - 1 dan
- Vakuumska varnost - 1 dan
- Načrtovanje UVV naprav in praksa - 1 dan
- Tehnika spajanja in tesnenja - 1 dan

- Elementarni uvod v vakuumске tehnike za novince - 2 dni
- Napredno načrtovanje vakuumskega sistema in regulacije - 2 dni
- Pregled tankih plasti in jedkalnih procesov - 1 dan
- Napršene tanke plasti in procesi s curki ionov - 2 dni
- CVD (Chemical Vapour Deposition) za elektroniko - 1 dan
- Osnove postopkov naprevanja - 1 dan
- Depozicije in jedkanje z laserjem - 1 dan
- Jedkanje s plazmo in reaktivno ionsko jedkanje (RIE) - 1 dan
- Procesi ionske implantacije - 1 dan
- Tehnike kontroliranja in regulacije nanašanja tanke plasti - 1 dan
- Tehnologije priprave površine - 1 dan
- Osnove in tehnologije - 1 dan
- Tehnologija čistih prostorov - 1 dan
- Tehnologije metalurških prekritij - 1 dan
- Mehanske lastnosti tankih plasti - 1 dan
- Karakterizacija tankih plasti in prekritij - 1 dan
- Običajna tankoplastna optika - 1 dan
- Tehnologija tankoplastnih mikrovezij - 1 dan
- Plasti in prekritja za inženirsko rabo - 2 dni
- Hitro termično popuščanje v proizvodnji polprevodnikov - 1 dan
- Rokovanje z nevarnimi materiali - 1 dan
- Skrajšan tečaj o spektroskopiji površin - 1 dan
- Površinska analiza: ionske spektroskopije (SIMS, ISS, RBS) - 2 dni
- Površinske analize: elektronske in druge nove spektroskopije - 2 dni
- Osnove znanosti o površinah - 2 dni
- Tehnike analize površin - 2 dni
- Tvorba polprevodniških plasti z MBE, CVD in LPE - 1 dan
- Kovine z visokim tališčem in silicidi za VLSI tehnologijo - 1 dan
- Pregled tehnologij za izdelavo integriranih vezij - 4 dni
- Mikroanalizne tehnike za mikroelektroniko - 2 dni
- Rokovanje s tritijem v vakuumskih sistemih - 1 dan
- Plazma in vakuumске tehnologije pri napravah za fuzijo - 1 dan
- Upravljanje fuzijskega reaktorja iz oddaljenosti - 1 dan
- Vakuumска oprema in računalnik - 2 dni
- Računalniško vodenje vakuumske merilne opreme - 2 dni

ZAČETEK IN RAZVOJ VAKUUMSKE TEHNIKE V SATURNUSU

Obletnice minevajo, ne da bi se jih spomnili; tako je lani minilo že 30 let, odkar smo v Saturnusu dobili prvo vakuumsko napravo in z njo začeli novo obdobje (to je bilo v letu 1955). Tedaj je bila v Saturnusu proizvodnja žarometov šele na začetku. Osvojili in sestavili smo prvi žaromet za vozilo Pionir, ki je tudi bilo prvo vozilo današnje tovarne TAM. To je bilo v letu 1950.

Vsa orodja smo izdelali v lastni orodjarni, vendar smo imeli velike težave, kajti strojni park je bil namenjen proizvodnji pločevinaste embalaže in izdelkov, ki so bili iz pločevine z debelino do 0,4 mm. Posebno težko je bilo osvojiti zrcalo žaromet, paraboloid z ustrezno natančnostjo, ki je nismo bili vajeni. Paraboloid je moral imeti po končni obdelavi svoje svetlobne odbojne karakteristike. Tu ni-

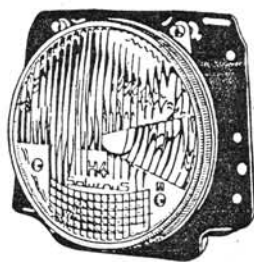


Sl. 1. Žaromet za vozilo Pionir

smo mogli v začetku uporabiti običajnega prešanja, pač pa smo si pomagali z dvojno delujočo stiskalnico in posebnim orodjem, da smo z vodnim pritiskom oblikovali paraboloid. Kot material smo uporabljali medenino ter smo pri tem morali vmesno posamezne faze žariti. Vendarle tako kovinsko izdelano zrcalo paraboloid ni bilo sposobno dati svetlobni rezultat brez ustrezne površine. To smo tedaj dosegli z luženjem, brušenjem in poliranjem ter s kemičnim nanašanjem srebra, ki smo ga naknadno polirali

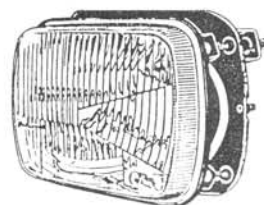
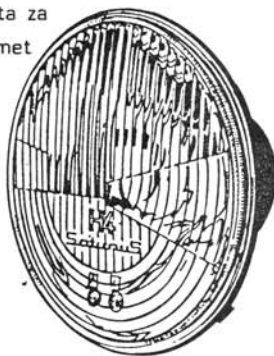
razpolago, in tako sem v letniku 1952 švicarske revije Technische Rundschau zasledil opisani postopek za napajanje v vakuumu, ki ga je uvedla zahodnonemška firma Bosch. Tako smo odkrili pot v vakuumsko tehniko.

Poiskali smo stik s firmami in čakali na prve možnosti za investiranje. Medtem so v letu 1953 s pomočjo Slovenijaavta nabavili prvo hidravlično stiskalnico za prešanje oziroma vlečenje pločevinastih delov žarometov, posebej za paraboloid. V letu 1954 je bila Saturnusu dodeljena tri-

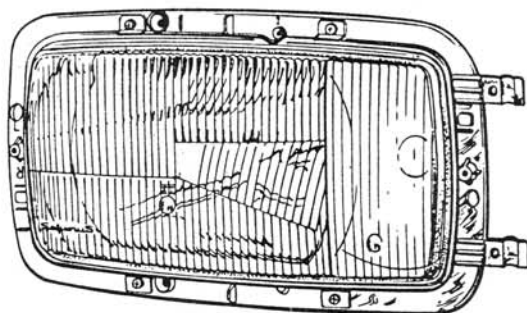


Žaromet za golfa

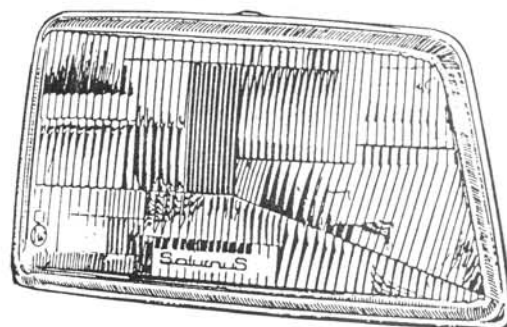
svetlobna enota za
halogeni žaromet
(za golfa)



štirioglati žaromet
za Crveno zastavo



štirioglati žaromet za
avtobuse in tovorna
vozila



oblikovni žaromet za Peugeot 205
paraboloid plastičen
(zadnji Saturnusov dosežek)

Sl. 2. Nekatera nova Saturnusova svetila

in ščitili z ustreznim prozornim lakom proti oksidaciji. Taka proizvodnja je bila počasna in zelo draga. Ob nehnem zasledovanju proizvodnje žarometov v vodečih evropskih tovarnah smo občudovali v teh žarometih njihove zrcalne površine in ugibali, s kakšnim postopkom so bile narejene. Ker so bili paraboloidi iz jeklene pločevine in naknadno lakirani, smo tudi mi poskušali uporabiti postopek, ki ga imajo steklarji za proizvodnjo ogledali. Poizkusi na lakiranih pločevinastih epruvetah so bili vzpodbudni. Pri lakiranju paraboloidov pa nismo mogli doseči enakomernosti zrcalne plasti. Ker smo potrebovali ustrezno raztopino, smo si jo želeli pripraviti v večji količini. Pri pripravi raztopine pa je prišlo do nezgode, ki bi skoraj povzročila slepoto delavca. Tako smo ta postopek opustili. Zasledovali smo tehnično literaturo, ki nam je bila na

partitna pomoč v znesku 20.000 £ in to za opremo za posodobitev proizvodnje pločevink za živilsko industrijo. Oprema je morala biti nabavljena v Angliji. Ob tem nakupu so naši zastopniki uspeli nabaviti najmanjšo industrijsko napravo za napajanje pri firmi Edwards. Ob nakupu smo želeli dobiti čim več znanja o tehnologiji napajanja, pa tudi o spremnih postopkih, posebej še o lakiranju in pripravi za napajanje. Nabavo smo vezali tudi na vzgojo delavcev, kajti vakuumске tehnike in osnov tega dela nismo poznali. Tovarna Edwards, ki je bila tedaj vodilna v Evropi, je napravo pred rokom izdelala in naš predstavnik jo je moral prevzeti v tovarni v Crowleyu. To je bilo v letu 1955. Srečno naključje je hotelo, da je bil prav tedaj v Edwardsu tudi predstavnik Inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko dr. Lah, ki je našemu predstavniku

tov. Primožiču pomagal, in od tedaj je sodelovanje med Saturnužani in Inštitutom potekalo neprekinjeno.

S pridobljenim znanjem v tujini in z zahtevo postopka smo sami izdelali naprave za razmaščevanje paraboloidov in za lakiranje s potapanjem. Imeli smo nekaj težav z odstranjevanjem ocedka laka, ki je nastajal pri žganju, vendar še danes ugotavljamo, da smo z vztrajnim in natančnim delom imeli tedaj kar dobre rezultate. Vakuumsko naprejevanje paraboloidov je imelo mnogo prednosti in omogočilo nam je nadaljnje povečanje proizvodnje.

Za tedanje možnosti in kapacitete smo imeli domačih naročil nad svojimi sposobnostmi, vendarle te tržne količine še vedno niso bile za neko industrijsko proizvodnjo. Vse do šestdesetih let smo žaromete in svetilke proizvajali obenem s proizvodnjo embalaže. Ko pa se je po letu 1960 začela pospešeno razvijati naša avtomobilska industrija, smo tudi mi morali povečevati vse dejavnosti, to je od orodjarne do proizvodnje, za to specifično vejo avtomobilske industrije. Tudi na razvoj nismo pozabili in v sodelovanju s firmo Lucas s posredovanjem Združenih narodov se moramo zahvaliti, da imamo danes svoj razvoj za to vejo industrije. Težav ni bilo malo, ker je naša industrija začela nastopati s kooperacijami in licencami, in tako smo morali uspešno ali manj uspešno slediti poleg ostalega tudi specifičnostim, ki so jih prinašale omenjene licence iz raznih dežel.

Tako je Crvena zastava imela italijanske pogoje, Citroen in Renault francoske, Volkswagen pa nemške. V zadnjih desetletjih je v gradnji svetlobne opreme za motorno industrijo nastopilo mnogo sprememb. Bil je prehod od simetrične osvetlitve na asimetrično, svetilnost je povečala halogenska žarnica, v Evropi so uvedli svetlobne enote, kar pomeni, da sta leča in paraboloid zlepljena. Poleg tega pa se v zadnjem času izražajo znatne zahteve po čim večji obstojnosti samih žarometov. Iz navadnega naprejevanja čistega aluminija sedaj naprejevamo z maskami in ščitimo naparjeni sloj. Razen tega je naprejevanje dostikrat nezamenljivo pri postopku obdelave plastičnih delov, večinoma pri svetilkah, in v najnovejšem času se izdelujejo tudi paraboloidi iz plastičnih snovi, kar pa zahteva tudi spremembe pri naprejevanju vakuumu. Danes imamo v Saturnusu v novem obratu nove tovarne, ki je bila zgrajena leta 1976, oddelek za vakuumsko naprejevanje kovinskih paraboloidov, oddelek za naprejevanje plastike in najnovejši oddelek za naprejevanje štiriogelnih kovinskih in plastičnih paraboloidov. Skupno deluje sedaj v Saturnusu sedem vakuumskih naprav, od katerih je zadnja najmodernejša, izdeliek švicarske tovarne Balzers.

Pri svojem razvojnem delu pa ugotavljamo, da bo treba še bolj slediti zahtevam in izpopolnitvam, če bomo hoteli izvažati in imeti ime v zelo zoženi družini evropskih proizvajalcev svetlobne opreme.

Lovro Verčko, dipl.inž.
Saturnus, Ljubljana

IN MEMORIAM: profesor Radovan TAVZES

Letos, v drugi polovici avgusta, nas je težko prizadela vest o nenadni smrti našega dolgoletnega sodelavca, vodje skupine za elektronske sestavne dele in priznanega strokovnjaka s področja elektronike, profesorja Radovana Tavzesa.

Njegova življenjska pot je bila pot naprednega in zavednega slovenskega intelektualca. Rodil se je v razburkanih medvojnih letih in že kot dijak je občutil, kako težko je bili pripadnik majhnega slovenskega naroda. Že v gimnazijskih letih je postal skojevec, komunist, torej takrat, ko to ni bil noben privilegij. Zaradi svojega naprednega mišljenja je med italijansko okupacijo preživel tri leta v zaporih in taboriščih. Iz italijanske internacije je odšel v partizane in postal član slovenskih partizanskih radijskih delavnic v Starih Žagah - zibelki naše elektronske industrije.

Po osvoboditvi je diplomiral iz fizike na ljubljanski univerzi in postal vodja razvojnega laboratorija za merilne instrumente v tedanjih strojnih tovarnah v Kranju, iz katerih se je kasneje razvil naš gigant elektronske industrije - Iskra.

Bil je med ustanovitelji tovarne polprevodnikov v Trbovljah, kjer je sodeloval pri razvoju prve silicijeve diode pri nas. Kot pionir industrije polprevodnikov ter mikroelektronike je do leta 1967 ustvarjal v laboratorijih takratnega Iskrinega Zavoda za avtomatizacijo.

Tega leta je profesor Radovan Tavzes prišel na Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko, kateremu je ostal zvest vse do svoje smrti.

Ob prihodu na IEVT je bil profesor Tavzes že priznan strokovnjak z izjemno sposobnostjo za združevanje raziskovalnega dela z razvojnim. Skupaj s svojo skupino je razvil tankoplastni potenciometer, pri kateremu je sodeloval od zamisli pa do maloserijske proizvodnje. Novo delovno področje je profesorja Tavzesa v zadnjih letih pa je bil razvoj vrste relejev za profesionalno elektroniko. Samo po njegovi zaslugi je nekaj tipov relejev že prišlo od razvoja do laboratorijske proizvodnje. Svojemu delu je posvetil vse svoje znanje, energijo in prosti čas.

Za svoje dosežke na področju profesionalnih elektronskih sestavnih delov je dobil več nagrad, med njimi tudi tri nagrade Sklada Borisa Kidriča za inovacije, dve nagradi Raziskovalne skupnosti Vič-Rudnik. Bil pa je tudi soavtor več patentov. Bil je član Slovenskega vakuumskega društva in JUVAK-a. Svoje široko znanje je prenašal na mlajšo generacijo tudi s predavanji in strokovnimi članki.

S svojim blagim značajem, širino in avtoriteto mu je

uspelo ustvariti delovno in obenem prijetno vzdušje v svoji skupini.

Prav zaradi teh izjemnih vrtiln, ki jih danes med ljudmi vse bolj pogrešamo, je vrzel za njim še bolj globoka.

Vsi, ki smo ga dobro poznali in delali z njim, vemo, da bo v resnici še dolgo živel z nami. Ostal nam bo svetel zgled znanja, požrtvovalnosti, skromnosti in poštenja.

Lidija Koller dipl. ing.
IEVT, Ljubljana

NOVI PIRANI-PENNING VAKUUMMETER

Razvoj vakuumске tehnike v Jugoslaviji in uvajanje tehnologij, ki potekajo pri grobem, srednjem in visokem vakuumu, tako v laboratorije kot v industrijo sta narekovala razvoj novega, sodobnejšega vakuummetra tipa Pirani-Penning.



Sl.1. Vakuummeter Pirani-Penning tip PPV 40 s Pirani merilnima glavama tip PRG 2 in Penning merilno glavo tip PNG 2

Vakuummeter tip PPV 40, prikazan na sliki 1, ima v primerjavi s starim tipom, katerega proizvodnjo smo opustili, naslednje prednosti:

- Elektronska korekcija nelinearnosti karakteristike Pirani glav, zato merilno področje 10^{-3} - 10^3 mbar združeno na eni skali.
- Razširjeno merilno področje Penning vakuummetra (10^{-6} - 10^{-2} mbar).
- Lahko čitljivi in pregledni skali na obeh merilnih področjih (slika 2).
- Velika stabilnost elektronskega dela aparature.
- Temperaturna kompenzacija merilnih glav Pirani za temperaturno področje 10-40°C.

- Zadovoljiva točnost in ponovljivost meritev na obeh obsegih.
- Poleg ročnega še možnost avtomatskega preklopa merilnega področja za srednji in visoki vakuum.
- Neobčutljivost na nenadne vdore zraka v merilne glave.
- Možnost zamenjave oziroma čiščenja senzorskega dela tako pri Pirani kot pri Penning merilni glavi.
- Optična indikacija napak pri delovanju Pirani merilnih glav.
- Neodvisni izhodi za pisalnik (za vsako merilno glavo po en izhod) ter tako možnost spremljanja procesa črpanja na večkanalnem pisalniku ali z računalnikom.



Sl.2. Skala vakuummetra PPV 40

- Priključitev merilnih glav na vakuumski sistem s pomočjo standardnih tesnilnih elementov in prirobnic.
- Razmeroma enostavno servisiranje z možnostjo zamenjave celotnih modulov.

- Dimenzije ohišja in zgradba instrumenta dopuščajo razširitve.
- Ohišje prilagojeno za vgradnjo v standardni panel širine 19" ali v namizni izvedbi.

Prva serija novih vakuumetrov Pirani-Penning tip PPV 40 je že prestala teste na različnih vakuumskih sistemih naših naročnikov. Trenutno pa je v teku priprava za razvoj nekaterih razširitev in izvedb obstoječega instrumenta:

- Vgradnja standardnega instrumentacijskega vodila IEEE 488 ter s tem možnost direktne priključitve na primeren računalnik.

- Vgradnja eksterno nastavljivih preklopnih nivojev, ki so zelouporabni v enostavnih merilno regulacijskih sistemih.
- Razvoj ločenih enot Pirani in Penning vakuumetrov v manjših, priročnejših ohišjih.
- Razvoj Pirani vakuumetra z večjim številom merilnih glav.

Osnovna verzija instrumenta PPV 40 z omenjenimi razširitvami in izvedbami nam torej ponuja široko paleto vakuumetrov za grobi, srednji in visoki vakuum, ki bo zadovoljila tudi zahtevnejše kupce na domačem tržišču.

Marko Pribošek
IEVT Ljubljana

VAKUUMSKI VENTILI S KOVINSKIM MEHOM

Na IEVT smo v letih 85-86 razvili nove vakuumske kotne in preme ventile, ki jih krmilimo ročno. Njihove glavne značilnosti in prednosti so:

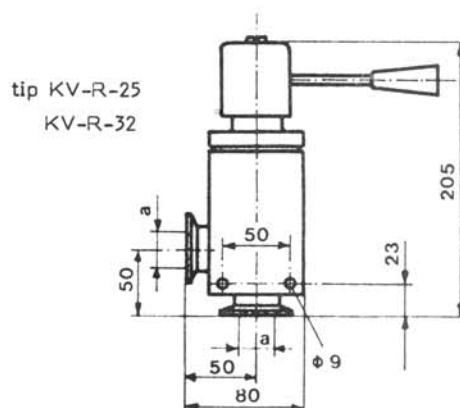
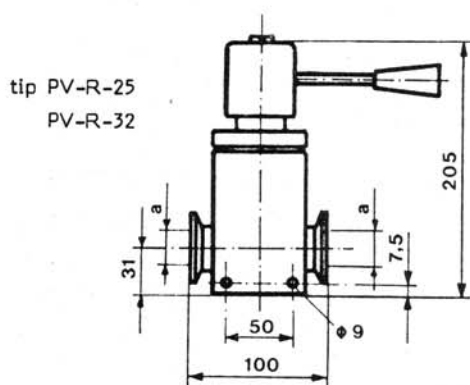
- tesnenje krmilnega mehanizma je izvedeno z elastičnim mehom
- puščanje ventila je manjše od 10^{-8} mbar.l.s⁻¹
- ventil lahko odpremo tudi proti atmosferi
- hiter okret krmilne ročice
- dolga življenjska doba
- zunanje mere med priključkoma ventila ustrezajo dimenzijam standardne kolenaste ali ravne cevi s

prirobnicami S25 in S32

- priključni prirobnici ventila sta prav tako standardni S25 in S35 (za povezavo v vakuumski sistem uporabimo male vakuumske spojke S25 in S35)
- delovanje v vsakem položaju
- uporaba pri podtlakih med 10^{-8} in 1000 mbar kot visokovakuumski ali predvakuumski ventil.

Okrov ventila je izdelan iz aluminija, drugi sestavni deli so iz sive litine in nerjavnega ter konstrukcijskega jekla. Tesnila iz Perburana, po želji iz vitona.

Vinko Rebec
IEVT, Ljubljana



tip ventila	PV-R-25	PV-R-32	KV-R-25	KV-R-32
prepustnost za zrak v molekularnem področju (l.s ⁻¹)	7,2	11,7	11,8	19
masa (kg)	2,3	2,4	2,3	2,4
premer a (mm)	25	32	25	32

AKTIVNOST IU V S T A

Ob priliki 10. mednarodnega vakuumskega kongresa (IVC-10), ki je bil združen s 6. mednarodno konferenco o trdnih površinah (ICSS-6) in s 33. nacionalnim simpozijem ameriškega vakuumskega društva, je bila v Baltimoreu od 27.10. do 31.10.1986 seja izvršnega odbora Mednarodne unije za vakuumsko znanost, tehniko in aplikacijo (IUVSTA), več sej sekcij IUVSTA in IX. Generalna skupščina IUVSTA. Tu navajam le najpomembnejše sklepe in zaključke skupščine in dveh sej.

IX. generalne skupščine IUVSTA, ki je bila 29.10.1986, sva se udeležila dva predstavnika JUVAK: mag. Monika Jenko in jaz. Po dobrodošlici in preverjanju prisotnih smo potrdili zapisnik 8. generalne skupščine IUVSTA. Za obdobje do 1983 do 1986 je izvršni odbor IUVSTA podal poročila o delu komitejev in sekcij IUVSTA, skupaj 16 kratkih poročil. Obravnavali smo tudi nekaj sprememb statuta IUVSTA in sicer v tistem delu, ki zadeva imenovanje članov znanstveno tehničnega direktorja.

Na tej generalni skupščini je bila za novega člana IUVSTA z vsemi možnimi glasovi izvoljena Mehika. Sedaj ima IUVSTA 25 članov. Ratificirana je bila tudi Sekcija za vakuumsko metalurgijo pri IUVSTA.

Po poročilu prof. J. Antala, predsednika IUVSTA v obdobju 1983-1986 je bila napravljena zamenjava predsednikov. Novi predsednik v obdobju od 1986-1989 je prof. H. Jahrreiss iz Kolna, ZRN. Generalni sekretar v tem obdobju je dr. T. Madey ZDA, znanstveni direktor dr. Preuss, ZDA in znanstveni sekretar dr. Van Oostrom, Nizozemska.

Potrdili smo finančni plan IUVSTA za obdobje od 1986 do 1989. Finančna situacija IUVSTA je dobra in se bo še izboljšala po prihodu iz kongresa v Baltimore.

Bivšim članom izvršnega odbora IUVSTA so bile v znak zahvale za delo v IUVSTA podeljene posebne diplome. Prejel jo je tudi bivši predstavnik JUVAK v IUVSTA, dr. J. Gasperič, ki je na tem mestu uspešno delal v obdobju od 1980 do 1986.

Poročilo iz 54. seje IO IUVSTA, 31.10.1986, Baltimore, ZDA

S tajnim glasovanjem smo izbrali mesto 12 Mednarodnega vakuumskega kongresa. Za organizacijo so kandidirale Brazilija, Anglija in Nizozemska. Največ glasov je prejela Brazilija, ki bo ta kongres organizirala leta 1992 v Rio de Janeiro.

Dr. T.E. Madey je poročal, da je bilo na 10 Mednarodnem vakuumskem kongresu v Baltimore, od 27.10. do 31.10. 1986 prijavljenih okrog 1500 udeležencev, dodatno še 245 udeležencev s statusom študenta, več pa jih je bilo prisotnih na kongresu samo po en dan. Ocenil je, da je bilo v tednu kongresa vseh prisotnih okrog 3000 udeležencev.

Dr. W. Bächler je poročal, da so se že začele prve priprave za organizacijo 11. Mednarodnega vakuumskega kongresa, ki bo v Kölnu ZRN, leta 1989, predvidoma v drugem delu septembra. Ta kongres bo skupaj s 7. Mednarodno konferenco o trdnih površinah.

Nalsednja, 55. seja IO IUVSTA bo v Strassbourg-u v Franciji od 13. do 15. marca, ko bo v istem kraju simpozij z naslovom "Trendi in uporaba tankih plasti". 56. seja IO IUVSTA pa bo v New Delhiju v Indiji od 4. do 6.12.1987, ko bo v istem kraju 7. Mednarodna konferenca o tankih plasteh, od 7. do 11.12.1987.

Kandidaturo za organizacijo 57 in 58 seje IO IUVSTA, ki bosta predvidoma spomladi in jeseni leta 1988 sta dala predstavnika Anglije in Jugoslavije. Morda preseneča razmeroma zgodnja odločitev in izbira krajev za sejo IO IUVSTA, takorekoč dve leti pred sejami. Vedeti moramo, da so posamezni predstavniki nacionalnih društev izjemno zainteresirani za organizacijo teh sej, ker je preko njih omogočen kontakt z vrhunskimi vakuumskimi strokovnjaki, člani IO IUVSTA. Seja IO IUVSTA v Jugoslaviji naj bi bila ob priliki 4. Združene vakuumске konference Jugoslavije, Avstrije in Madžarske.

Poročilo iz seje Sekcije za tanke plasti pri IUVSTA, 28.10.1986 Baltimore, ZDA

Napravljen je bil pregled aktivnosti te sekcije za obdobje 1983 do 1986. Poročali so o pripravi na 7 Mednarodno konferenco o tankih plasteh, ki bo v New Delhiju od 7. do 11.12.1987. Predsednik organizacijskega komiteja je prof. Chopra, ki na seji ni bil prisoten. Prva informacija o konferenci je bila že razposlana, program pa je v pripravi.

Rezultati volitev članov komiteja Sekcije tankih plasti pri IUVSTA, za obdobje 1986 do 1989 so: predsednik - dr. R. Jacobsson Švedska, podpredsednik - dr. J.E. Greene, ZDA, sekretar - dr. P.B. Barna, Madžarska in še pet članov.

Sekcija za tanke plasti pri IUVSTA bo pokrovitelj Mednarodnega simpozija, Trendi in uporaba tankih plasti, ki ga bosta v Strassburgu organizirali vakuumski društvi iz Francije in ZRN. Ob tej priliki bo tudi naslednja seja komiteja Sekcije za tanke plasti.

Posebej velja omeniti tudi priprave za poletno šolo iz področja tankih plasti. Šola naj bi trajala 14 dni. Za začetnike naj bi pripravili splošni del, za strokovnjake, ki že dlje časa delajo na področju tankih plasti pa specialističen program.

KOLEDAR

- 13.-15. januar 87** Tečaj Osnove vakuumske tehnike; DVTS-Ljubljana: informacije po telefonu 061-263-461 (Pavli, Zavašnik, Nemanič, Pregelj)
- februar 87** Ponovitev tečaja Osnove vakuumske tehnike; DVTS; Ljubljana; datum bo verjetno 17.-19. ali 24-26.; informacije enako kot zgoraj
- 16. - 18. februar 87** Mikrofizika površin, curkov in adsorbatov; Ameriško vakuumsko društvo; Santa Fe, New Mexico, ZDA; Ameriško fizikalno društvo
- 22. - 27. februar 87** 10. mednarodno srečanje zveze društev za adhezijo; Williamsburg, Va, ZDA; informacije: prof. L.T.Drzal, Dept. of chemical Engineering, Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1226 USA
- 23. - 27. februar 87** 3. mednarodna konferenca o izdelavi ulstrastrukturne keramike, stekla in kompozitov; San Diego, Kalifornija, ZDA
- 10.-12. marec 87** SEMICON/EUROPA'87 - Razstava opreme in materialov za proizvodnjo in testiranje polprevodnikov ter tehnična konferenca: Izzivi naprednih tehnologij; Zürich; Züscha Convention Centre, Švica.
- 10. - 13. marec 87** Mednarodni simpozij o trendih in o uporabi tankih vakuumskih plasti, Strassbourg, Francija
- 23. - 27. marec 87** Napredek pri polprevodnikih in polprevodniških strukturah (6 različnih konferenc s tega področja polprevodnikov in fizike kristalov); pod pokroviteljstvom SPIE; Bay Point, Florida ZDA
- 23. - 27. marec 87** 14. mednarodna konferenca o metalurških prekritjih, San Diego, Kalifornija, ZDA
- 7. - 10. april 87** 7. mednarodna konferenca o kondenzirani snovi; Pisa, Italija
- 8. - 11. april 87** 7. konferenca o elektrostatiki; Oxford, Anglija; informacije: The Meetings Officer, The Institute of Physics, 47 Belgrave Square, London
- 27.apr. - 1.maj 87** Konferenca o laserjih in elektrooptiki, Baltimore, ZDA
- 2. - 3. maj 87** Konferenca o vrstični elektronski mikroskopiji, Hamilton, Ontario; Canada; Dr Om Johari, Sern, Inc. AMF O`Hara (Chicago) IL 60666-0507 USA
- 3. - 7. maj 87** 5. mednarodni simpozij o plinskih dielektrikih, Knoxville, ZDA; Informacije: D.W.Bouldin ORNL 4500S, H-158, POB X, Oak Ridge, TN 37831, ZDA
- 4. - 8. maj 87** 19. konferenca IEEE o fotonapetosti; New Orleans, LA, ZDA; informacije: dr. L. Kazmerski Solar Energy Research Institute 1617 Cole Blvd. Golden CO, 80401 USA
- 13. - 15. maj 87** 15. jugoslovansko posvetovanje o mikroelektroniki-MIEL 87; Banja Luka
- 13. - 15. maj 87** Posvetovanje o mikroelektroniki-MIEL 87; Banja Luka; MIDEM
- 27. - 29. maj 87** 6. mednarodna konferenca o tehnikah z ioni in plazmo, Brighton, Anglija. Informacije: David Cowan, Technical Media Services, 62 Kelvingrove Street Glasgow, G37SA UK
- 3. - 5. junij 87** 9. simpozij o analizah uporabnih površin; Dayton, Ohio, ZDA; informacije: dr. John T. Grant, Research institute Univ. of Dayton, Dayton, Ohio, 45469 USA
- 14. - 18. junij 87** Simpozij o toku tankih fluidnih plasteh; Cincinnati, Ohio, ZDA
- 22. - 26. junij 87** 8. mednarodni kongres in mednarodni sejem LASER-87 - optoelektronika in mikrovalovi; München, ZRN
- 22. - 26. junij 87** 2. mednarodna konferenca o strukturi površin; Amsterdam, Nizozemska; informacije: J.F. Van der Veen, FOM Institut for Atomic and Molecular Physics, Kruislaan 407 1098 SJ Amsterdam
- september 87** 23. jugoslovansko posvetovanje o elektronskih sestavnih delih in materialih SD-87; Titovo Velenje; organizator MIDEM (strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale, Ljubljana)
- 6. - 10. september 87** 5. mednarodna konferenca o vibracijah na površinah; Garmisch Partenkirchen, ZRN; informacije: dr H. Conrad, Fritz-Haber-Institut Der MPG, Faraday weg 4-6; 1000 Berlin 33, West Germany
- 6.-11. september 87** Srečanje IOP skupine za elektronsko mikroskopijo in analize; Manchester, Anglija
- 22.-24. september 87** 3. evropska konferenca o senzorjih in njih uporabi (Euro Sensors); Cambridge, Anglija; informacije: The Meetings Officer, The Institute

- of Physics, 47 Belgrave Square London, SW1X 8QK, UK
- 22.-25.september 87** Konferenca o novih materialih; Warwick, Anglija
- 28.sept.-2.okt. 87** Strokovni tečaj: Optična prekritja na steklu (Evropski izobraževalni inštitut; Dr. B. Jacobson, c/o Linköping University of Technology, Dept. of Physics and Measurement Technology, S-581,83 Linköping, Sweden
- oktober 87** - sejem Moderna elektronika v Ljubljani in naslednje spremljajoče prireditve:
- * Posvetovanje o kvaliteti v elektroniki
 - * Jugoslovansko posvetovanje o telekomunikacijah
 - * 9. jugoslovanski simpozij o elektroniki v prometu EP-87
 - * 5. jugoslovansko posvetovanje o vodenju in avtomatizaciji v elektroenergetiki
 - * 13. jugoslovanski seminar s področja merilne in procesne tehnike
- 5. 9. oktober 87** Strokovni tečaj: Obraba in zaščita pred obrabo (Evropski izobraževalni inštitut); Švedska
- jesen 87** Strokovni tečaj: Keramike za največje zahteve (Evropski izobraževalni inštitut); Nizozemska
- jesen 87** Strokovni tečaj: Osnovni pristop k tribološkim problemom (Evropski izobraževalni inštitut); Švedska
- 19. - 23. oktober 87** Evropska konferenca o uporabi analiz površin in stičnih ploskev (ECASIA-87); Stuttgart Fellbach ZRN; informacije: U. Nagorny, Max Planck Institut für Metallforschung, Seestr. 92, D-7000 Stuttgart 1, Deutschland
- 10.- 14.november 87** Productronica 87 - 7. mednarodni sejem o izdelavi sestavnih delov za elektroniko; München, ZRN
- 7. - 11.dezember 87** 7. mednarodna konferenca o tankih plasteh; New Delhi, Indija
- jeseni 1988** 4. skupna vakuumška konferenca Avstrije, Madžarske in Jugoslavije - verjetno v Portorožu, JUVAK in DVTS
- 18.-21. oktober 88** 12. svetovni kongres o obdelavi površine kovin, INTERFINISH 88, Palais de Congres, Pariz, Francija
- poleti 1989** 11. jugoslovanski vakuumski kongres - v Sloveniji; JUVAK in DVTS
- jeseni 1989** 11. mednarodni vakuumski kongres (IUVSTA) - Köln, ZRN
- poleti 1992** 12. jugoslovanski vakuumski kongres - v BiH ali na Hrvaškem
- jeseni 1992** 12. mednarodni vakuumski kongres (IUVSTA); Rio de Janeiro, Brazilija

KRATKE NOVICE IN OBVESTILA

I. JUGOSLOVANSKO POSVETOVANJE O DOMAČI OPREMI ZA PROIZVODNJO ELEKTRONSKIH SESTAVNIH DELOV IN MIKROELEKTRONIKO

V zadnjih letih je v jugoslovanski industriji elektronskih sestavnih delov zelo živahno konstruiranje in izdelava lastne opreme za proizvodnjo. Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale MIDEM, je v času razstave SODOBNA ELEKTRONIKA v stolpnici Iskre v Ljubljani 7. oktobra organiziralo I. jugoslovansko posvetovanje o domači opremi za proizvodnjo elektronskih sestavnih delov in mikroelektronike. Posvetovanje je omogočilo srečanje predstavnikov industrije, inštitutov, fakultet in drugih zainteresiranih ter jim omogočilo, da so predstavili svoje dosežke in izmenjali izkušnje.

Po pozdravnem nagovoru je bilo na programu dvanajst referatov. Več kot polovico referatov so imeli predstavniki Fakultete za elektrotehniko in IEVT iz Ljubljane ter gostje iz Beograda, Niša in Zadra. Četrtnina del je imelo neposredno ali posredno povezavo z vakuumskimi tehnologijami.

V opoldanskem odmoru je bila v predverju stolpnice po programu predstavitev 19 posterjev. Med njimi sta predvsem dva izrazito posegala na vakuumsko področje: IEVT je predstavil Univerzalni visokovakuumski sistem za razvoj in manjšo proizvodnjo, ob njem pa je MIPOT (tovarna zamejskih Slovencev v Krmini pri Gorici - Italija) prikazal novo napravo za napajanje tankih plasti v visokem vakuumu.

Ob posterjih se je spontano razvnela dokaj živahna razprava med uporabniki in proizvajalci.

Glede na precejšnje zanimanje za I. Posvetovanje, bo takšno posvetovanje zelo verjetno postalo tradicionalno. Žal ob posvetovanju ni izšel zbornik referatov oziroma informacija o posterjih. Organizatorju gre zahvala za iniciativo na tem področju, kjer delujejo nekatere medsebojno nepovezane razvojne skupine. Do sedaj ni bilo informacij, kaj kdo dela oz. kakšno opremo so si v raznih delovnih organizacijah razvili za lastne potrebe in morebitne kupce.

Bojan Jenko, dipl.ing.
IEVT, Ljubljana

XXII. JUGOSLOVANSKI SIMPOZIJ O ELEKTRONSKIH SE-STAVNIH DELIH IN MATERIALIH - SD-6

XXII. Jugoslovanski simpozij o elektronskih sestavnih delih in materialih - SD 86, ki ga organizira Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale MIDEM, je bil letos 11. in 12. septembra na Otočcu. Organizatorji so se odločili, da simpozija letos ne priredijo v času ljubljanskega sejma elektronike, tako kot prejšnja leta, da bi se tako pozornost udeležencev osredotočila predvsem na predstavljene referate in posterje. Iz istega razloga je bila izbrana tudi mirnejša lokacija v Otočcu. Sponzorji simpozija so bili Iskra-Elementi s svojimi TOZD, Iskra Mikroelektronika in Iskra-Center za elektrooptiko. Povabljenih je bilo 9 referatov s področja materialov in njihove karakterizacije tankoplastne tehnologije in optoelektronskih elementov. Prijavljenih referatov je bilo 62.

Kot vedno združuje simpozij področja tehnologij izdelave delov, merilnih tehnik in osnovnih raziskav, tako da je mogoča le groba razdelitev prispevkov po tematskih skupinah, ki pa se mnogokrat prepletajo medsebojno. Iz področja materialov je bilo 18 referatov, ki so obravnavali tehnologije za pridobivanje in izboljšanje materialov glede na zahtevane strukturne, magnetne, električne in druge lastnosti, opis in vpliv lastnosti ter karakterizacijo materialov. Dvanajst prispevkov je obravnavalo tehnološke probleme in lastnosti uporabnih elementov raznih vrst. Z ožjega področja tankoplastnih tehnologij so bili 4 referati, ostale referate pa lahko štejemo v področja raznih vezij, robotike, senzorjev, površinske obdelave, površinske analize, merilnih postopkov, telekomunikacij itd.

Inštituti in raziskovalni inštituti v DO so bili zastopani s 24 referati, fakultete z 8 referati, proizvajalci pa s 30 referati. Pri tem niso vključeni povabljeni referati. Tudi letos je pred simpozijem izšel zbornik referatov.

Dobro obiskana je bila tudi okrogla miza, ki je obravnavala probleme površinske montaže elementov (SMT in SMD) ter stanje in načrte na tem področju v Jugoslaviji.

Po predstavitvi posterjev je bila vsakokrat diskusija o temah in rezultatih predstavljenih rezultatov. Na eni od diskusij so zelo poudarili potrebo po še nadaljnjem razvoju in uvedbi novih metod površinske analize, za kar se zavzema predvsem IEVT, ki ima na tem področju največje izkušnje.

Po okrogli mizi smo obiskali bližnje tovarne Iskre-Elementov TOZD Hipot in TOZD Upori v Šentjerneju.

Kljub tako različnim temam je dobra udeležba na simpoziju še enkrat potrdila osnovni koncept organizatorjev, da zberejo pod skupno streho omenjena področja, ki jih lahko prištevamo visoki tehnologiji in so neobhodno potrebna pri razvoju in profesionalizaciji elementov.

Prihodnji simpozij SD-87 bo jeseni 1987 v Titovem Velenju.

dr. Eva Perman
IEVT, Ljubljana

DEJAVNOST DVTS V LETU 1986

- **izvedba tečaja:** OSNOVE VAKUUMSKE TEHNIKE - dvakrat (28-30.jan, 27-29.maj)
- **izvedba specializiranega tečaja za vzdrževalce** vakuumске opreme v Gorenje-Servis v Velenju (konec aprila)
- **skupinska strokovna ekskurzija v Balzers** v sklopu JUVAK 17.-20.aprila
- organizacija strokovnih predavanj** skupno z zastopstvom firme LH, kjer so nam njihovi predstavniki prikazali svoje dosežke (na FNT Montanistika v Ljubljani - 22.4.86 - 58 poslušalcev iz Slovenije)
- **aktivna udeležba** (z referatom) 16 članov DVTS na 10. jugoslovanskem vakuumskem kongresu junija v Beogradu (od skupno 43 referatov)
- **aktivna udeležba** (s tremi referati) naših članov na 10. mednarodnem vakuumskem kongresu oktobra v Baltimoru, ZDA
- **sodelovanje naših članov** oz. delegatov na skupščinah in sejah JUVAK in IUUSTA
- **2 sestanka** o izboljšanju VAKUUMISTA (15.1. in 5.2.) in 6 sej IO DVTS (18.3., 21.5., 20.6., 16.9., 5.12. in 17.12.)
- **izdaja treh števil** VAKUUMISTA (jan., jul., dec.)
- **priprava nekaterih vaj za študij** vakuumistike na 3. stopnji mariborske Elektrofakultete
- **intervju na RTV o DVTS** (M. Jenko 8.7.86)
- **ureditev in oprema** naše društvene pisarne

4. ZVEZNA VAKUUMSKA KONFERENCA

Ker je DVTS po svoji odločitvi in s privoljenjem JUVAK sprejel organizacijo 4. zvezne vakuumске konference Jugoslavije, Avstrije in Madžarske (jeseni 88), so s tem v zvezi na zadnjih sejah izvršnega odbora že bili sprejeti nekateri sklepi. Imenovani so bili prvi člani pripravljalnega odbora in njihove naloge bodo najprej: izbira kraja prireditve (v poštev prihajajo Portorož, Rogaška Slatina, Poreč, Opatija), pridobivanje pokroviteljev in uskladitev datuma z IUUSTA. Želja slovenskih vakuumistov je namreč, da bi v času konference bila pri nas tudi seja izvršnega odbora IUUSTA. Tako bo tu zbranih precej več priznanih tujih storkovnjakov, kot bi jih bilo sicer. S svojo prisotnostjo, pa tudi s kakim predavanjem bodo brez dvoma močno dvignili nivo celotnega kongresa.

OBISK 12. MEDNARODNEGA STROKOVNEGA SEJMA ELEKTRONIKE V MUNCHNU

Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale - MIDEM je priredilo v dneh od 12. do

15. 9. 1986 strokovno ekskurzijo na sejem elektronike v Münchnu, ki ga lahko prištejemo med največje sejme elektronike v svetu. 149 udeležencev ekskurzije je dokaz, da želimo tudi v Jugoslaviji slediti razvoju elektronike.

Čez 2400 razstavljalcev iz 36 dežel z eksponati na 105.000 m² razstavišnega prostora je nudilo obiskovalcem bogato bero in izbor od klasičnih do najsodobnejših elektronskih sestavnih delov, podsklopov, sklopov in pa tudi materialov. Na sejmu je bilo še zlasti opaziti velike premike v smeri nadaljnje miniaturizacije sestavnih delov. Iz preteklih let sicer poznana tehnologija površinske montaže elementov (SMT - Surface Mount Technology) se je še na letošnjem sejmu predstavila v izrazito uporabniško naravnani obliki. Ocenjujejo, da je v tem času na trgu že okrog 2000 najbolj pogosto uporabljenih elektronskih elementov v obliki SMD (Surface Mount Devices) in da bo do leta 1990 skoraj polovica vseh uporabljenih elektronskih elementov v tej izvedbi. Nadalje je bilo opaziti tendenco izdelave vezij z integracijo velikega obsega v tako kompleksni obliki, ki bi si jo pred desetimi leti še v sanjah komaj predstavljali. Tako je na primer firma Texas Instruments že napovedala izdelavo 4Mega-bitnega dinamičnega RAM pomnilnika v 1 μ m-CMOS strukturi, ki bo imel integriranih in enem kristalu okoli 8,4 milijona komponent in predstavlja ekvivalent pomnilnika za okrog 165 strani teksta na A4 formatu. Vezje je zaenkrat še v laboratorijskem preizkušanju. Podobni razvoj napovedujejo seveda tudi ostale svetovne firme, pri čemer prednjačijo Amerikanci, sledijo Japonci in vztrajno napredujejo Nemci.

Tudi na področju senzorjev in aktuatorjev je bilo opaziti močne premike v smeri čim večje integracije in miniaturizacije, tako da danes govorimo že o tretji generaciji senzorjev, za katere ocenjujejo, da jih je okrog 10.000 različnih vrst. Opaziti je bilo precejšnji napredek pri izdelavi prikazalnikov, predvsem grafičnih z veliko ločljivostjo. Zasledili smo lahko Motorolin 32-bitni mikroprocesor 2. generacije, mikrokontrolerje tretje generacije, obilico komponent za optične komunikacije itd.

V času sejma se je odvijal v Münchnu tudi 12. mednarodni kongres Mikroelektronika, 3. mednarodna konferenca Makroelektronika, simpozij Zagotavljanje kvalitete za elektroniko in strokovni posvet Senzorika. Od vseh posvetovanj smo uspeli dobiti zbornike, ki so na vpogled v knjižnici strokovnega društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale, Titova 50, 61000 Ljubljana, telefon 316-886 - Tepina.

Alojzij Keber dipl.ing.
MIDEM Ljubljana

OKVIRNI PLAN AKTIVNOSTI D V T S ZA LETO 1987 (sprejet na seji IO - 5.12.1986)

- 1. Tečaji:** OSNOVE VAKUUMSKE TEHNIKE (2-3 krat)
ZA VZDRŽEVALCE VAKUUMSKIH NAPRAV
(1 krat)
LEAK DETEKCIJA
TANKE VAKUUMSKE PLASTI (dokončati knjigo)
jeseni
- 2. Javna predavanja:** (o bakru, strokovni diapozitivi in video trakovi izobraževalnega programa IUVSTA)
- 3. Strokovne ekskurzije** (Saturnus,...)
- 4. Priprave za 4. združeno vakuumsko konferenco Jugoslavije, Avstrije in Madžarske**
- 5. Izdaja knjige:** TANKE VAKUUMSKE PLASTI
- 6. Izdaja dveh do treh številčk VAKUUMISTA**
- 7. Priprava zbornika vaj za tečaj OSNOVE**
- 8. Priprava brošur za tečaje:** ZA VZDRŽEVALCE
ZA LEAK DETEKCIJO
- 9. Ureditev prostora pred pisarno DVTS** (skupno z IEVT)
in delo za ureditev predavalnice v zvezi z nadgradnjo IEVT
- 10. Vpis članstva na računalnik;** popis osnovnih sredstev...

ČLANARINA

Članarina je uradni izkaz pripadnosti Slovenskemu vakuumskemu društvu. Za leto 1987 bo znašala 1.000 din*. Prosim vse, ki se čutijo vakuumiste in bi želeli prejemati naše glasilo, da čimprej poravnajo to svojo obveznost. Članarino nakažite na žiro račun pri SDK Ljubljana na številko: 50101-678-52240 oziroma vplačajte osebno v DVTS na IEVT, Ljubljana, Teslova 30 pri tov. Praček Borutu,

*Za leto 1986 je bila - kot vemo - 400 din in je tudi še niso vsi vplačali.

TEČAJ OSNOVE VAKUUMSKE TEHNIKE

Tečaj Osnove, ki smo ga razpisali za december 1986, smo morali zaradi bolezni in odsotnosti nekaterih predavateljev odpovedati. Ker je prišlo 40 prijav, primerno število slušateljev pa je okrog 30, bomo odpovedani tečaj nadomestili z dvema. Prvi, na katerega bo sprejetih 28 kandidatov, bo od 13. do 15. jan., drugi pa bo od 17. do 19. (oziroma od 24.-26.) februarja. Ker so za tečaj v februarju še prosta mesta, prosim zainteresirane, da se čimprej javijo organizacijskemu odboru (Pavli, Zavašnik, Nemanič ali Pregelj) na telefon 061 263-461.