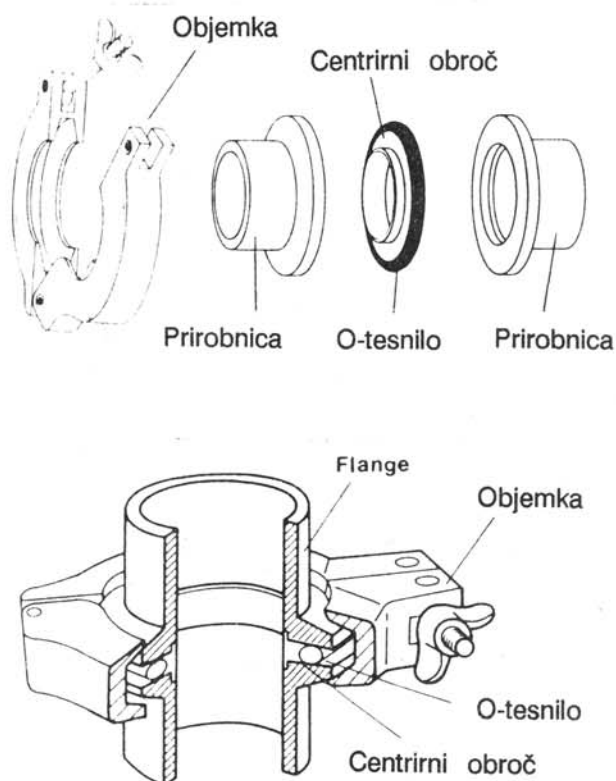


MALE VAKUUMSKE SPOJKE

Male vakuumske spojke uporabljamo za hitro in preprosto povezovanje vakuumskih elementov. So mednarodno standardizirane (ISO2861, DIN28403, priporočila PNEUROP) in omogočajo modularno gradnjo. Poznane so (tudi v angleško govorečih deželah) pod nazivom KF oznaka izvira iz nemške besede "Kleinflansch" kar pomeni mala prirobnica. KF- spojko sestavljajo: O-tesnilo, centrinski obroč, dve prirobnici in dvodelna objemka. Pri zapiranju le-ta objeme zunanji stožčasti površini obeh prirobnic (sl. 1) in stisne tesnilno gumo med paralelni notranji ploskvi; doseže se tesnosti od $5 \cdot 10^{-8}$ do $1 \cdot 10^{-9}$ mbar \cdot s $^{-1}$. KF-spojke uporabljamo v širokem tlačnem območju: od visokega vakuuma (10^{-7} mbar) do atmosferskega tlaka in celo do malega nadtlaka (cca 1,5 bar); z dodatnim zunanjim obročem okrog O-tesnila lahko to nadtllačno mejo pomaknemo na 10- 20 barov. Z uporabo primernih materialov (ki dopuščajo pregrevanje) za prirobnici in predvsem za tesnilo, se da tudi visokovakuumsko področje razširiti na 10^{-8} - 10^{-9} mbar. Standardni premeri spojki ISO-KF sistema so bili v začetku (še okrog l. 1970) 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 mm, kasneje pa



Sl. 1. Mala vakuumska spojka

sta bili dimenziji 20 in 32 izpuščeni. Tesnilna guma ima v vseh primerih debelino 5 mm, ob spajanju pa se stisne na 3,9 mm. Kvaliteta spojnega mesta (tesnost) je odvisna od kvalitete gume in pa od gladkosti tesnilnih površin. Ker je izdelava teh prirobnic dokaj preprosta, vakuumisti pa si jih moramo pogosto na hitro narediti kar sami, podajamo nekaj podatkov za izdelavo. Slika 2 prikazuje delavniško risbo, sosednja tabela pa dimenzije standardnih KF prirobnic.

Kot že omenjeno, je pri določeni vakuumski nalogi zelo pomembno, da so sistem - in torej tudi KF spojke - narejeni iz primernih materialov. Za grobe vakuume ni velikih zahtev do materialov; tudi pri srednjih vakuumih se v glavnem omejimo na to, da so površine gladke, čiste, suhe in stične tesnilne ploskve (prirobnice in O-tesnila) brez radialnih risov ali drugih poškodb. Za doseganje visokih vakuumov (nad 10^{-7} mbar) je potrebno poleg naštetega sistema še pregrevali in tu je za uporabljane materiale ena najpomembnejših odlik ta, da se jih sme čim više segreti. Da nam bo lažje izbirati, podajamo sedaj nekatere lastnosti tistih materialov, ki največkrat pridejo v poštev:

- **Nerjavno jeklo** tipa: 4572, 4574 (prokron 11s in 12s) se uporablja za varjenje po TIG postopku, t.j.: z volframsko elektrodo v zaščitni atmosferi argona; lepe izdelke dobimo tudi z lotanjem delov iz nerjavečega jekla v vakuumskih pečeh. Nerjavno jeklo je vsekakor najboljši material za KF prirobnice (ni korozije, dopušča visoka pregrevanja ..), je pa najdražji.

- **Aluminij** je odličen vakuumski material. Uporablja se ga tudi za gradnjo hermetičnih posod pospeševalnikov in jedrskih reaktorjev, ker nima dolgoživih radioaktivnih izotopov.

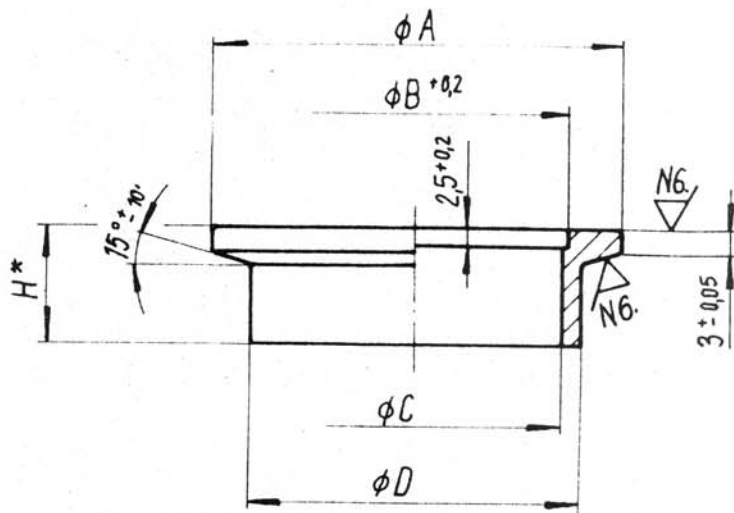
Aluminijeve prirobnice lahko varimo po TIG postopku z dodajanjem materiala. Za varjene konstrukcije iz aluminija se priporoča uporaba posebnih Al-zlitin (v ZDA 606156), a kljub temu zahteva izdelava neporoznega zvara tu precej več mojstrstva, kot pri nerjavnem jeklu.

Zelo previdni glede poroznosti moramo biti pri aluminijevih ulitkih še posebej pri tistih litih v kokile; leti še za grobi vakuum ne ustrezajo vedno (dolgo se razplinjujejo ali celo puščajo).

Dokaj zanesljive brez poroznosti so palice (drogovi) -pregnetene in valjane - iz aluminija oziroma njegovih zlitin, kakršne najdemo v naših skladiščih - običajno brez točnega podatka o sestavi. Zato je tak "aluminij" zelo primeren za KF prirobnice in druge manjše sestavne dele vakuumskih sistemov, ki bodo izstruženi iz celega.

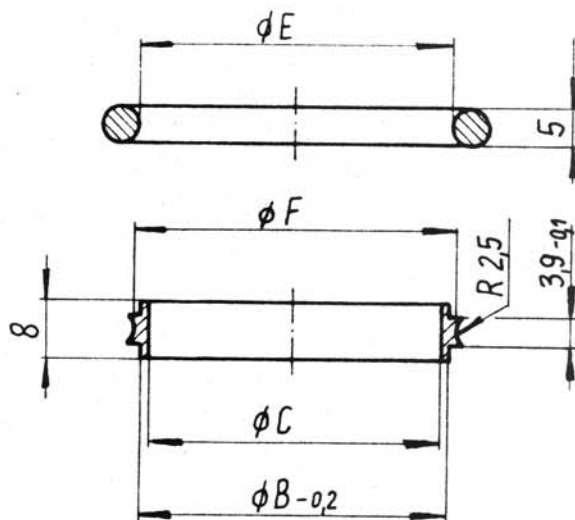
- **Železo** ni dober material za izdelavo vakuumskih elementov, ker ga načne rja. Rja veže nase vlago in prah, to pa predstavlja močno kvarno točko (virtualni leak) v sistemu. Zato izdelamo vakuumske elemente iz železa le v primerih, ko imamo opravka z zelo grobimi vakuumi, s suhimi postopki ali če res ni drugega materiala pri roki (začasna popravila itd). Seveda se rji lahko izognemo, če elemente iz železa nikljamo, pri prirobnicah moramo tedaj upoštevati debelino galvanskega nanosa.

- **Medenina** je zelo ugoden material tako glede dobave in obdelave kot tudi osnovnih vakuumskih zahtev. Enostavno mehko in trdo lotanje je še dodatna kvaliteta za vakuumista, ki si mora na hiro nekaj narediti. Slaba stran medenine je, da vsebuje cink, ki v vakuumu pri povišani temperaturi hitro prične odparevati. Zato lahko medeninaste elemente uporabimo samo povsod tam, kjer delamo brez pregrevanja. Za



Običajni materiali:

- nerjavno jeklo
- aluminij
- železo nikljano
- železo nezaščiteno
- medenina
- medenina nikljana



Obdelava:



spojka tip	10 KF	16 KF	20 KF	25 KF	32 KF	40 KF	50 KF
A (mm)	30 ^{-0,13}	30 ^{-0,13}	40 ^{-0,16}	55 ^{-0,2}	55 ^{-0,2}	55 ^{-0,2}	70 ^{-0,2}
B	12,2 ^{+0,2}	17,2 ^{+0,2}	22,2 ^{+0,2}	26,2 ^{+0,2}	34,2 ^{+0,2}	41,2 ^{+0,2}	52,2 ^{+0,2}
C _{max}	10	16	21	25	32	40	51
D	14	20	25	28	38	44	56
D _{max} (npr za Al)	18	20,5	28	29	44	44,5	59,5
priporočena cev: D x debeline stene* **	13,5 x 2	21,3 x 2		26,9 x 2,6		42,4 x 2,6	60,3 x 2,9
O-tesnilo notr. premer E	15	18	25	28	40	42	55
F	15,3	18,5	25,5	28,5	40,5	43	56

Opomba

* za slepe prirobnice vseh dimenzij je višina H = 5 mm, priporočilo za položaj spoja s cevjo pa je H 10 mm

** priporočilo po ISO-R-1127

Še dodatno opozorilo v zvezi z obdelavo tesnilne ploskve:

Po izdelavi je treba prirobnico očistiti (bencin, freon + UZ) in tesnilno površino zaščititi s pokrovčkom ali vsaj skrbno zložiti na mehko podlago; nedopustno je da se v toku izdelave meče fino obdelane kovinske dele enega na drugega. Za večje zahteve je potrebno KF fitinge - predvsem ulite - pred pakiranjem še preizkusiti na leak.

večje zahteve lahko - kot pri železu - površino prevlečemo z galvansko plastjo niklja.

- **Elastomeri za vakuumska O-tesnila.** Od mnogih gumijevih tesnil v splošni tehniški praksi ni vsako primerno za vakuumsko tesnenje. Kvalitetno vakuumsko gumijevo tesnilo mora imeti naslednje lastnosti.

- ne sme se razplinjevati ali z drugimi besedami: iz tesnila ne smejo izhajati plini in pare
- ne sme prepuščati zraka in drugih plinov; imeti mora čim manjši koeficient permeabilnosti (prepustnosti)
- po razbremenitvi mora zavzeti obliko, čim bolj enako tisti pred obremenitvijo (trajna deformacija mora biti čim manjša)
- pri izbrani deformaciji mora dovolj močno pritisniti na površino prirobnice; to pri gumah okarakteriziramo s pojmom trdota; le-ta se meri v stopinjah Shore-a in znaša običajno 60-80.
- Staranje gume se izraža s spremembo določenih fizikalnih lastnosti po daljšem stiku z zrakom ali drugimi plini; tudi dotikajoča kovina lahko vpliva škodljivo. Za tesnila izbiramo take gume, ki se v določenem okolju čim manj starajo.

Najobičajnejši elastomeri za vakuumska tesnila so: nitrilni kavčuk (s trgovskimi izvedbami Perbunan N, Buna N, Hycar, Butacril...), kloroprenski kaučuk (Neopren, Butaclor...), butilni kavčuk, fluor-kavčuk (Viton, ...) in silikonski kavčuk (Silopren...). Nitrilne in

kloroprenske kavčuke lahko uporabljamo do 90-100°C; butilne kavčuke do cca 150°C. Mnogo dražje fluor kavčuke (Viton) lahko grejemo na 200°C; za primere kjer je potrebna še kemična odpornost, se uporablja še silikonska guma, ki jo lahko trenutno segrejemo tudi na cca 250°C. V katalogu ameriškega proizvajalca vakuumske opreme Huntington najdemo O-tesnilo iz nove elastične snovi - imenovane "Kalrez", ki zdrži pregrevanja do 300°C.

V vseh primerih mora biti površina tesnila, čista, gladka in brez poškodb. V kolikor ni tako, stanje izboljšamo, če stične ploskve premažemo s tanko plastjo vakuumske masti. Za čiščenje gumijastih tesnil ne smemo uporabljati organskih topil, ker to povzroča dodatno razplinjevanje v vakuumskem sistemu.

Poleg omenjenih izvedb KF-spojki imajo nekateri proizvajalci vakuumske opreme v svojih programih še male vakuumske spojke iz posebnih materialov. Mnogi izdelujejo za manj zahtevne vakuume prirobnice in fitinge iz plastike (n.pr. polikarbonat ojačan s steklenimi vlakni). Spet drugi imajo za visoke vakuume namesto gume tudi izvedbo z Al tesnilnim obročkom posebne oblike. To tesnilo je za enkratno uporabo, zahteva posebno tridelno objemko za stiskanje in omogoča pregrevanje do 200°C.

A. Pregelj dipl.inž.

IEVT, Ljubljana

OGLED FIRME EDWARDS V VELIKI BRITANIJI, 14. IN 15. SEPTEMBRA, 1987

Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije je organiziralo ogled ene od večjih svetovnih proizvajalk vakuumske opreme Edwards. Uprava in del proizvodnih prostorov sta v mestu Crowley, 60 km južno od Londona, Tovarni sestavnih delov in črpalk pa sta še v Shorehamu in Eastbournu, to je še južneje, prav ob morju. Ostale podružnice z imenom Edwards so v Braziliji, Kanadi, Italiji, Japonski, ZDA in Zahodni Nemčiji.

Gostitelj nam je v dveh dneh omogočil ogled vseh treh angleških tovarn, pripravil razgovore s strokovnjaki posameznih področij vakuumske tehnike in nas prijazno pogostil. Podrobnejši opis vsega, kar smo videli, bi presegel obseg Vakuumista, zato sem izbral zanimivejše teme:

Edwards slovi v svetu predvsem po dobrih rotacijskih in difuzijskih črpalkah.

- V tovarni v Shorehamu smo si ogledali proizvodnjo rotacijskih črpalk serije EM, ki so poznane po tihem in zanesljivem delovanju. Njihova posebnost je vgrajeni oljni filter, ki pri normalni uporabi močno podaljša življensko dobo črpalke in olja. Vsi sestavni deli črpalk so izdelani na CNC strojih. Vsako črpalko pred odpremo naročniku še natančno testirajo.

- Nove Rootsve črpalke imajo rotorja povezana z elektromotorjem preko posebne hidravlične sklopke (hidrokinetic drive), ki prepreči pretrdo pospeševa-

nje rotorjev pri zagonu. Dosedanje Rootsve črpalke je bilo možno vključiti šele potem, ko je rotacijska črpalka dosegla izbrani predvakuum. To čakanje pri novi Edwardsovi črpalki odpade, zato se čas doseganja dobrega predvakuuma (10^{-3} mbar) skrajša za polovico.

- Izgleda, da je Edwardsu kot prvemu od proizvajalcev uspelo izdelati "čisto" rotacijsko črpalko, ki deluje brez olja. Zahtevam industrije visokih tehnologij po vse večji čistosti okolja med procesi je vztrajno kljubovala uporaba nenadomestljivih rotacijskih črpalk. Povratni tok oljnih par je bilo možno zmanjšati le s pastmi in zato s še večjimi črpalkami, kar je skupaj pomenilo dražjo investicijo in precej višje obratovalne stroške.

Nova črpalka (Claw pump) je večstopenjska modificirana Rootsava črpalka, kjer izbira posebnih materialov in izdelava sestavnih delov v ozkih tolerancah omogočata delovanje brez mazanja.

Pri prvi stopnji so ohranili rotorje v obliki osmice, v ostalih dveh ali treh stopnjah, ki so s pregradami ločene, sicer pa gnane z isto gredjo, pa sta rotorja v obliki kremplja (angl. Clow = kremplj-šapa), od koder črpalki ime. Nadrobneje bo predstavljena v posebnem članku Vakuumista.

- Difuzijske črpalke, DIFFSTAK MK2, se že na prvi pogled ločijo od difuzijskih črpalk ostalih proizvajal-

cev. Razlog je v drugačni razmestitvi šob. Razširjeni zgornji del ohišja je v višini prve stopnje, nad katero je vodno hlajen lovilec par. Dodatna past, razen če zahtevamo hlajenje z LN₂, ni potrebna.

Nazivna hitrost črpalke je tako njena uporabna črpalna hitrost. Večina črpalke ima vgrajen loputast ventil, tako da imamo v enoti DIFFSTAK: difuzijsko črpalno, lovilec par in ventil.

Črpalke so opremljene s senzorji za indikacijo položaja ventila, temperature šob in ohišja, kar omogoča varnejše in zanesljivejše upravljanje.

- Turbomolekularne črpalke, ki jih Edwards izdeluje že nekaj let, imajo turbino sestavljeno iz posameznih plošč z različno nagnejnimi lopaticami, plošče pa so med seboj sestavljene z določenim kotnim zamikom. Povratni tok oljnih par iz pred črpalke je baje zaradi tega manjši.

- Pri obhodu proizvodnih hal smo videli še izdelavo merilnikov, raznih spektrometrov, tesnilnih elementov in pribora. Vse to je osnova za izdelavo črpalnih sistemov, za različne namene. V montažni dvorani smo

videli izdelavo črpalnih analiznih enot za določitev plinov v izdihanem zraku pacienta med kirurškim posegom, kompletiranje leak detektorjev in drugih posebnih črpalnih enot po naročilu. Posebna veja vakuumskih sistemov so biofilizatorji, kjer si Edwards lasti prvo mesto v svetu. Tovarna v Crowleyu izdeluje naprave raznih velikosti, od laboratorijskih do industrijskih.

- Po ogledu tovarn smo si drugi dan lahko izbrali eno od sedmih področij vakuumske tehnike in specialistu s tega področja zastavljali vprašanja.

- Poleg katalogov in prospektov smo dobili še krajše zbornike s področij, ki jih zajema njihov splošni izobraževalni program. Pokazali so nam šolski laboratorij, v katerem prirejajo splošne in specialne tečaje za uporabnike njihove opreme. Tako smo člani DVTS dobili tudi nove ideje za izboljšanje našega tečaja iz osnov vakuumske tehnike.

Nemanič Vinko, dipl.ing.

IEVT, Ljubljana

KOLEDAR

4. - 8. oktober 1987: 3. mednarodna konferenca o materialih za fuzijske reaktorje (ICFRM-3); Karlsruhe, ZRN

12. - 13. oktober 1987: Mednarodna konferenca in razstava o Si- materialih in tehnologijah, Portland, Oregon, ZDA

Oktober 1987: Mednarodna konferenca o PVD; Šenjang, Kitajska

12. - 17. oktober 1987: X. Italijanski kongres o vakuumski znanosti in tehnologiji, Stresa, Italija
19. - 23. oktober 1987: Evropska konferenca o uporabi analiz površin in stičnih ploskev (ECASIA-87); Stuttgart, Felbach, ZRN.

26. - 28. oktober 1987: Simpozij o optičnih materialih za močne laserje, Boulder, Kolorado, ZDA

26. - 28. oktober 1987: Vrhunska konferenca o sestavljenih polprevodnikih, o tehnologijah in napravah v zvezi z njimi za leto 1990; perspektive Japonske in ZDA; Gainesville, Florida, ZDA

26. - 28. oktober 1987: Vrhunsko srečanje o nastavljenih laserjih iz trdne snovi; Williamsburg, VA, ZDA.

2. - 6. november 1987: 34. nacionalni vakuumski kongres ZDA Anaheim, Kalifornija.

10. - 14. november 1987: Productronica 87 - 7. mednarodni sejem o izdelavi sestavnih delov za elektroniko München, ZRN.

16. - 20. november 1987: Mednarodni simpozij: Tehnologije za optoelektroniko; Cannes, Francija

30. 11. - 1. 12. 1987: 1. mednarodni kongres o vakuumskem prekrivanju mrež (tkanin); New Orleans, ZDA.

30. 11. - 5. 12. 1987: Konferenca društva za razis-

kavo materialov (Materials Research Society), Boston Massachusetts, ZDA.

7. - 11. december 1987: 7. mednarodna konferenca o tankih plasteh New Delhi, Indija

14. - 18. december 1987: 12. mednarodna konferenca o infrardečem in milimetrskem valovanju; Lake Buena Vista, Florida, ZDA

1. - 3. februar 1988: 15. letna konferenca o fiziki in kemiji stičnih površin pri polprevodnikih; Asilomar, Kalifornija

8. - 10. februar 1988: 2. mednarodni seminar o CVD za uporabo v elektroniki in elektrooptiki; Deerfield Beach, Florida, ZDA

14. - 17. marec 1988: Mednarodni simpozij o neravnotežju trdne faze pri kovinah in zlitinah, Kyoto, Japonska

10. - 19. april 1988: Mednarodni simpozij o tehnologiji fuzije; Tokio, Japonska

11. - 15. april 1988: evropska vakuumška konferenca (EVC-1), Manchester Anglija, informacije: The Meeting Officer, The Institute of Physics 47 Belgrave Square, London, SW1X 8QX, U.K.

11. - 15. april 1988: 9. mednarodna konferenca o vakuumski metalurgiji in 15. mednarodna konferenca o metalurških prekritjih, in vakuumška metalurška konferenca o specialnih litjih, San Diego, Kalifornija, ZDA

2. - 6. maj 1988: 8. mednarodna konferenca o interakciji med plazmo in površino pri napravah za kontrolirano fuzijo; Julich, ZRN

5. - 11. junij 1988: 13. mednarodna konferenca o fiziki nevtrina in o astrofiziki, Boston, ZDA

6. - 11. junij 1988: 3. mednarodna konferenca o trkih

jeder, Saint Malo, Francija

27. - 30. junij 1988: 13. mednarodni simpozij o razelektrivah in o električni izolaciji v vakuumu, Pariz, Francija; Informacije: Societe Francaise Du Vide; 19 Rue du Renard, 75004 Paris, France

4. - 8. julij 1988: 11. mednarodna konferenca o atomski fiziki, Pariz, Francija

18. - 22. julij 1988: IQEC 88 - mednarodna konferenca o kvantni elektroniki; Tokio, Japonska

14. - 19. avgust 1988: 32. mednarodni simpozij o uporabi optike in optoelektronike v znanosti in tehniki, San Francisko, Kalifornija, ZDA

14. - 20. avgust 1988: 10. mednarodni kongres o reologiji Sydney, Avstralija

15. - 19. avgust 1988: 19. mednarodna konferenca o fiziki polprevodnikov Waršava, Poljska; Informacije: J. Kossut, Just. of physics Polish Acad. of Sci., Al. Lotnikovo 32/46, 02668 Warsaw, Poland

22. - 26. avgust 1988: 5. tržaški simpozij o polprevodnikih in 4. konferenca o kristalnih rešetkah, mikrostrukturah in mikro napravah, Trst, Italija

29. 8. - 2. 9. 1988: Mednarodna konferenca o defekatih v izolacijskih kristalih; Parma, Italija

19. - 23. september 1988: Mednarodna konferenca o obdelavi površin s plazmo; Garmisch-Partenkirchen, ZRN, informacije: Conference Secretariat: Deutsche Gesellschaft fur Metallkunde e.V. Adenaueralee 21, D-6370 Oberursel, Deutschland

20. - 23. september 1988: 4. združena vakuumška konferenca Jugoslavije Avstrije in Madžarske; Portorož, Jugoslavija

26. - 30. september 1988: 4. mednarodni kolokvij o varjenju in o taljenju z elektronskim in laserskim žarkom; Cannes, Francija

2. - 7. oktober 1988: 35. Nacionalni vakuumški simpozij, ZDA; Atlanta GA; ZDA

5. - 9. oktober 1988: Razstava sodobna elektronika, GR, Ljubljana

10. - 14. oktober 1988: Productronica, Munchen, ZRN;

11. - 15. oktober 1988: 11. FAMETA'88 Mednarodni strokovni sejem o obdelavi kovin; Nurnberg, ZRN

18. - 21. oktober 1988: 12. svetovni kongres o obdelavi površine kovin, INTERFINISH 88, Palais de Congres, Paris, Francija

24.-27. oktober 89 ECASIA 89 - 3. evropska konferenca o uporabi metod za analizo površin in faznih mej, Antibes, Francija

poleti 1989: 11. jugoslovanski vakuumški kongres v Sloveniji, JUVAK + DVTS

jeseni 1989: 11. mednarodni vakuumški kongres (IVUSTA) - Koln, ZRN

16.-23. avgust 1990: 19. mednarodna konferenca o fiziki nizkih temperatur; Brighton, Anglija

24.-27. september 1990: Evropska konferenca o galijevem arzenidu

St. Helier, Jersey, Anglija

1.-7. septembra 1991: Mednarodna konferenca o magnetizmu Edinburg, Anglija

jeseni 1991: 5. združena konferenca vakuumistov Avstrije, Madžarske in Jugoslavije (v Avstriji)

poleti 1992: 12. jugoslovanski vakuumški kongres - v BiH ali na Hrvaškem

jeseni 1992: 12. mednarodni vakuumški kongres (IUVSTA), Rio de Janiero, Brazilija

KRATKE NOVICE IN OBVESTILA

Spet bo tečaj

Tečaj Osnove vakuumške tehnike smo v letu 1987 izvedli 4-krat: januarja (22 udeležencev), februarja (28), maja (23) in oktobra (22). V prejšnjih letih smo imeli največ po dva tečaja na leto, res pa je, da je bilo slušateljev včasih tudi po 35. Na zadnji seji I.O. DVTS smo sklenili, da bo prva naslednja ponovitev tega tečaja 14. - 16. januarja 1988. Interesenti se lahko javite oziroma dobite informacije pri organizacijskem odboru (Nemanič, Pavli, Pregelj) na telefon: (061) 263-461.

Dobrodelna akcija AVS

Ameriško vakuumško društvo (AVS) v svojem internem glasilu "AVS Newsletter-September 87" naproša svoje člane (ki jih je po številu nad 5000), da naj darujejo stare oziroma odvečne strokovne knjige manj razvitim deželam. Darilyno akcijo (Donation Programme) vodi Mednarodni center za teoretično fiziko - ICTP v Trstu. AVS sedaj zbira spiske knjig in revij z vseh področij fizike, ICTP pa bo iz njih izbral tiste, ki so zanimive za knjižnice v revnejših predelih sveta.

Bili smo v Saturnusu

23. junija dopoldne je Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije skupno s tovarno avtomobilskih žarometov-Saturnus organiziralo, ogled njihovih obratov in proizvodnje. Med postopki, ki so za izdelavo žarometov potrebni (štancanje in globalni vlek pločevine, brizganje plastike, kemična zaščita in lakiranje kovinskih delov, nanos odbojne plasti, lepljenje stekel, avtomatizirane proizvodne proge, optična kontrola žarometov, različni preizkusi na odpornost izdelka itd), so bile za nas seveda najzanimivejše naprave za napajanje aluminija v vakuumu. Videli smo vso Saturnusovo vakuumsko opremo: od tiste zgodovinske Edwardsove naprave, s katero je v tovarno vstopila vakuumsko tehnika in se je z njo začelo sodelovanje z IEVT, preko mnogih Leyboldovih naparjalnih naprav, do sedaj novega giganta Balzers BAH 2000.

Celoten obisk je trajal skoraj štiri ure. Sodelavci Saturnusa: Bernat, Trček, Babnikova, Hočevar in Česen so se zares potrudili in nam povedali in pokazali vse kar nas je zanimalo. V sklopu ogleda smo imeli še tri krajša predavanja (Saturnus: o optiki žarometov in o vakuumskih napravah v Saturnusu ter DVTS: o napajanju z diapozitivi IVUSTA-izobraževalnega programa); gostitelji pa so nam tudi orisali razvoj svoje tovarne in njen položaj v sedanjih gospodarskih situaciji; kljub ne najbolj ugodnim pogojem, kakršni veljajo za dobre gospodarje in izvoznike, Saturnus dela kvalitetno in bo poizkušal vztrajati na izvozu. Obiskovalcev nas je bilo okrog 30; iz kasnejših pogovorov z udeleženci ni bilo težko zaključiti, da so bili z ogledom zelo zadovoljni.

A.P.

P.S. Ker so mnogi člani DVTS te zanimive strokovne ekskurzije niso mogli udeležiti, bomo poizkušali v sodelovanju s Saturnosom akcijo ponoviti - morda že v naslednjem letu.

I.O.DVTS

1.evropska vakuumaska konferenca EVC-1

Kot smo že poročali v prejšnji številki, bo prva evropska vakuumaska konferenca od 11. do 15. aprila 1988 v Manchestru v Angliji in bo na široko obravnavala vakuumsko znanost, tehnologijo in njene aplikacije. Istočasno bo tam tudi razstava vakuumskih naprav in elementov ter več strokovno izobraževalnih tečajev. Konferenco in tečaje organizira Angleški vakuumski svet, kosponsor pa bo tudi IUVSTA. Naj sedaj povemo še nekaj o kraju, kjer bo ta vakuumaska manifestacija potekala.

Univerza Salford leži v lepem okolju nedaleč od centra mesta Manchester in nudi odlične možnosti za konferenco. Konferenca, razstava in tečaji bodo v sejemski stavbi poleg hotelskih prostorov v Horlock Court oziroma University House. V zgodovini je bil Manchester - bolj kot katerokoli drugo mesto - zibelka industrijske revolucije. Danes je ekonomsko industrijsko in kulturno središče prve vrste. Ima mnogo javnih zgradb, več gledališč, galerij in muzejev ter je sedež znanega orkestra Halle. Nedaleč leži srednje-

veško mesto Chester z znano Chatsworth House in le malo daljši skok je potreben do območja angleških jezer. Prometne zveze Manchestra s svetom in drugimi kraji Anglije so odlične tako zračne železniške in cestne.

Organizatorji vas vabijo, da se konference udeležite. **Za informacije pišite na naslov: The Meetings Officer, Institute of Physics, 47 Belgrave Square London, SW1X 8QX.**

EVC-1-Uvodna predavanja

Nekatera od najpomembnejših področij vakuumske tehnike, ki jih bodo predstavili vabljeni predavatelji na 1. evropski vakuumski konferenci aprila 1988 v Manchestru, so že znana:

- Afterglow and decaying plasma CVD systems - **L. Bardos (Czechoslovakia)**
- Ion-Assisted Selective Deposition of Thin Films - **S. Berg (Sweden)**
- Fundamental Plasma Reactions and Phenomena Relative to Thin Film Technology - **A. Bubenzer (FRG)**
- Development of the Jet Vessel as a Consequence of Recent Fusion Experiments - **K. J. Dietz (FRG)**
- Problems in Pumping Aggressive, Poisonous and Explosive Gases - **P. Duval (France)**
- The Mimas Vacuum System - **C. Henriot (France)**
- Chemical Vapour Deposition - **M. Hitchman (UK)**
- Electron and Photon Stimulated Desorption as Probes of Structure and Bonding at Surfaces - **T. Madey (USA)**
- Recent Developments in Si MBE - **E. Rosencher (France)**
- Gas Analysis by Mass Spectrometry; Calibration Techniques and Applications - **G. W. Schwarzingger (Austria)**

X. Italijanski vakuumski kongres

Potekal je od 12. do 17. oktobra v kraju Stresa ob jezeru Maggiore.

Glavne teme so bile:

- vakuumske tehnologije (priprava vakuuma, meritve, komponente, materiali, naprave, uporabe)
- znanost o površinah (struktura, površina, interakcije plina in trdne snovi, tehnike površinskih analiz)
- tanke plasti (tehnike priprave substratov, tehnike depozicij, fizikalne lastnosti tankih plasti, stične plovke, karakterizacija in uporaba tankih plasti)
- materiali za elektroniko (tanke plasti za mikroelektroniko, tehnike z ionskimi curki, jedkanje s plazmo, dogajanja na stiku kovina-polprevodnik, uporaba laserja, depozicije v plazmi, procesi pri visokih temperaturah)

- tehnologije jedrske fuzije (črpanje fuzijskih naprav, preizkušanje fuzijskih naprav, dogajanja na stiku stena-plazma, rokovanje s tritijem, vbrizgavanje...)

- vakuumška metalurgija (taljenje v vakuumu, toplotni postopki, metalurška prekritja, sintranje, varjenje in spajkanje).

Ostali podatki o kongresu:

Uradna jezika sta bila: italijanščina in angleščina. Nekaj predavanj je bilo namenjenih poročilom razstavljalcev o novih izdelkih. Kongres je obsegal vabljenih predavanj o najpomembnejših področjih vakuumske tehnike ter posterski prikaz dela in dosežkov vakuumistov naše sosednje države.

Journal of MATERIALS RESEARCH

Ameriško društvo za raziskavo materialov - Materials Research Society (MRS) - je že dolga leta med najbolj aktivnimi strokovnimi društvi v zvezi American Institut of Physics (AIP). Široko interdisciplinarno področje daje vedno dovolj snovi za številne kongrese in simpozije. Omenjeni organizaciji izdajata strokovno revijo Journal of Materials Research, ki izide 6-krat na leto. Prinaša novice, komentarje, poročila o raziskavah itd. in služi za poenoteno obravnavanje obsežnega področja materialov. V sedanjem času so to predvsem:

- biomateriali
- keramika
- materiali za elektroniko
- sestavine zemlje
- magnetni materiali
- materiali za pasivacijo
- tehnični materiali
- katalizatorji
- prevodniki
- materiali v energetiki
- izolatorji
- materiali v optoelektroniki

Obravnavana je tako struktura in lastnosti materialov kot tudi tehnologije za izdelavo oziroma tehnologije v zvezi z modifikacijami materialov. Celoletna naročnina za to vsekakor zelo zanimivo revijo ni majhna: 250 do 285 \$ odvisno od tega v katerem delu sveta živi prejemnik. Mnogo ceneje jo dobi vsak član društva MRS - namreč le za 45 \$.

ECASIA 87

Od 19. do 23. oktobra 1987 je bila v Felbachu pri Stuttgartu druga Evropska konferenca o uporabi metod za analizo površin in faznih mej (ECASIA 87). Organizacija je bila zaupana profesorju S. Hofmannu in njegovim sodelavcem iz Max-Planck Instituta, Institut für Werkstoffwissenschaften, s katerim laboratorij za analizo površin na IEVT tesno sodeluje že več kot 10 let.

Na konferenci je bilo okrog 450 udeležencev iz vseh dežel, ki kaj pomenijo na tem multidisciplinarnem področju. V obliki predavanj ali s posterji je bilo predstavljenih 242 del, ki so bila uvrščena v grupe, označene z naslednjimi termini: adhezija,

kataliza, keramika, korozija, elektronika, ekologija-okolica, metalurgija, novi instrumenti, polimeri, kvantifikacija, razvoj novih tehnik, tanke plasti in polprevodniki, tribologija in obraba. Plenarno predavanje na začetku konference je imel lanskoletni nobelovec, dr. G.K. Binnig, seveda s področja rastrske tunnelske mikroskopije (STM).

Udeležba Jugoslovanov je bila, tako kot pred dvema leti na prvi tovrstni konferenci, maloštevilčna: prisoten je bil en aktivni udeleženec in en opazovalec. To povsem jasno kaže na nadaljnje zaostajanje Jugoslavije na področju zahtevnih raziskovalnih metod za preiskavo površin, ki jih v tujini vse bolj uporabljajo na univerzah, institutih in tudi že v industriji za spremljanje najzahtevnejših tehnologij. Tokrat je bilo več udeležencev tudi iz vzhodnoevropskih dežel, kar kaže na veliko pomembnost konference tudi za vzhodnjake, ki pogosto zaradi nesmiselnih politično-administrativnih preprek ne morejo priti na strokovna srečanja v zapadno Evropo.

Naslednja, tretja tovrstna evropska konferenca bo čez dve leti, od 24. do 27. oktobra leta 1989 v turističnem kraju Antibes, na Azurni obali v Franciji.

Zanimivo bi bilo vedeti odgovor na vprašanje, ali bo Jugoslovanom zaupana organizacija ene od prihodnjih konferenc ECASIA še v tem tisočletju?

A.Z.

Diapozitivi IUVSTA - za strokovno izpopolnjevanje

Leto prve izdaje tega pomembnega učnega pripomočka je 1977. Za pet področij vakuumske tehnike so diapozitive takrat pripravili:

- 1.del - Osnove - Dansko vakuumsko društvo
- 2.del - Merilniki - Francosko vakuumsko društvo
- 3.del - Črpalke in črpalni sistemi - Nemško vakuumsko društvo
4. del - Analize parnih tlakov in črpalke s površinskim delovanjem - Ameriško vakuumsko društvo
5. del - Tehnike nanosa tankih plasti - Britanski vakuumski konzilij

Izdelani so v več barvah in s spremljajočim tekstom, ki razlaga vsebino vsake slike ter dobro služijo predavateljem na vakuumskih tečajih. Oznake in besedilo so v angleščini.

V letih 1982 in 1983 je Nemško vakuumsko društvo pripravilo izpopolnjen program vsebine, v ZDA pa so takoj izdelali nove ilustracije in tekst ter hkrati dodatno izpopolnili svoj prispevek, to je 4. del. Novi izdaji je bil dodan še 6. set diapozitivov z naslovom: Leak detekcija; Zanj ima zasluge odbor za vakuumsko znanost pri IUVSTA. Navajamo cene za obnovljeno izdajo diapozitivov s teksti vred:

- 1.del Osnove (40 dia) 80 \$(USA)
- 2.del Merilniki (35 dia) 70 \$
- 3.del Črpalke in črpalni sistem (68 dia) 136 \$

- 4.del Analize parcialnih tlakov (108 dia) 216 \$
- 5.del Tehnike nanosa tankih plasti (35 dia) 70 \$
- 6.del Leak-detekcija (40 dia) 80 \$
- Cena za vseh 6 delov skupaj 555 \$

Za informacije oz. naročila se obrnite na naslov IUVSTA Visual Aids, c/o L.C.Beavis, 4400 Avenida Del Sol, Albuquerque, NM 87110, USA.

Nič več ime LEYBOLD HERAEUS

S 1. oktobrom 1987 je Leybold Heraeus, ki je bil ustanovljen leta 1967 po združitvi Leyboldovih naslednikov (Leybold Nachfolger) in Heraeus Hochvakuum GmbH Hanau postal samostojno podjetje Degusse, z njenim 100% lastništvom. Z izstopitvijo W.C. Heraeusa in Metallgesellschaft iz partnerstva se je spremenilo tudi ime firme. Iz Leybold Heraeus GmbH je postal sedaj Leybold AG (Aktiengesellschaft). Znak firme L-H ostane nespremenjen in sicer L za Leybold in H za Hanau. Istočasno je premeščen tudi sedež firme iz Kolna v Hanau. Cilj zdajšnjega lastnika, Degusse je, da ostane Leybold še naprej neodvisno podjetje in s tem vodilno na področju vakuumske tehnike.

V zadnjih dvajsetih letih je narastel promet iz nekdanjih 100 mio DM na zdajšnjih 1,1 mrd. DM. Istočasno pa se je število sodelavcev povečalo iz 2200 na 5600.

Zaradi same velikosti firme in z namenom, da bi firma ohranila elastičnost in prilagodljivost tržišču so jo razdelili na šest neodvisnih proizvodnih področij ali enot, od katerih ima praktično vsaka svoj neodvisen razvoj.

Tri enote, ki imajo sedež na področju Kolna so:

- Vakuumska tehnika (Koln)
- Merna in analizna tehnika (Koln)
- Prirodno znanstvena učila (Hurth).

Na področju Hanaua pa se nahajajo:

- Vakuumska metalurgija in oslojavanje (Hanau)
- Industrijska metalurgija in skupne naprave (Hanau)
- Tankoplastna tehnika elektronika - optika (Alzenau, nova tovarna odprta oktobra 1987).

S tako novo organizacijo upajo pri Leyboldu, da so dani vsi pogoji, da se bo firma tudi v bodoče uspešno razvijala in ostala ena od vodilnih na njenem področju.

R. Kalan

Productronica 87

V času od 10. do 14. novembra 1987 je bil na munchenskem sejmišču 7. mednarodni strokovni sejem za proizvodnjo elektronske opreme in sklopov, Productronica 87. To je vodilni tovrstni sejem na svetu in ga prirejajo vsako drugo leto. Letos se je s svojimi izdelki predstavilo okrog 1600 razstavljalcev iz 26 držav. Sejmišče oziroma eksponati so bili razdeljeni v 4 sektorje:

- proizvodnja elementov
- proizvodnja plošč s tiskanimi vezji in drugih nosilcev sklopov
- proizvodnja sklopov in naprav
- elektronika za avtomatiziranje in zagotavljanje kvalitete.

Vzporedno s sejmom je potekalo še več strokovnih posvetovanj in simpozijev: o zagotavljanju kvalitete, o trendih in o novih aparatih v proizvodnji polprevodnikov itd.

Za obiskovalca, ki na tem sejmu ni bil prvič, je bil očitno ponoven skok v smeri povečanja deleža elektronike in avtomatizacije pri najrazličnejši proizvodni in merilni opremi, pa tudi skok v povečanju točnosti pri elementih in napravah. Seveda ne gre tudi brez vakuumske tehnike; prisotna je kot tehnološki postopek - nemalokrat najpomembnejši - za mnoge izdelke s področja sodobne elektronike.

Seminar o uporabi opreme in specialnih plinov v mikroelektroniki

Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale MIDEM je s posredovanjem ISKRA-Mikroelektronika 21. oktobra v Klubu delegatov v Ljubljani organiziralo enodnevni seminar o uporabi opreme in specialnih plinov v mikroelektroniki. Predavali so predstavniki firme BOC iz Anglije, poslušalcev je bilo okrog 50, v glavnem iz Slovenije. Predavatelji so obširno predstavili področja dela firme BOC z video posnetki. Obravnavali so čistost plinov, ki jih proizvajajo in analitične metode, ki jih uporabljajo pri kontroli kvalitete njihovih proizvodov. Zelo dobro so opozorili tudi na varnost pri delu in ravnanju s plini.

B. Wagner

Ceniki izdelkov proizvajalcev vakuumske opreme

DVTS sporoča, da je možno pri članih društva na IEVT dobiti cene vakuumskih elementov, naprav in merilnikov največjih svetovnih proizvajalcev vakuumske opreme. Posedujejo namreč kompletne kataloge s ceniki za letošnje leto od naslednjih tovarn: Edwards, Leybold-Hanau, Balzers in Varian.

SD-87, Topolšica

V dneh od 9. do 11. septembra 1987 je Strokovno društvo za mikroelektroniko elektronske sestavne dele in materiale - MIDEM ter Elektrotehnična zveza Slovenije skupaj s SOZD Gorenje organizirala simpozij o elektronskih sestavnih delih in materialih - SD 87 v Topolšici - pri Titovem Velenju.

XXIII simpozij je tudi tokrat zbral veliko število raziskovalcev, proizvajalcev in uporabnikov elektronskih sestavnih delov in materialov iz cele Jugoslavije na skupni strokovni manifestaciji.

Udeleženci so si izmenjali izkušnje in informacije o raziskavah in trendih razvoja pri nas in v svetu. Vsi

prijavljeni referati so bili predstavljeni kot posterji (skupno 74), istočasno pa so jih natisnili v Zborniku referatov SD-87 skupaj z vabljenimi predavanji domačih in tujih avtorjev. Zadnji dan je bilo v okviru simpozija organizirano še posvetovanje o izobraževanju na področju materialov v Jugoslaviji.

A.B.

Seminar o trdih zaščitnih prevlekah

Institut Jožef Štefan, Smelt in Center za trde prevleke-Domžale so 21. oktobra 1987 organizirali v Ljubljani enodnevni seminar o uporabi trdih zaščitnih prevlek iz titanovega nitrida v industrijski proizvodnji.

Seminarja se je udeležilo približno 440 udeležencev iz institutov, fakultet in industrije.

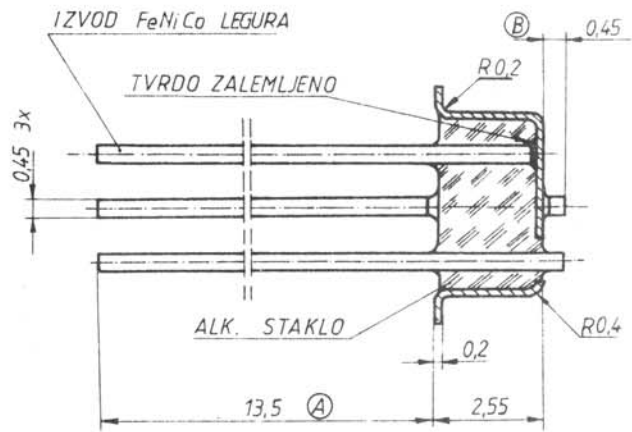
Poleg uvodnih predavanj priznanih strokovnjakov s področja trdih zaščitnih prevlek so udeleženci poslušali še dvajset referatov o rezultatih preizkusov in testov obrabe na posameznih orodjih in strojnih delih, prekritih s TiN-trdo zaščitno prevleko.

Vsa predavanja so udeleženci prejeli v obliki ličnega zbornika že pred začetkom predavanj.

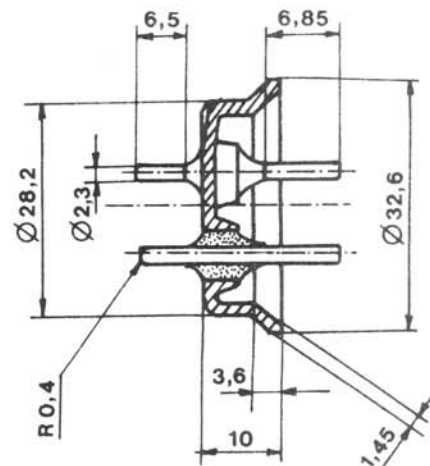
A.B.

Tovarna električnih prevodov

Verjetno še marsikomu ni znano, da imamo v Jugoslaviji tovarno hermetičnih vakuumskih prevodov. Njeno ime je "Kučišta i uvodnici"; stoji v Tesliću (BiH), nastala pa je leta 1983 kot posledica poslovnega in proizvodno-tehničnega sodelovanja med RO DIŠ "Borja" iz Teslića in "Elektronske industrije" iz Niša. Njen program je usmerjen na elektroniko in proizvaja: žične uvodnice, ohišja za tranzistorje in diode, hermetične priključke in izvaja površinsko zaščito s kemičnimi in elektrokemičnimi postopki. Tovarna vidi svoj bodoči razvoj na delno že osvojenem področju tehnologije spojev steklo-kovina ter kovina-kovina, in pa na tehnologijah spojev keramika-kovina-steklo.



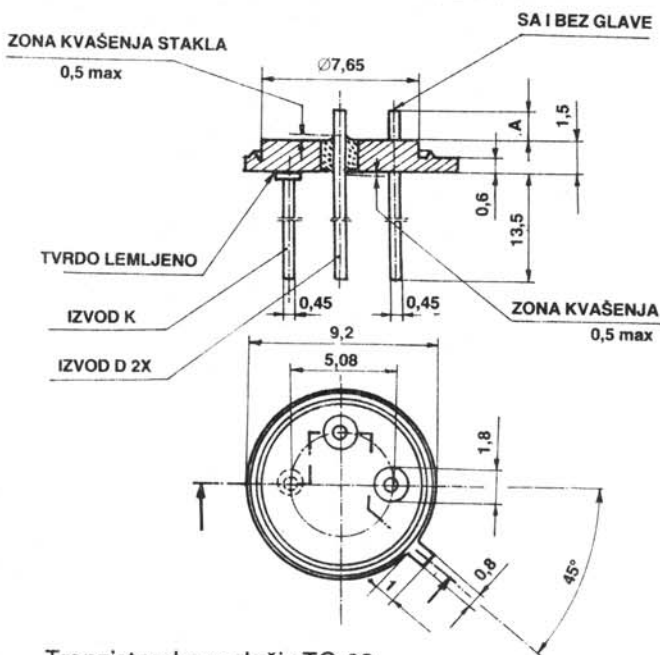
Tranzistorska podnožja TO-18 in TO-72



Terminal za hermetični kompresor

Pričujoča slika prikazuje nekaj njenih serijskih proizvodov iz prospekta, s katerim se je predstavila na letošnjem sejmu elektronike v Ljubljani.

A.P.



Tranzistorska podnžja TO-39

JEOL je predstavil nov XMA-x žarkovni mikroanalizator

Pred kratkim je firma JEOL namesto starega vrstičnega elektronskega mikroskopa JSM-35 CF ponudila nov model JSM-840A. Dva taka instrumenta sta bila letos montirana in predstavljena tudi v Ljubljani in sicer na Institutu za biologijo biotehnične fakultete in na Institutu za biologijo človeka medicinske fakultete.

Tudi na področju mikroanalize je JEOL predstavil novo generacijo instrumentov z oznako JXA-8600, ki pa v Jugoslaviji še ni bil nabavljen. Prejšnji model z oznako JXA-733 pa je bil montiran edino v Železarni Nikšič.

Razlik med starim in novim modelom je veliko. Od poboljšane zasnove optičnega sistema, komore za vzorce, vakuumskega sistema do uporabe novih dosežkov na področju elektronike. (npr. sistem kartic in mikroprocesor).

Ločljivost je izboljšana s 7 nm na 6 nm(SEI), pospeševalno napetost je mogoče spreminjati v

mejah od 0,5 do 50 KV v korakih po 500 V. Uporabljena sta nova kristala za valovno dolžinski spektrometer TAPJ in t.i. NEW STE. Pri računalniku za kontrolo spektrometrov, nosilca vzorcev, števnege sistema, optičnega sistema, ... je uporabljen Winchester disk s spominom 31.2 MB. Kot programski jezik služi FORTRAN namesto prejšnjega programskega jezika JASCAL-a. Možno je priključiti max. 5 spektrometrov WDS in 1 EDS (Energijsko disperzivni spektrometer). Maksimalno analizno področje je 80x80 mm, območje elementov, ki jih lahko detektira, sega od bora do urana.

Pa še zanimivost za tiste, ki radi sanjajo o danes skoraj nedosegljivem. Cena sistema je samo okrog 400.000.- U\$.

S.Ž.

Strokovnjaki vakuumisti

Uredništvo "Vakuumista" vas prosi za strokovne prispevke, ki so rezultat vašega dela, izkušenj in znanja. Z vašimi strokovnimi informacijami boste aktivno vplivali na razvoj stroke in na prenos znanja mlajšim kadrom. S svojim prispevkom boste pomagali dvigniti tudi tehnični nivo v vaši delovni organizaciji, vaše strokovno znanje pa bo pridobilo na pomenu tako doma kot še mnogokje, kamor pošiljamo Vakuumista. Obenem bodo vaši članki brezplačna ekonomsko-tehnična propaganda za dosežke vaše delovne organizacije.

Uredništvo

Okvirni plan delovanja DVTS za I. 1988

(sprejet na seji I.O. 28.10.1987)

1. Priprave in izvedba 4. združene vakuumske konference Jugoslavije, Avstrije in Madžarske septembra 1988.

2. Začetek priprav za 11. jugoslovanski vakuumski kongres, ki bo leta 1989 v Sloveniji.

3. Izvedba štirih tečajev Osnove vakuumske tehnike in vsaj še enega posebnega tečaja (tanke vakuumske plasti, vzdrževanje vakuumskih naprav, leak detekcija)

4. Aktivna udeležba naših članov na 1. evropski vakuumski konferenci aprila 1988 v Salfordu (Manchester, Anglija)

5. Izdaja dveh ali treh številok Vakuumista
6. Strokovna ekskurzija (ponovitev v Saturnus, ali če bodo možnosti, tudi obisk kake tovarne v tujini)
7. Priprava zbornika vaj za tečaj Osnove in pisnega gradiva za nove tečaje.
8. Popravki in dopolnitve spiska članstva na računalniku, popis osnovnih sredstev
9. Sodelovanje v JUVAK in IUVESTA
10. Strokovno predavanje (z diapozitivi IUVESTA ali podobno); javno ali v kaki delovni organizaciji

Članstvo, članarina

V DVTS že več let skušamo čim točneje voditi evidenco o članstvu. V člansko knjigo vpisujemo vsako leto vse, ki so vplačali članarino. Njim in še nekaterim, za katere menimo, da jim je naša stroka zanimiva, pošiljamo Vakuumista in občasno kaka druga obvestila. Naslednja razpredelnica prikazuje, kako smo v preteklih letih pobirali članarino in popisovali članstvo.

LETO	Članarina (din)	št. vpisanih članov
1980	100	68
1981	150	103
1982	150	97
1983	150	93
1984	200	127
1985	200	126
1986	400	104
1987	1000	141

Letošnje članarine žal nekateri še niso poravnali; vsi pa lahko že pričnemo z vplačevanjem članarine za leto 1988, katera bo znašala 2000 din. Nakažimo jo na Žiro račun pri SDK Ljubljana na številko: 50101-678-52240, ali pa vplačajmo osebno pri tov. Darji Rozman ali tov. Borutu Pračku na IEVT, Teslova 30, Ljubljana. V prihodnji številki Vakuumista bomo objavili spisek vseh letošnjih članov DVTS po abecednem redu.

VAKUUMIST-Glasilo Društva za vakuumsko tehniko Slovenije, Teslova 30, 61111 Ljubljana, Telefon 263-461. Ureja Uredniški odbor: Andrej Pregelj, Monika Jenko, Peter Pavli, Borut Praček, Barbara Strnad, Vinko Nemanič, Zalar Anton, Eva Perman

IZDELANO NA LASERSKI TISKALNIK S PROGRAMOM VENTURA - BIRO M, Turk Marta, Molniške čete 3, 442-924