

INFORMACIJE SSED

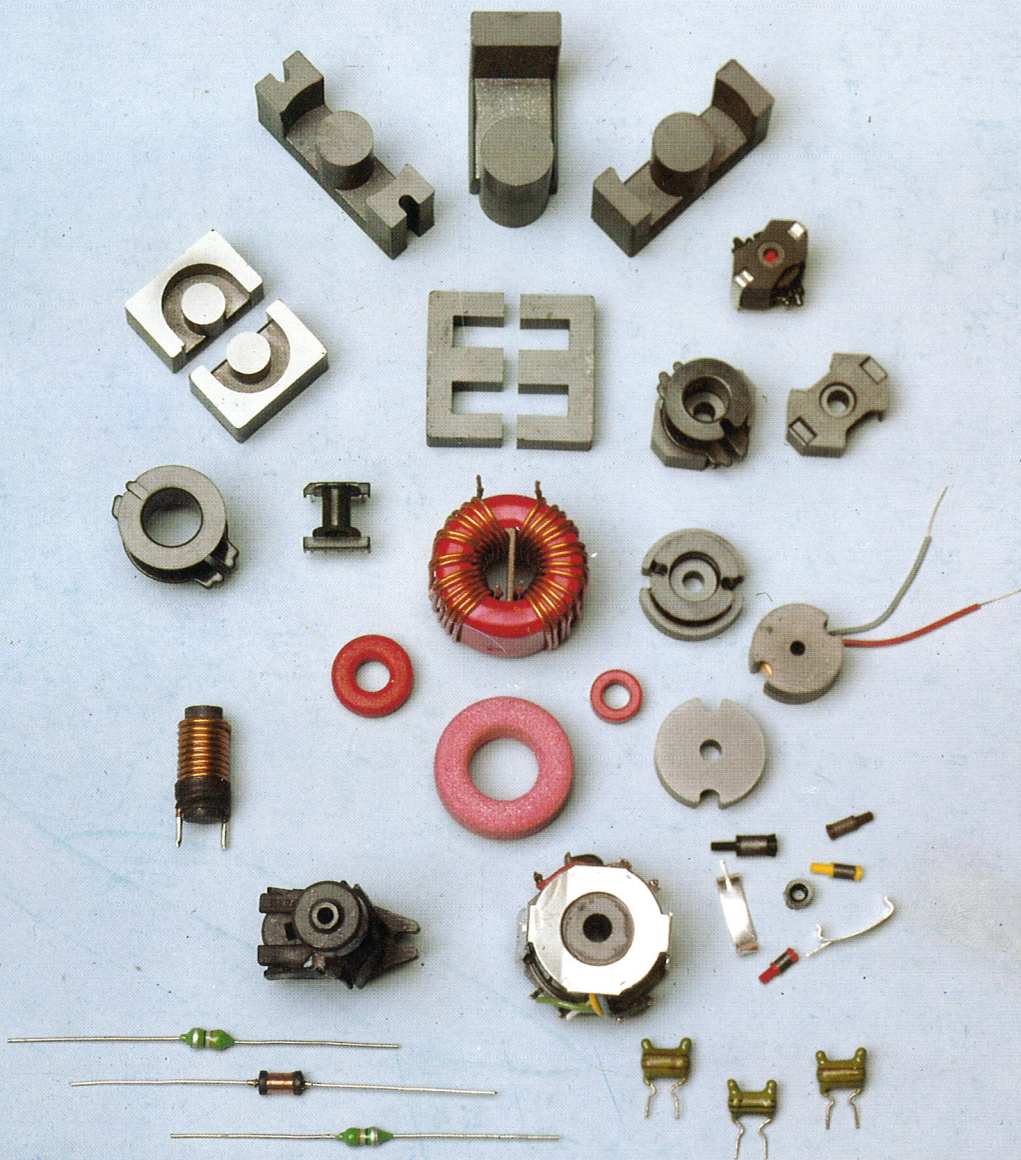
SSED:

Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale pri Jugoslovanski zvezi za ETAN

Stručna sekcija za elektronske sestavne delove, mikroelektroniku i materiale kod Jugoslavenskog saveza za ETAN

4 ○ 1985

LJUBLJANA, DEC. 1985, LETNIK-GODINA 15, ŠTEVILKA-BROJ 36



Feritna jedra in navite komponente za profesionalno in industrijsko elektroniko
ISKRA ELEMENTI — FERITI

INFORMACIJE SSED

Izdaja trimesečno Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale pri Jugoslovanski zvezi za ETAN

Izdaje tromesečno Stručna sekcija za elektronske sestavne delove, mikroelektroniku i materijale pri Jugoslavenskom savezu za ETAN

Glavni in odgovorni urednik * Alojzij Keber, dipl. ing.
Glavni i odgovorni urednik

Uredniški odbor Mag Milan Slokan, dipl. ing.
Redakcioni odbor Miroslav Turina, dipl. ing.
 Mag Stanko Solar, dipl. ing.
 Dr Rudi Ročak, dipl. ing.
 Pavle Tepina, dipl. ing.

Člani izvršnega odbora SSED
Članovi izvršnog odbora SSED

Prof dr Petar Biljanović, dipl. ing. — Elektrotehnički fakultet, Zagreb
Jasminka Čupurdija, dipl. ing. — Rade Končar, Zagreb
Mag Marko Hrovat, dipl. ing. — Institut Jožef Stefan, Ljubljana
Dr Sveto Jovičić, dipl. ing. — Beograd
Franc Jan, dipl. ing. — Iskra — IEZE, Šentjernej
Dr Evgen Kansky, dipl. ing. — IEVT, Ljubljana
Alojzij Keber, dipl. ing. — Institut Jožef Stefan, Ljubljana
Prof dr Drago Kolar, dipl. ing. — Institut Jožef Stefan, Ljubljana
Ratko Krčmar, dipl. ing. — Rudi Čajavec, Banja Luka
Mr Vlado Pantović, dipl. ing. — Ei — IRI, Zemun
Ljutica Pešić, dipl. ing. — Mihajlo Pupin, Beograd
Ervin Pirtovšek, dipl. ing. — Iskra — IEZE, Ljubljana-Stegne
Mr Ljubiša Ristić, dipl. ing. — Ei — Tvoronica poluvodiča, Niš
Dr Rudi Ročak, dipl. ing. — Iskra — Mikroelektronika, Ljubljana-Stegne
Mag Milan Slokan, dipl. ing. — Ljubljana
Mag Stanko Solar, dipl. ing. — Iskra — Avtoelektrika, Ljubljana
Prof dr Sedat Širbegović, dipl. ing. — Elektrotehnički fakultet, Banja Luka
Mag Drago Škrbić, dipl. ing. — Iskra — IEZE, Ljubljana-Stegne
Pavle Tepina, dipl. ing. — Ljubljana
Prof dr Lojze Trontelj, dipl. ing. — Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
Mr Srebrenka Uršić, dipl. ing. — Rade Končar, Zagreb

Podpredsednik
Podpredsednik

Predsednik
Podpredsednik

Tajnik — sekretar

Naslov uredništva
Adresa redakcije

Uredništvo Informacije SSED
Elektrotehniška zveza Slovenije
Titova 50, 61000 LJUBLJANA
telefon (061) 316-886

Člani SSED prejemaajo Informacije SSED brezplačno

Članovi SSED primaju Informacije SSED besplatno

Po mnenju Republiškega komiteja za kulturo SRS številka 4210—56/79 z dne 2. 2. 1979 je publikacija oproščena plačila davka od prometa proizvodov.

Mišljenjem Republičkog komiteta za kulturo SRS broj 4210—56/79 od 2. 2. 1979 je publikacija oslobođena poreza na promet.

Tisk: Partizanska knjiga, Ljubljana
Tisk ovojnice: Kočevski tisk, Kočevje
Naklada: 1000 izvodov

Tisak: Partizanska knjiga, Ljubljana
Tisak omota: Kočevski tisk, Kočevje
Tiraž: 1000 komada

STROKOVNA SEKCIJA ZA ELEKTRONSKE SESTAVNE DELE, MIKROELEKTRONIKO IN MATERIALE
STROKOVNO DRUŠTVO ZA MIKROELEKTRONIKO, ELEKTRONSKE SESTAVNE DELE IN MATERIALE

ISKRA-MIKROELEKTRONIKA

ORGANIZIRAJO SEMINARJE:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. OSNOVE POLPREVODNIŠKIH TEHNOLOGIJ ZA NAČRTOVALCE | 24. - 28.2.1986 |
| 2. NAČRTOVANJE MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ NA OSNOVI STANDARDNIH CELIC | 17. - 21.3.1986 |
| 3. NAČRTOVANJE MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ NA OSNOVI LOGIČNIH MREŽ | 14. - 18.4.1986 |
| 4. SIMULACIJSKA ORODJA PRI RAZVOJU POLPREVODNIŠKIH PROCESOV | 23. - 27.6.1986 |

Za dopolnilno profesionalno izobraževanje načrtovalcev in tehnologov mikroelektronskih vezij ISKRA-MIKROELEKTRONIKA razpolaga s kompletom orodij za načrtovanje in izdelavo mikroelektronskih vezij na osnovi standardnih celic in logičnih mrež v tehnologijah MOS. Načrtovanje uporabniškega vezja je s pomočjo CAD danes hitro in efikasno. Računalniška simulacija tehnoloških postopkov v veliki meri poceni razvoj novih tehnologij in skrajša čas do uspešne realizacije mikroelektronskih vezij.

Želja organizatorjev seminarjev je omogočiti uporabnikom mikroelektronskih vezij v ISKRI in izven DO ISKRE iz vsega jugoslovanskega področja dostop do znanja in uporabe modernih metod dizajna vezij in tehnologij. Zato bodo seminarji v prostorih ISKRE-MIKROELEKTRONIKE v Ljubljani, Stegne 15 d, kjer bodo udeležencem seminarjev predavali vodilni strokovnjaki, možno pa bo tudi praktično delo z modernim računalniškim sistemom. Programi predvidevajo 30 učnih ur. Detaljne programe lahko zainteresirani dobijo od vodij seminarjev: dr. F. Runovca - ISKRA-MIKROELEKTRONIKA, tel. (061) 573-007 ali dr. R. Ročaka - SSED (tel. 572-007). Ker je takšen seminar uspešen lahko le v manjši skupini udeležencev je število omejeno na 12, po vrstnem redu dospelih prijav.

Prijava pošljite na naslov:

PAVLE TEPINA
ELEKTROTEHNIŠKA ZVEZA SLOVENIJE (SSED - MIDEM)
TITOVA 50, 61000 LJUBLJANA

V KOTIZACIJO POSAMEZNIH SEMINARJEV SO VKLJUČENI STROŠKI LITERATURE SEMINARJEV, UPORABE RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA, KOSILO IN NAPITKI V ODMORIH. STROŠKE BIVANJA V LJUBLJANI UDELEŽENCI POKRIVAJO SAMI.

PRIJAVA

NEPREKLICNO SE PRIJAVLJAM NA SEMINAR

- | | |
|---|-------------|
| X OSNOVE POLPREVODNIŠKIH TEHNOLOGIJ ZA NAČRTOVALCE | Kotizacija |
| X NAČRTOVANJE MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ NA OSNOVI STANDARDNIH CELIC | 100.000 din |
| X NAČRTOVANJE MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ NA OSNOVI LOGIČNIH MREŽ | 150.000 din |
| X SIMULACIJSKA ORODJA PRI RAZVOJU POLPREVODNIŠKIH PROCESOV | 150.000 din |
- PREDVIDENO KOTIZACIJO BOM VPLAČAL: X PO SPREJEMU RAČUNA
X PO SPREJEMU POTRDITVE PRIJAVE NA
RAČUN EZS 50101-678-48748 ZA MIDEM

Želeno zaokrožite!

Ime in priimek:

Naslov podjetja:

Podpis:

Tov.

PAVLE TEPINA

ELEKTROTEHNIŠKA ZVEZA SLOVENIJE (SSESD-MIDEM)

Titova 50

61000 LJUBLJANA

VSEBINA – SADRŽAJ

Rudi Ročak, Alojzij Keber ČLANOM ZA SREČNO NOVO LETO	
Pavle Tepina, Rudi Ročak XXI. JUGOSLOVANSKO POSVETOVANJE O ELEKTRONSKIH SESTAVNIH DELIH IN MATERIALIH	127
Pavle Tepina IZVLEČEK IZ ZAPISNIKA REDNE LETNE SKUPŠČINE SSED	127
Rudi Ročak IZVEŠTAJ PREDSEDNIKA SSED O RADU IZVRŠNOG ODBORA I RADU SEKCIJE U RAZDOBLJU OD 6.10.1982 DO 8.10.1985	129
Rudi Ročak, Drago Chvatal, Stanko Solar NAČRT STATUTA STROKOVNEGA DRUŠTVA ZA MIKROELEKTRONIKO, ELEKTRONSKE SESTAVNE DELE IN MATERIALE	133
Rudi Ročak POSVETOVANJE O STANJU PROGRAMSKE IN APARATURNE OPREME ZA NAČRTOVANJE ELEKTRONSKIH VEZIJ	138
Srebrenka Ursić KOMENTAR O SEMINARU "NAČRTOVANJE MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ S POMOČJO LOGIČNIH MREŽ"	139
Pavle Tepina STROKOVNE MANIFESTACIJE OB RAZSTAVI PRODUCTRONICA 85 V MUNCHNU	140
Alojzij Keber ISKRA-MIKROELEKTRONIKA IMA NOVEGA DIREKTORJA	142
Petar Biljanović PRIJEDLOG RAZVOJA MIKROELEKTRONIKE U SFR JUGOSLAVIJI	150
Ljutica Pešić PRIKAZ STANJA ELEKTRONSKIH TEHNOLOGIJA U BEOGRADU	155
Drago Kolar DVAJSET LET RAZVOJA KOMPONENT IN ELEKTRONSKIH VEZIJ V LABORATORIJU ZA KERAMIKO INSTITUTA JOŽEF STEFAN V LJUBLJANI	161
Jože Furlan, Slavko Amon DEJAVNOST LABORATORIJA ZA NELINEARNE ELEMENTE NA FAKULTETI ZA ELEKTROTEHNIKO V LJUBLJANI	164
Varužan Kevorkijan DOBIJANJE PREDOBILKA ZA OPTIČKA VLAKNA BOČNOM HEMIJSKOM DEPOZICIJOM	165
Janez Japelj TOKOVNO KOMPENZIRANE DUŠILKE ZA DUŠENJE RFM MOTENJ	173
Sašo Zorman, Mišo Ribarič KRMILNA ROČICA KOT PRIPOMOČEK ZA UČENJE ROBOTA	174
Marijan Stele ZAKAJ INOVATIVNA DEJAVNOST PRI NAS NE MORE PRAV ZAŽIVETI	176
Rudi Ročak VABILO K SODELOVANJU NA MIEL 86 OD 14. DO 16. MAJA 1986 V BEOGRADU	179
Pavle Tepina POZIV ZA OGLED RAZSTAVE SEMICON V ZURICHU	181
Andrej Pregelj TEČAJ O OSNOVAH VAKUUMSKE TEHNIKE	182
Strokovne informacije o proizvodih s področja elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov DEJAVNOST ISKRE – MIKROELEKTRONIKE	182

ČLANOM ZA SREČNO NOVO LETO

Ob koncu leta verjetno vsi poskusimo napraviti bilanco doživetega, bilanco uspehov in neuspehov. Navadno si potem ob Novem letu želimo, da se tisto, kar je bilo neprijetno v starem letu, v novem ne ponovi, da tisto, kar nismo uspeli doseči, ali ustvariti v tem letu, dosežemo in ustvarimo v novem, prihajajočem, "boljšem" letu.

Vse želje se nam verjetno ne bodo uresničile. Srčno želimo, da bi čim več naših načrtov uspešno zaživel v praksi. K temu lahko seveda v veliki meri pripomoremo sami. Bodimo kolegialni, tovariški, strpni in marljivi!

SSESD bo tudi v letu 1986 združeval vse strokovnjake s področja elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov v kolegialnem duhu, v duhu ustvarjalnosti, ki ne pozna meja, ki ne pozna raznih "izmov". Zato za leto 1986 želja, da članstvo še bolje povežemo, še bolj aktiviramo, še povečamo.

SSESD bo v letu 1986 prerastla v društvo, v "Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale" - MIDEM. Vsa pripravljala dela so končana in konec januarja 1986 predvidevamo ustanovno skupščino. Zato za leto 1986 želja, naj bo to prvo leto v naslednjem četrtnem stoletju, ko bo MIDEM uspešno nadaljeval skoraj četrtno stoletje dolgo tradicijo SSESD (prej SSOSD).

SSESD (oziroma MIDEM) bo nadaljeval s tradicionalnimi posvetovanji, predvidena pa so tudi nova. Izkušnje iz leta 1985 o organiziranju seminarjev za načrtovanje mikroelektronskih vezij bomo poskusili uporabiti pri novih, boljših, bolj profesionalnih strokovno izobraževalnih akcijah. Zato za leto 1986 želja, da bi bila posvetovanja za vse udeležence uspešna, da bi bili seminarji koristni.

V letu 1985 sta bili izredno uspešni ekskurziji na svetovno znani razstavi Salon International des Composants Electroniques v Pariz in Productronico v München. Za naslednje leto planiramo še eno več - v Zürich na Semicon. Zato za leto 1986 želja, da bi čim več članov uspešno izkoristilo in uporabilo možnost seznanjanja z najnovejšimi svetovnimi dosežki na področju elementov, materialov in opreme za elektroniko.

Naše glasilo INFORMACIJE SSESD je v letu 1985 doživelo svojo metamorfozo. Zato za leto 1986 želja, naj ta preobrazba živi, se nadaljuje in se nekega dne odrazi v priznanim strokovnem časopisu.

Na koncu pa še želja uredniškega odbora INFORMACIJE SSESD in Izvršnega odbora SSESD

SREČNO NOVO LETO 1986

Glavni urednik
Alojzij Keber

Predsednik SSESD
Rudi Ročak

XXI. JUGOSLOVANSKO POSVETOVANJE O ELEKTRONSKIH SESTAVNIH DELIH IN MATERIALIH

Pavle Tepina, Rudi Ročak

XXI. Jugoslovansko posvetovanje o elektronskih sestavnih delih in materialih se je odvijalo od 7. do 9. oktobra 1985 ob razstavi "Sodobna elektronika 85" na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani.

Posvetovanje je pozdravil z uvodno besedo Ivan Kardašić, predsednik kolektivnega poslovnega odbora zagrebške delovne organizacije Nikola Tesla - Istraživanje i razvoj. Pred 66 udeleženci je podčrtal pomembnost proizvodnje sestavnih delov v Jugoslaviji in opisal, kaj se na tem področju dogaja v njegovi delovni organizaciji. Morda je nekatere udeležence presenetilo, da je tudi "Nikola Tesla" proizvajalec elektronskih sestavnih delov. Verjetno le prevečkrat pogrešamo predstavnike te delovne organizacije med referenti naših posvetovanj.

Povabljen uvodno predavanje iz udarne teme letošnjega posvetovanja je podal Franc Jan iz HIPOT-a, Šentjernej. V referatu z naslovom: Tehnologija površinske montaže elektronskih sestavnih delov je prikazal problematiko izredno zanimivo in v svetu aktualne tehnologije. Na žalost je v Jugoslaviji ta tehnologija šele v povojih. O isti temi je poročal o konkretnih izkušnjah samo en referent iz Iskra-Mikroelektronike in DO RIZ-IETA.

Sledil mu je zanimiv referat o problematiki kasnitve razvoja elektronskih sestavnih delov, ki ga je podal Evgen Kansky, IEVT, Ljubljana.

V nadaljevanju posvetovanja so se razvrstili referati iz naslednjih področij:

- problematika in tehnologija debelih plasti ter hibridnih vezij (6 referatov)
- zanesljivost in kvaliteta elektronskih aktivnih in pasivnih sestavnih delov (7 referatov)
- problematika materialov (12 referatov)
- polprevodniška problematika (4 referati)
- problematika pasivnih in mehanskih sestavnih delov (5 referatov).

Druga vodilna tema tega posvetovanja so bili senzorji. Uvodni referat je podal Peter Šega z naslovom: Senzorji - stanje pri nas in trendi. S tega področja so bili podani še 4 referati.

Če prištejemo še referate s področja aplikacij, je bilo na posvetovanju podano skupno 43 referatov. Tolikšno število referatov je zahtevalo uvedbo paralelnih sekcij, kar ni ugodno. V bodoče bi veljalo ob prevelikem številu referatov uvesti poster-sekcije, s čemer bi lahko vsi udeleženci sodelovali pri obravnavi vseh referatov.

Pavle Tepina, dipl.ing.
Dr. Rudi Ročak, dipl.ing.
SSESD, Ljubljana

IZVLEČEK IZ ZAPISNIKA REDNE LETNE SKUPŠČINE SSESD

Pavle Tepina

Redna letna skupščina Strokovne sekcije za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale je bila v Kinodvorani Gospodarskega razstavišča v Ljubljani, dne 8. oktobra 1985 ob 16. uri.

Delovno predsedstvo, ki ga je predlagal predsednik R. Ročak, so sestavljali:

Miroslav TURINA, Vlado PANTOVIĆ, Ratko KRČMAR in Igor POMPE.

Pred predložitvijo dnevnega reda, so bila podeljena pri-

znanja sekcije zaslužnim delovnim organizacijam, ter zaslužnim in aktivnim članom sekcije.

Za dolgoletno materialno in moralno pomoč so dobile priznanja naslednje organizacije:

- Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana
- Gospodarsko razstavišče, Ljubljana
- Gospodarska zbornica Slovenije, Ljubljana
- Iskra - Industrija kondenzatorjev, Semič
- Iskra - Elementi, Ljubljana

Priznanje zaslužnega člana je prejel Rado TAVZES, priznanje aktivnega člana pa:

- Franc JAN
- Ratko KRČMAR
- Vlado PANTOVIĆ

Po podelitvi priznanj je tovariš Turina predložil dnevni red skupščine:

1. Izvolitev komisij in ostalih organov za delo skupščine
2. Poročilo predsednika, blagajnika, glavnega urednika Informacije SSES in nadzornega odbora
3. Razprava po poročilih
4. Razrešnica predsedniku, izvršnemu in nadzornemu odboru
5. Volitev predsednika
6. Odlok o iniciativi za formiranje Društva za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale
7. Evidentiranje možnih članov novega odbora bodočega društva
9. Zaključki skupščine

Predsednik R. Ročak je nato podal poročilo o delu sekcije v preteklem obdobju, ki ga priobčujemo v samostojnem stavku.

Blagajniško poročilo je podal tovariš D. Škrbinc. V njem je ugotovil, da ni bilo posebnih finančnih problemov. Dve leti nazaj se je saldo priliva in odliva vrtel okrog ničle, letošnje leto kaže bolje, čeprav je v tem trenutku težko podati točne podatke, ker izdatki že obstajajo, priliva pa še ni. Nivo stroškov, oziroma izdatkov se je vrtel nekje okrog treh milijonov dinarjev.

Tovariš M. Šef je podal poročilo v imenu nadzornega odbora in ugotovil pravilnost poslovanja.

Zaradi odsotnosti glavnega urednika Informacije SSES ni bilo posebnega poročila. Ker pa je bilo v poročilu predsednika podano dovolj elementov o Informacijah SSES, je tovariš Turina odprl razpravo o poročilih.

V diskusiji je bilo precej govora o karakterju in vsebini posameznih posvetovanj. Točno moramo razmejiti (Ročak) vsebino MIEL-a in SSV-a. MIEL mora postati konferenca o mikroelektronskih, odnosno polprevodniških elementih, a ostalo naj zajame posvetovanje o sestavnih delih. Posebno moramo stremeti za tem (I. Pompe), da na posvetovanja

SD pritegnemo čim več uporabnikov, da bi se poleg ostalega v diskusiji med njimi in razvijalci dobilo čim več podatkov o usmeritvi bodočega dela proizvajalcev sestavnih delov.

Na konferenci ETAN-a naj bi se v komisijo za sestavne dele usmerjali predvsem referati teoretičnega značaja in referati s področja raziskav.

Bodočemu IO se daje naloga, da obdela možnost organiziranja posvetovanja o sestavnih delih v manjših industrijskih centrih, saj do sedaj ni dokazano, da bi bila ta posvetovanja nujno vezana za razstavo "Sodobna elektronika".

Izrečena je bila kritika (Lj. Pešić) da je bilo članstvo premalo informirano in vključeno v akciji MIPRO: Študija o stanju mikroelektronike v Jugoslaviji. Čeprav se je študija izdelala v sodelovanju SSES, je kritika na mestu (R. Ročak). Vsekakor bodo člani imeli potem, ko bo študija objavljena, možnost, da o njej izrazijo svoje mišljenje.

Izraženo je bilo mišljenje, da bi morali posvetiti več pozornosti kvaliteti in zanesljivosti sestavnih delov, čeprav se ta problematika občasno pojavlja na naših posvetovanjih. Predloženo je, da naj bodoči IO uvrsti v svoj program dela tudi problematiko kvalitete in zanesljivosti.

Ugotovljeno je bilo, da se je kvaliteta Informacije SSES v vseh ozirih vidno poboljšala. Da bi v preteklem letu formiran uredniški odbor "Informacije SSES" bolje deloval, bi bilo potrebno, da vanj pritegnemo tudi tovariše iz Banja Luke, Beograda in Niša.

Še vedno nismo vključili v delo sekcije tolikšnega števila članov, kot bi želeli. Zato bi se morali vsi člani aktivno angažirati za včlanjevanje novih članov, da bi se približali zelenemu številu 1000.

Na predlog tovariša Turine so prisotni enoglasno potrdili razrešnico predsedniku, IO in nadzornemu odboru.

Tovarišica Ursićeva je podala v imenu kandidacijske komisije predlog, da se podaljša mandat dosedanjemu odboru do polovice naslednjega leta, kar je bilo soglasno sprejeto.

Prav tako je bil sprejet predlog o iniciativi za formiranje Društva za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale. IO sekcije naj pristopi k vsem potrebnim pri-

pravam, da bi morda ob MIEL-u 86 lahko imeli skupščino Društva. V tem cilju naj IO imenuje grupo, ki bo pripravila predlog normativnih aktov društva in terminski plan posameznih dejavnosti za formiranje društva. Ta grupa mora tudi skrbeti, da bodo vsi člani pravočasno dobili načrt statuta, da bi lahko dali nanj pismene pripombe.

Tov. S. Ursić je nato skupščini prečitala predlog možnih članov IO novega društva, kakor tudi članov nadzornega odbora in tovariškega razsodišča.

V imenu komisije za zaključke je tovarišica J. Čupurdija prečitala zaključke:

1. Prihvaćeni su izvještaji predsjednika, blagajnika i nadzorne komisije
2. Prihvaća se i daje u zadatak IO SSES-a, da poduzme sve potrebne radnje za reorganizaciju sekcije u Društvo
3. Produžuje se mandat predsjednika sekcije i IO do polovine 1986. godine, kada bi trebalo osnovati društvo
4. IO treba razmotriti mogućnost organizacije SD po manjim industrijskim središtima u cilju bolje organizacije i postizanja kvalitete savjetovanja te uključivanja korisnika i proizvođača komponenata
5. Pri izradi statuta društva IO treba voditi računa, da udje aktivnost oko kvaliteta i pouzdanosti komponenata
6. IO će imenovati tijelo koje će izraditi prijedlog normativnih akata aktivnosti oko osnivanja društva i dostaviti ih svim članovima preko Informacije SSES-a zajedno sa terminskim planom.

Predsjednik Roćak se je na koncu zahvalio za zaupanje – po-
daljšanje mandata – in dejal:

Upam, da bomo priprave za formiranje društva pripeljali do konca z enim samim ciljem, da bo to društvo po već kot dvajsetih letih uspešnega dela sekcije SSES-a končno dobilo svojo pravno potrditev in delovalo uspešno vsaj najmanj tako dolgo, kot je sekcija.

Ob tej osnovni dejavnosti – do ustanovnega obćnega zbora društva – bo IO SSES-a nadaljeval z zastavljenimi nalogami:

- seminar o načrtovanju mikroelektronskih vezij
- enodnevno posvetovanje o stanju aparaturne in strojne opreme za načrtovanje elektronskih vezij

Seminar bomo organizirali v Iskri – Mikroelektroniki. Prijavljenih je 14 udeležencev, prijavljajo se novi tako, da bi lahko organizirali še en tak seminar. Posvetovanje organiziramo skupaj z Birostrojem iz Maribora. Na to posvetovanje smo povabili znaćajne strokovnjake tega področja iz vse Jugoslavije.

Naslednja akcija je MIEL-86, ki bo od 14. do 16. maja 1986 v Beogradu. Upam, da bomo do takrat uspeli urediti vse formalnosti pri TNZ in SZDL. Po tem bi do kraja leta pripravili širšo diskusijo ćlanstva o statutu (preko Informacije SSES-a). Delovna skupina, ki smo jo dolžni formirati, bi ob upoštevanju pismenih pripomb ćlanov formirala statut društva, nakar bi sklicali ustanovno skupščino društva. Društvo bo ćlan ETAN-a in Elektrotehniške zveze Slovenije.

Na MIEL-u bi organizirali dve skupščini: izredno skupščino SSES-a, ki bi potrdila sklep o prenehanju svojega dela in pa izredno skupščino novega društva, ki bi samo izbrala novi IO s triletnim mandatom, kakor bo, upam, odrejeno s statutom, ki naj bi nato pripravil program dela za 3-letni mandat.

S tem je predsednik Roćak zaključil skupščino.

Pavle Tepina, dipl.ing.
SSES-a, Ljubljana

IZVEŠTAJ PREDSEDNIKA SSES-a O RADU IZVRŠNOG ODBORA I RADU SEKCIJE U RAZDOBLJU OD 6.10.1982 DO 8.10.1985

Rudi Roćak

Izvršni odbor sekcije izabran na godišnjoj skupščini 6.10.1982 godine sastao se 27 puta ili prosjećno 9 puta na godinu. Većina sastanaka bila je u Ljubljani. Sjednice su se održale i 3 puta u Zagrebu, 2 puta u Beogradu i po jedan put u Nišu i Banja Luci. Sve sjednice bile su javne, te su pored ćlanova izvršnog odbora učestvovali i drugi ćlanovi,

koji su svojim diskusijama i prijedlozima pomogli kod donošenja pojedinih odluka.

Pored tekuće problematike Izvršni odbor je detaljno razmotrio slijedeća pitanja:

1. Kako povećati broj ćlanova SSES-a

2. Kako napraviti časopis INFORMACIJE SSES D zanimljivim i boljim
3. Kako ostvariti bolje povezivanje između SSES D i organizacija udruženog rada s područja sastavnih dijelova i mikroelektronike
4. Kako ostvariti suradnju sa srodnim društvima
5. Kako aktivirati što više članova u djelatnostima sekcije
6. Kako dalje organizirati i razgraničiti savjetovanja MIEL, SD, ETAN
7. Kako upozoriti javnost na problematiku mikroelektronike
8. Kako stvoriti uvjete za još bolje djelovanje i povezivanje članova.

1. Članstvo

Broj članova, koji su ispunili prijavnice i više ili manje uredno uplaćuju članarinu je danas 400. Pored mnogih pokušaja da povećamo članstvo barem na brojku 1000 to nam nije uspjelo, iako smatram, da ta brojka nije nipošto nemoguća. Naš član Stane SOLAR preuzeo je zaduženje da organizira praćenje podataka o članstvu, da organizira akcije učlanjivanja. I pored velikog truda, to mu na žalost nije sasvim uspjelo, što nije njegov neuspjeh, nego neuspjeh nas svih.

Ubuduće potrebna je akcija i volja svega članstva, da svi propagiramo našu djelatnost i da svaki član učlani barem još jednog kolegu, suradnika, prijatelja. Prije svega u našoj sredini postoji manjak onih stručnjaka koji primjenjuju sastavne dijelove, koji primjenjuju mikroelektroničke sklopove. Vjerujem da će se, ipak, ubuduće broj naših članova povećati, i sa navedenim stručnim profilom.

2. Časopis INFORMACIJE SSES D

Požrtvovanim radom uspjelo se zadržati kontinuitet izlazenja lista, iako je bilo i kritičnih trenutaka. U posljednoj godini list uredjuje urednički odbor koji je dao nove ideje i novi oblik listu. Glavni teret ipak još i dalje ostaje na glavnom uredniku Alojziju KEBER-u. Drugovi SOLAR, SLOKAN, TEPINA i TURINA su sa tematskom podjelom uređivanja sadržaja doprinijeli uspjehu kojim se INFORMACIJE SSES D i uz svu kritičnost mogu pohvaliti.

3. Povezivanje s organizacijama udruženog rada

Povezivanje sekcije i radnih organizacija koje djeluju na

području sastavnih dijelova i mikroelektronike uspjelo je vrlo dobro. Zaslugom tog povezivanja bilo je moguće sprovesti sve akcije koje smo si zacrtali. Sve tri godine financijsko poslovanje sekcije bilo je takvo, da se rad mogao odvijati po programu. Danas se možemo pohvaliti već velikim brojem sponzora koji podupiru našu djelatnost, a s ponosom možemo tvrditi da je i sekcija svojim djelovanjem, akcijama članova i manifestacijama, doprinijela ugledu struke i ugledu zainteresiranih radnih organizacija.

4. Suradnja sa srodnim društvima

Mnogo napora bilo je uloženo u povezivanje i suradnju sa srodnim društvima. Poneki napori urodili su plodom, poneki nisu bili baš uspješni.

Da počnemo od vlastite organizacije:

ETAN

Kao matično društvo preraslo je u savez društava ali je davalo punu podršku radu sekcije za sastavne dijelove, mikroelektroniku i materiale. Možda komunikacije nisu uvijek bile najbolje, ali ipak možemo biti zadovoljni interesom i podrškom koju nam je davao ETAN. Predsjednik SSES D postao je i član predsjedništva ETAN-a, te godišnje izvještavao o radu i akcijama sekcije; koordinirano se je pristupilo konferenciji ETAN. Drug PAVLOVIĆ nam je često pomagao sa svojim stavovima i podrškom.

Riječka sekcija ETAN-MIPRO

Suradnja naših dviju sekcija saveza ETAN bila je vrlo plodonosna. SSES D je preko "Informacija SSES D" obaviještavao o akcijama u vezi sa godišnjom konferencijom MIPRO. Zajednički se radilo i radi se na študiji: "Stanje i razvoj mikroelektronike u SFRJ". U okviru MIPRO 85, zajednički je organiziran seminar: OBLIKOVANJE, PROJEKTIRANJE I PRIMJENA MOS I CMOS MIKROELEKTRONIČKIH SKLOPOVA. Možda je krivnja predsjednika SSES D da nije pismeno utanačio tu suradnju, jer se tako možda ne bi desilo, da su naši drugovi sa Rijeke zaboravili u publikacijama navesti SSES D kao suorganizatora. To nikako ne umanjuje sadržaj te suradnje. MIPRO je SSES D-u dostavio bogatu listu adresa stručnjaka s područja primjene mikroelektroničkih sklopova da bi pomoću nje aktivirali nove članove. Posebno moram spomenuti drugove PAVKOVIĆ-a i FILIFEROVIĆ-a koji su se pokazali uvijek spremni za suradnju.

E Z S - Elektrotehniška zveza Slovenije

Suradnja z EZS bila je više nego uzorna. Kao i u svim prošlim razdobljima, EZS tretirala nas je kao svoje društvo, iako formalno to nije tako. Upotrebljavali smo žiro račun EZS, prostorije i svu stručnu pomoć kod financijskih i administrativnih zadataka. Zadnju je godinu EZS imala poteškoća u tom dijelu svog rada, pa je kvaliteta i kvantiteta usluga bila nešto slabija nego smo bili navikli. Drug VIDMAR je suradjivao kod naših akcija vezanih uz savjetovanja a predsjednik EZS drug KLAVS pomno pratio i podupirao naše djelovanje.

I E E E

Za aktiviranje suradnje ućlanili smo druga KEBER-a u tu međunarodnu organizaciju. Iako su poneki naši članovi u toj organizaciji, do nešto tješnije suradnje dosad nije došlo.

Jugoslovensko društvo za elektrokemiju

Na naš prijedlog, u program svog savjetovanja o elektrokemiji u Dubrovniku uvrstilo je uspješnu sekciju za poluvodiče, a SSESĐ je konferenciju financijski podupro.

Slovensko društvo za vakuumsko tehniku

SSESĐ i DVTS suradjuju prije sveta u razmjeni informacija preko svojih novina.

Y U T E L

Prilikom održavanja konferencije SD i YUTEL 1984 godine organizirali smo zajedničku sekciju, koja se, nažalost svela samo na akciju SSESĐ-a. YUTEL tome nije doprinjeo ni sa jednim referatom, niti je omogućio nesmetan rad sekcije (ometanje razglasom iz susjedne prostorije), tako da taj pokušaj saradnje ne možemo ocijeniti uspješnim.

5. Aktivnost članova

Kontinuiranu aktivnost članova SSESĐ željeli smo postići sa osnivanjem raznih komisija i poticanjem rada tih komisija. U tu svrhu smo najprije proveli anketu o interesima naših članova. Kada? Takvu anketu bi bilo dobro još jedanput ponoviti. Zašto? Najuspješnija komisija je bila svaka komisija za materijale, koja je proizvela rad iz prošlog razdoblja. 1984 godine smo izdali studiju "ŠTUDIJA O

MOŽNOSTIH SUBSTITUCIJE UVOZNIH MATERIJALOV ZA ELEKTRONSKO IN ELEKTROINDUSTRIJO SFRJ".

Uspjeli smo napraviti i završiti studiju uz pomoć Privredne komore Jugoslavije. Pobudila je konkretan interes iako je njezin izlazak u javnost bio skromno populariziran.

Osnovana je komisija za kontakte s javnošću koja je svoj posao odlično obavila prilikom zadnjeg MIEL-a, kada su sva javna sredstva obavješćavanja dala tom događaju veliki publicitet. Rad komisije se sveo uglavnom na rad voditelja komisije druga GOJA. Prema planu rada Komisija za naredno razdoblje ona bi trebala kadrovski ojačati kontinuirano cijelo područje Jugoslavije (regije).

Komisija za senzore je pod vodstvom druga Djurića pripremila program rada ali se još nije počeo provoditi. Iako se na problematici senzora u zemlji radi mnogo, u radnim organizacijama, informacije o tome i povezivanje stručnjaka s tog područja je još uvijek tek na početku. U ovoj godini su se naši drugovi iz beogradskog bazena organizirali i u više navrata sastali, napravili program rada i s time započeli novi proces kojeg trebamo pozdraviti - povezivanje članova unutar pojedinih područja.

Najaktivnije je bilo učešće naših članova i aktivista u sudjelovanju i organizaciji godišnjih savjetovanja MIEL i SD.

6. Godišnja savjetovanja MIEL i SD

Najveća i najznačajnija manifestacija SSESĐ je godišnje jugoslovensko savjetovanje o mikroelektronici MIEL. Zadržala se tradicija da se to savjetovanje održi svake godine u drugom mjestu, središtu mikroelektronske industrije, uz organizaciju lokalnih organizatora. Posljednje tri manifestacije bile su u: Zagrebu, Nišu i Ljubljani. U prosjeku bilo je oko 150 učesnika po konferenciji, a broj referata je bio 54 u Zagrebu, 71 u Nišu i 91 u Ljubljani. U Zagrebu je započela i šira internacionalizacija savjetovanja. Pored tri pozvana referata iz inostranstva bilo je i 3 (47 domaćih) referata iz 5 zemalja. U Nišu bilo je 6 pozvanih i 36 (28 domaćih) normalnih referata iz 16 zemalja. U Ljubljani pak 50 (37 domaćih) i 4 pozvanih referata iz 16 zemalja. Pozvani referenti dolazili su iz najpoznatijih svjetskih istraživačkih laboratorija, univerziteta ili tvornica. Učešće tih predavača diglo je nivo konferencije MIEL na najviši evropski nivo. Uz predavanja vrlo uspješno su bile or-

ganizirane i konferencijske večere na kojima je bilo moguće sklopiti poznanstva između stručnjaka iz svih krajeva svijeta. Prošlogodišnji izlet za učesnike MIEL-a u Postojnske jame bio je izvanredan događaj, kojeg su strani učesnici vrlo pohvalili. Organizacija MIEL-a je i uz relativno nisku kotizaciju učesnika, ali uz priličnu podršku lokalnih organizacija udruženog rada (Tvornice poluvodiča - RIZ, Poluprovodnika EI i Mikroelektronike ISKRA) bila svake godine financijski uspješna.

SD

Godišnje konferencije o sastavnim dijelovima, koje se tradicionalno održavaju za vrijeme Sodobne elektronike na Gospodarskom razstavišću, su u te tri godine također dobile svoju novu fizionomiju. Referati iz mikroelektronike koji su se pretežno "preselili" na MIEL ustupili su mjesto referentima o ostalim elektronskim sastavnim dijelovima. Uveden je također jedan pozvani referat. Organizatori pokušavaju svake godine odrediti po dvije udarne teme konferencije, da bi time stimulirali istraživače na pojedina područja. To nažalost ne uspijeva najbolje, pa te "udarne teme" često ostanu usamljene, što nas ne bi smjelo obeshrabriti. Svakako bi bilo potrebno razmisliti o tome, da se formula organizacije MIEL-a primjeni također i na tu našu konferenciju.

ETAN

Na godišnjoj konferenciji ETAN-a je SSESĐ zastupljen u organizaciji komisije za sastavne dijelove. Posebno je potrebno pohvaliti aktivnost drugova TJAPKINA i ŠIRBEGOVIĆA. Uz dvije predhodno spomenute manifestacije koje su postigle svoju "specijalizaciju", konferencije ETAN-a gube svoje nekadašnje značenje i aktualnost, iako su još nadalje središnje manifestacije saveza ETAN s puno značenja za one članove, koji nemaju specijaliziranih savjetovanja.

Ostale manifestacije

Uz savjetovanja MIEL bile su organizirane dvije diskusije pri "okruglom stolu":

- u Zagrebu "Mikroelektronika u predavanjima na fakultetu za elektrotehniku"
- u Nišu "Što misle o mikroelektronici oni, koji se bave mikroelektronikom".

Ove godine, odmah u slijedećem tjednu, iza održavanja konferencije SD organiziran je seminar o dizajnu mikroelektroničkih sklopova pomoću logičkih mreža, u Ljubljani, a u novembru će biti u Mariboru jednodnevno savjeto-

vanje o stanju strojne i programske opreme za dizajn elektroničkih sklopova u Jugoslaviji. Nadamo se, da će i ove, za SSESĐ nove, manifestacije biti uspješne.

7. Značaj mikroelektronike u društvu i uloga SSESĐ

Značaj i utjecaj mikroelektronike na ostalu privredu i društvo u cijelini je ogroman. Mnogi stručnjaci u našem društvu postali su svjesni toga. SSESĐ također može svojim djelovanjem utjecati na šire javno mišljenje. Iako je bilo u zadnje vrijeme na tom području dosta učinjeno, ipak mislim, da je potrebno još više istaći, javno, značaj djelovanja takve sekcije kao što je naša.

8. Kako u budućnosti

Vjerovatno možemo zaključiti da je djelatnost SSESĐ u proteklom razdoblju bila vrlo živahna i plodonosna. Pokazalo se pak, da nam takva djelatnost zahtjeva ubuduće bolju organiziranost. Mnoštvo toga je zapinjalo, često je uspjeh bio ovisan samo od nekoliko aktivista makar se baš u tom zadnjem razdoblju broj aktivnih članova, koji su sudjelovali u našim akcijama poprilično povećao.

Ako želimo ubuduće još bolje djelovati i produžiti dosadašnji pozitivni trend, moramo se bolje organizirati. U tu svrhu je dosadašnji izvršni odbor preuzeo inicijativu da organizira registraciju SSESĐ-a kao društvo za mikroelektroniku, elektronske sastavne dijelove i materijale. Takvu inicijativu je podržalo i predsjedništvo ETAN-a na svojoj sjednici. Zbog značaja i pretežnosti djelovanja bi ubuduće stavili mikroelektroniku na prvo mjesto u nazivu, što je bila i želja mnogih konzultiranih članova sekcije.

Što dobivamo kao društvo? Prije svega pravno reguliramo naš status i naše djelovanje. Osiguravamo si potrebno društveno značenje i nezavisno financijsko poslovanje. To će biti, naravno, velika obaveza ali će doprinjeti ozbiljnosti našeg rada i omogućiti će nam ažurno izvršavanje administrativnih zadataka zbog mogućnosti osnivanja stručnih službi.

Kao društvo ravnopravno se uključujemo u rad saveza ETAN, omogućeno nam je ravnopravno uključivanje u EZS i ostala društva, domaća i inostrana, koja djeluju u interesu unapređenja struke, unapređenja tehnološkog nivoa naše zemlje.

A to nam je bilo, jeste i ostati će naš cilj!

Predsjednik SSESĐ:
Dr. Rudi ROČAK

NAČRT STATUTA STROKOVNEGA DRUŠTVA ZA MIKROELEKTRONIKO, ELEKTRONSKE SESTAVNE DELE IN MATERIALE

Rudi Ročak, Drago Chvatal, Stanko Solar

Po sklepu skupščine SSES dne 8.10.1985 objavljam načrt statuta Strokovnega društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale.

V kolikor bi člani imeli pripombe ali dopolnila, jih morajo dostaviti pismeno tajništvu SSES. Opozarjamo, da je objavljeni načrt že usklajen z zahtevami RSNZ in SZDL Slovenije in bodo pripombe sprejete le, če bodo v skladu z omenjenimi zahtevami.

STATUT STROKOVNEGA DRUŠTVA ZA MIKROELEKTRONIKO, ELEKTRONSKE SESTAVNE DELE IN MATERIALE

I. SPLOŠNE DOLOČBE

Člen 1

STROKOVNO DRUŠTVO ZA MIKROELEKTRONIKO, ELEKTRONSKE SESTAVNE DELE IN MATERIALE (MIDEM) združuje strokovnjake s področja raziskav, razvoja in proizvodnje mikroelektronskih in ostalih elektronskih sestavnih delov in materialov.

Deluje na območju mesta Ljubljane.

Člen 2

Dejavnost društva MIDEM je zasnovana na ustavnih načelih in načelih samoupravnega socializma ter na programski usmeritvi SZDL Slovenije. MIDEM sooča v SZDL svoje interese z interesi drugih družbenih dejavnikov ter se sporazumeva in odgovarja za družbene akcije, sodeluje pri sprejemanju političnih smernic, stališč in sklepov. Na lastno pobudo ali na pobudo organizacij SZDL se dogovarja o vseh aktualnih vprašanjih, še posebej o lastni programski zasnovi, kadrovske politiki, mednarodnem sodelovanju, založniški dejavnosti, politiki financiranja in drugem.

Člen 3

Društvo MIDEM nadaljuje dejavnost strokovne sekcije ETAN-a za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale in je samoupravno združeno v zvezi ETAN. Društvo MIDEM je član Elektrotehniške zveze Slovenije. Društvo je lahko tudi član drugih strokovnih zvez v domovini in tujini.

Člen 4

Društvo MIDEM je pravna oseba.

Sedež društva je v Ljubljani.

Člen 5

Dejavnost MIDEM je javna. Člani društva imajo pravico vpogleda v zapisnike vseh sej organov društva, lahko prisostvujejo sejam organov društva. Sejam lahko prisostvujejo tudi predstavniki javnega obveščanja. O svojih aktivnostih se članstvo obvešča z društvenim glasilom in ostalimi sredstvi javnega obveščanja. Za zagotovitev javnosti dela je odgovoren predsednik MIDEM.

Člen 6

Društvo MIDEM ima pečat okrogle oblike z besedilom na obodu: Strokovno društvo za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale, v sredini pa: Ljubljana.

Člen 7

Društvo MIDEM zastopa in predstavlja predsednik ali v njegovi odsotnosti eden od podpredsednikov. Za strokovni svet podpisujeta predsednik in tajnik (v odsotnosti predsednika eden od podpredsednikov). Dokumente v zvezi s finančnim poslovanjem podpisuje predsednik, oziroma član strokovnega sveta zadolžen za finance.

II. NAMEN IN NALOGE

Člen 8

Namen strokovnega društva MIDEM je združevanje, informiranje in strokovno izpopolnjevanje strokovnjakov s področja raziskav, razvoja in proizvodnje mikroelektronskih monolitnih in hibridnih vezij, diskretnih polprevodniških elementov, pasivnih elektronskih delov, elektronskih cevi, senzorjev, sončnih celic, baterij, tiskanih vezij, elektromehanskih elementov, kablov, optoelektronskih elementov in ostalih sestavnih delov in materialov, ki so potrebni za izdelavo navedenih elektronskih elementov in mikroelektronskih vezij.

Društvo dosega svoj namen z naslednjimi nalogami in cilji:
- zasleduje moderne svetovne dosežke s področja svojega

delovanja in prenaša informacije svojim članom in s tem posredno organizacijam združenega dela

- podpira interdisciplinarno znanstveno-strokovno dejavnost in metodologijo reševanja strokovnih problemov
- na področju svoje dejavnosti sodeluje pri oblikovanju javnega strokovnega mišljenja o tehnoloških in gospodarskih problemih
- podpira in organizira različne oblike strokovnega izpopolnjevanja svojih članov
- organizira strokovna in znanstvena posvetovanja s sodelovanjem domačih in tujih strokovnjakov
- podpira in organizira založniško dejavnost
- sodeluje z organizacijami združenega dela pri reševanju posameznih problemov stroke
- sodeluje z družbeno-političnimi in interesnimi skupnostmi v določanju programov raziskav, razvoja in proizvodnje s področja svojega delovanja
- sodeluje pri oblikovanju strokovne terminologije
- sodeluje pri problematiki standardizacije
- goji zavest o kakovosti proizvodnje in izdelkov s področja delovanja svojih članov
- organizira komisije za posamezna področja delovanja
- organizira strokovne sekcije po regionalnem principu z najmanj 10 člani
- razvija med članstvom metode tovariškega, timskega dela in zavest samoupravljanja.

III. ČLANSTVO

Člen 9

Član strokovnega društva MIDEM je lahko vsak državljan SFRJ, ki dela na področju dejavnosti društva in se mu priznava najmanj srednja strokovna izobrazba.

Član je lahko tudi vsak študent, ki je vpisan v kakšno tehnično ali naravoslovno-matematično fakulteto univerze v SFRJ ali sorodno višjo šolsko ustanovo.

Član je lahko tudi tuji državljan s pravico bivanja v SFRJ, če izpolnjuje navedene strokovne pogoje.

Člen 10

- O sprejetju novih članov v društvo MIDEM odloča Izvršni odbor na podlagi prijavnice.
- O sprejetju člana v društvo mora Izvršni odbor odločati na prvi svoji naslednji seji in sklep sporočiti v 15 dneh.
- Eventuelne pritožbe na odločitve Izvršnega odbora rešuje skupščina.

Člen 11

Častne člane in naziv zaslužnega člana imenuje oziroma podeljuje skupščina MIDEM na podlagi predloga Izvršnega odbora.

Člen 12

Pogoji za določitev častnega oziroma zaslužnega člana so nakazani v posebnem pravilniku Zveze inženirjev in tehnikov Jugoslavije - SITJ.

Člen 13

Pravice članov so:

- da volijo in so voljeni v organe društva
- da sodelujejo v vseh akcijah društva
- da razpravljajo o delovanju organov društva in predlagajo ukrepe za izboljšanje njihovega delovanja
- da sodelujejo na sejah organov društva
- da imajo vpogled v vse dokumente društva.

Člen 14

Dolžnosti članov so:

- da delujejo v skladu s tem statutom
- da aktivno sodelujejo pri ustvarjanju ciljev in nalog društva
- da tovariško in strokovno sodelujejo
- da redno plačujejo članarino.

Člen 15

Članstvo v društvih preneha:

- s prostovoljnim izstopom z izstopno izjavo
- s črtanjem iz seznama zaradi neplačane članarine 1 leto, kljub pismenemu opozorilu (odloči Izvršni odbor)
- z izključitvijo zaradi grobega prekrška statuta (odloči disciplinsko sodišče, tovariško razsodišče v prvi stopnji in skupščina v drugi dokončni stopnji)
- s prenehanjem delovanja društva
- s smrtjo.

IV. ORGANI

Člen 16

Organi Strokovnega društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale MIDEM so:

- 1 - skupščina
- 2 - strokovni svet
- 3 - izvršni odbor

- 4 - odbor samoupravnne družbene kontrole - OSDK
- 5 - tovariško razsodišče
- 6 - disciplinsko sodišče

Člen 17

Mandatna doba vseh organov in funkcij je tri leta.

1 - Skupščina

Člen 18

Skupščina je najvišji organ društva, ki ga sestavljajo vsi člani društva. Skupščina je lahko redna ali izredna. Redna skupščina je vsako leto in jo sklicuje strokovni svet. Volitve novih organov so vsako tretje leto.

Člen 19

Izredno skupščino sklicuje predsednik po lastni presoji ali na zahtevo Odbora SDK ali strokovni svet na pobudo dve tretjini svojega sestava ali na zahtevo polovice članstva.

Člen 20

Strokovni svet določi dnevni red skupščine. Dnevni red izredne skupščine lahko zajema samo vprašanja, zaradi katerih je zahtevano sklicanje skupščine.

Člen 21

Skupščina sklepa polnomočno, če je prisotno več kot polovica članstva. Če ob navedenem času skupščina ni sklepčna, se počaka pol ure, nakar se sklepa z večino prisotnih članov.

Člen 22

Skupščino vodi delovno predsedstvo, ki ga volijo člani iz svoje sredine. Skupščina izvoli tudi dva overovatelja zapisnika, tri člane komisije za sklepe in tri člane kandidacijske ter volilne komisije. Skupščina posluje po posebnem poslovniku.

Člen 23

Volitve in glasovanja so načeloma tajna, v kolikor skupščina ne določi drugače. O prenehanju delovanja društva je glasovanje samo tajno.

Člen 24

Redna skupščina ima naslednje naloge:

- a - sprejema in spreminja statut
- b - odloča o sprejemu častnih članov
- c - odloča o dokončni izključitvi članov
- č - daje smernice in potrjuje program strokovnega sveta
- d - obravnava poročila strokovnega sveta in Odbora SDK
- e - obravnava in odobrava finančno poročilo
- f - voli predsednika društva, člane strokovnega sveta, Odbora SDK in disciplinskega sodišča
- g - sprejema program dela
- h - rešuje pritožbe na odločitve strokovnega sveta in disciplinskega razsodišča
- i - imenuje častne člane in podeljuje naziv zaslužnega člana, lahko pa pooblasti strokovni (ali IO) svet, da opravlja funkcijo delegacije
- j - sklepa o prenehanju delovanja.

Člen 25

Sklepi skupščine so obvezujoči za vse člane.

Člen 26

Predsednik zastopa društvo in je odgovoren za delo društva.

- Sklicuje seje Strokovnega sveta in Izvršnega odbora ter izpolnjuje naloge, določene s tem statutom.
- Predsednik je po izteku mandata lahko ponovno izvoljen le enkrat.

2 - Strokovni svet

Člen 27

Strokovni svet je organ Društva MIDEM ter šteje 29 članov voljenih na skupščini.

Strokovnemu svetu predseduje predsednik društva, ki sklicuje svet najmanj trikrat letno. Dnevni red mora biti sporočen vsaj 14 dni pred sejo sveta. Vsak član sveta ima pravico, da najkasneje 7 dni po sprejemu dnevnega reda predloži dopolnitev.

Strokovni svet je sklepčen, če glasuje za sklep vsaj polovica članov ali pa dvotretjinska večina prisotnih članov.

Člen 28

Strokovni svet odgovarja skupščini.

Člen 29

Strokovni svet ima naslednje naloge in pravice:

- skrbi za izpolnjevanje sklepov skupščine
- pripravlja program delovanja za triletno obdobje, ki ga poda v odobritev skupščini
- poroča skupščini o delovanju društva
- odloča o članstvu v društvu
- predlaga skupščini imenovanje častnih članov
- sprejema finančni plan in potrjuje zaključni račun letnega poslovanja
- predlaga skupščini o nabavi in odtujitvi društvene imovine
- potrjuje pravilnike, predsednike komisij in sekcij, ter koordinira njihovo strokovno delo
- tolmači statut
- sklicuje redno ali izredno skupščino v skladu s statutom
- potrjuje letni strokovni program in daje smernice aktivnosti na posameznih področjih delovanja
- voli podpredsednike in tajnike društva ter člana zadolženega za finance
- voli člane izvršnega odbora
- potrjuje uredniški odbor in glavnega urednika glasila društva
- potrjuje sklepe izvršnega odbora in letna poročila izvršnega odbora
- delegira svoje člane v organe samoupravnih interesnih skupnosti, ustanov, asociacij, združenega dela, itd.

3 - Izvršni odbor

Člen 30

Za uspešno izvajanje tekočih zadev med sejami strokovnega sveta le-ta izvoli izvršni odbor, ki ga sestavljajo predsednik društva, trije podpredsedniki, dva tajnika, član odgovoren za finance in osem članov.

Člen 31

Seje izvršnega odbora sklicuje predsednik, po pooblastilu podpredsedniki. Seje se sklicujejo po potrebi. Izvršni odbor je lahko razširjen tudi s predsedniki komisij.

Člen 32

Izvršni odbor rešuje vsa tekoča vprašanja s področja delovanja društva v okviru odločitev in smernic strokovnega sveta in odgovarja svetu.

Člen 33

Izvršni odbor sklepa z večino vseh članov odbora ali pa z

dvotretjinsko večino prisotnih članov. Izvršni odbor pripravlja in predlaga:

- pravilnike
- komisije in predsednike komisij
- sekcije in predsednike sekcij
- organizacijske in strokovne odbore manifestacij
- uredniški odbor in glavnega urednika glasila MIDE M
- kontrolira delovanje strokovnih služb
- odobrava honorarje in ostale tekoče finančne zadeve
- pripravlja letno poročilo, ki ga potrjuje strokovni svet.

4 - Odbor samoupravne družbene kontrole - SDK

Člen 34

Odbor samoupravne družbene kontrole - OSDK voli skupščina. Sestavlja ga 5 članov, ki iz svoje sredine izberejo predsednika.

Člen 35

OSDK nadzoruje celotno delovanje Strokovnega društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale in izvajanje sklepov organov društva, izvajanje samoupravnih pravic, zakonskih predpisov in določil, kontrolira finančno poslovanje in pravilnost gospodarjenja. OSDK poroča skupščini, ki ji je tudi odgovoren ter predlaga razrešnico organov društva.

O pregledu letnega zaključnega računa poroča tudi strokovnemu svetu. Sklepi nadzornega odbora so veljavni, če so sprejeti z večino glasov vseh članov.

Člani nadzornega odbora imajo na vseh sejah organov društva posvetovalno pravico in so o vseh sejah vnaprej obveščeni. Člani nadzornega odbora ne smejo biti člani izvršnega odbora ali strokovnega sveta.

5 - Tovariško razsodišče

Člen 36

Tovariško razsodišče rešuje spore med člani. Tovariško razsodišče s tremi člani voli skupščina. Med seboj izberejo predsednika. Razsodišče ima tajnika, ki ni član razsodišča. O svojem delu razsodišče vodi zapisnik. Sklepi razsodišča morajo biti enoglasni. V primeru, da se enoglasnost ne doseže, sklepa skupščina.

Pritožbe na sklepe razsodišča rešuje skupščina, sklepi skupščine so dokončni.

Za svoje delo tovariško razsodišče odgovarja skupščini. To je oblika samoupravnega sodišča in deluje ter je organizirano v skladu z zakonom o samoupravnih sodiščih Ur.líst SRS št. 10/77.

6 - Disciplinsko sodišče

Člen 37

Disciplinsko sodišče ima tri člane in njihove namestnike, ki jih izvoli skupščina. Predsednika in namestnika disciplinskega sodišča volijo člani med seboj. Disciplinsko sodišče rešuje vse spore med člani društva. Disciplinsko sodišče ima tajnika, ki ni član društva. Disciplinsko sodišče odloča v disciplinskem postopku ob smiselni uporabi Zakona o splošnem upravnem postopku.

Disciplinski ukrepi so:

- opomin
- javni opomin
- zadnji javni opomin
- izključitev.

O reševanju posameznih zadev izda disciplinsko sodišče ustrezne odločbe in sestavi zapisnik. Zoper odločbo disciplinskega sodišča je mogoča pritožba na občni zbor društva v 15 dneh po prejemu odločbe. Odločitev občnega zbora je dokončna.

Člen 38

Materialna sredstva strokovnega društva za mikroelektro-niko, elektronske sestavne dele in materiale so:

- a) premoženje - aktivna imovina
- b) sredstva na podlagi samoupravnih sporazumov in družbenih dogovorov
- c) podpore in darila
- d) prihodek ustvarjen od publikacij, posvetovanj, seminarjev in drugih aktivnosti društva v okviru zakonskih določil in tega statuta
- e) članarine.

Člen 39

O finančnem poslovanju društva morajo biti obveščeni vsi člani društva enkrat letno z zaključnim računom poslovanja minulega leta.

Člen 40

Materialno finančno poslovanje izvaja društvo na temelju

vsakoletnega finančnega plana v okviru zakonskih določil.

Člen 41

Za pripravljanje in izvrševanje strokovnih, finančnih, tehničnih in ostalih nalog ima društvo lahko delovno skupnost. Formiranje delovne skupnosti, pravice in dolžnosti članov delovne skupnosti se regulirajo s splošnim aktom, ki je v skladu z zakonom o združenem delu in ga potrdi strokovni svet.

Člen 42

Sredstva za delovanje delovne skupnosti se določajo in zagotovijo iz sredstev društva z letnim planom.

Člen 43

Delovna skupnost, ki jo vodi tajnik, katerega imenuje Strokovni svet, ni pravna oseba.

Člen 44

Organizacijo in delo delovne skupnosti določa splošni akt, ki ga sprejme strokovni svet in samoupravni organ delovne skupnosti in mora biti v skladu z zakoni in predpisi tega področja.

Člen 45

MIDEM v okviru svoje dejavnosti skrbi za uresničevanje družbene samozaščite v skladu z ustavo in z delovanjem vseh organiziranih socialističnih sil, za zavarovanje naše socialistične samoupravne družbe pred vsemi vrstami in oblikami dejavnosti, ki spodkopavajo, ovirajo in ogrožajo njen razvoj. Pri tem se zavzema za podružbljanje in uresničevanje zasnove ljudske obrambe ter družbene samozaščite, krepitev in razvoj varnostne kulture pri svojih članih, kar zlasti dosega s:

- a) preprečevanjem vsakršne dejavnosti v MIDEM,
 - ki meri na spodkopavanje temeljev socialistične samoupravne demokratične, z ustavo določene ureditve ali na drugačno protiustavno spremembo družbeno-politične in ekonomske ureditve v SFRJ;
 - ki meri na razbijanje bratstva in enotnosti ali enakopravnosti narodov in narodnosti Jugoslavije, na spodkopavanje svobod in pravic človeka in občana, zajamčenih z ustavo ali na razpihovanje nacionalnega, rasnega ali verskega sovraštva ali nestrpnosti;
 - ki bi bila naperjena zoper neodvisnost in ozemeljsko

neokrnjenost države ter obrambo socialistične ureditve;

- ki meri na kazniva dejanja ali na spodbujanje h kaznivim dejanjem, kršitvam javnega reda ali na žalitev javne morale ali je v nasprotju s socialistično humanostjo;

b) razvijanjem socialističnega patriotizma in varnostne kulture, s pravočasnim seznanjanjem z vsebino, metodami in oblikami javnega in podtalnega delovanja sovražnih sil, ki imajo namen spodkopavati družbeno ureditev in zavirati naš samoupravni socialistični razvoj.

c) MIDEEM v okviru svojega delovanja krepi socialistični patriotizem in strokovno pripravljenost za izvrševanje nalog v splošnem ljudskem odporu ter družbeni samozaschiti v skladu s svojimi možnostmi, vlogo in položajem.

Na podlagi programskih usmeritev SZDL sodeluje v obrambnih in varnostnih načrtih v okviru Zveze inženirjev in tehnikov Slovenije - ZIT-S (Ur. list SRS št. 35/82 - čl. 68-69).

Člen 46

Delovanje strokovnega društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale preneha:

a) s sklepom skupščine z 2/3 večino

b) z odločbo pristojnega sekretariata za notranje zadeve o prepovedi delovanja

c) po zakonu o društvih.

Člen 47

Če društvo MIDEEM preneha delovati, preide njegova imovina v upravljanje Elektrotehniški zvezi Slovenije do ponovne ustanovitve društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale ali sličnega strokovnega društva.

Člen 48

Spremembe in dopolnitve tega statuta se izvajajo po istem postopku, kot je določeno za njegovo sprejetje.

Člen 49

Ta statut, ki je usklajen z določili Zakona o društvih (Ur. list SRS št. 37/74), je bil sprejet na ustanovni skupščini MIDEEM dne _____.

Tajnik:

Predsednik:

Komisija za pripravo Statuta:

Dr. Rudi Ročak

Drago Chvatal

Mag. Stanko Solar

POSVETOVANJE O STANJU PROGRAMSKE IN APARATURNE OPREME ZA NAČRTOVANJE ELEKTRONSKIH VEZIJ

Rudi Ročak

V sodelovanju med SSES in DO "BIROSTROJ" smo 16.11. 1985 organizirali v Mariboru enodnevni posvet o stanju programske in aparature opreme za načrtovanje elektronskih vezij.

Namen posvetovanja je bil doseči pregled modernih konceptov načrtovanja tiskanih, hibridnih in monolitnih elektronskih vezij ter pregled stanja v SFRJ na področju programske in aparature opreme za računalniško podprto načrtovanje elektronskih vezij (CAD).

Zaradi odsotnosti profesorjev elektrotehničnih fakultet L. Trontelja iz Ljubljane in S. Turka iz Zagreba in profesorja tehnične fakultete K. Jezernika iz Maribora so predsedstvo in vodenje posameznih delov posvetovanja prevzeli glavni

direktor DO Birostroj in predsednik organizacijskega odbora posvetovanja M. Hartner, predsednik SSES R. Ročak in član izvršilnega odbora Gospodarske zbornice Slovenije F. Gerbec.

V dopoldanskem delu posvetovanja, ki mu je predsedoval tudi F. Runovc iz Iskre - Mikroelektronike, je najprej P. Stavanja iz ljubljanske Iskre - Mikroelektronike podal izredno zanimivo in dobro pripravljeno predavanje o modernih konceptih načrtovanja monolitnih integriranih vezij. Sledilo je predavanje M. Špegela iz Instituta Jožef Stefan o konceptih računalniško podprtega načrtovanja tiskanih vezij in o rezultatih, ki jih je na tem področju dosegla skupina strokovnjakov iz IJS.

Izredno živahna diskusija ob koncu vsakega referata je nadomestila pomanjkanje referata F. Dacarja iz IJS, ki svojega objavljenega referata ni pripravil.

V popoldanskem delu posvetovanja pod vodstvom F. Gerbeca, V. Bufona iz Iskre - Delte in B. Medveda iz Birostroja so referenti I. Agatić iz "Rudi Čajevca", S. Ursić iz "Rade Končarja", F. Runovc iz Iskre Mikroelektronike in V. Litovski z Elektronske fakultete Niš prikazali stanje na področju CAD za elektroniko v BiH, na Hrvaškem, v Sloveniji in v Srbiji. Vsi referati so bili izredno skrbno pripravljeni in so sprožili doslej najživahnejšo razpravo, ki sem jo doživel, odkar se udeležujem posvetovanj SSESĐ. Podatek, da je diskusija po referatih trajala več kot pol-drugo uro, da so v njej sodelovali poleg navedenih referentov še predstavniki Birostroja, Iskre - Delte, Iskre - Telematike, Iskre - Mikroelektronike, Splošnega združenja elektrogospodarstva Slovenije, Centra za aplikativno mikroelektroniko iz Maribora in velik del ostalih strokovnjakov od sedemdesetih udeležencev, pove sam po sebi dovolj.

Sklepe posvetovanja je povzel predsedujoči F. Gerbec in bodo objavljeni skupaj z referati in najpomembnejšimi deli diskusije v posebni publikaciji, ki jo pripravlja SSESĐ. Naročiti jo bo mogoče po ceni 5.000 din (za udeležence posvetovanja 1.000 din).

Ob koncu moram pohvaliti izredno organizacijo in gostoljubnost organizatorjev iz DO Birostroj. Njihova dvorana na Glavnem trgu je bila izreden ambient, angažiranost, posebej glavnega sekretarja posvetovanja Andreja Rečnika iz Birostroja, pa vzorna. Kot vedno, je svoj velik delež dodal tudi naš tajnik P. Tepina.

Ob zaključku naj še ugotovim, da je SSESĐ s takšnim načinom organizacije posvetovanj dosegel poln zadetek.

Pokrovitelj posvetovanja je bila Gospodarska zbornica Slovenije.

Dr. Rudi Ročak, dipl.ing.
SSESĐ, Ljubljana

KOMENTAR O SEMINARU "NAČRTOVANJE MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ S POMOČJO LOGIČNIH MREŽ"

Srebrinka Ursić

Ovakav tip seminarja prvi put je održan u našoj zemlji od 14. do 18.10.1985 u Iskra - DO Mikroelektronika, pa ga kao jedan od učesnika želim поближе opisati čitaocima "Informacije SSESĐ".

Logička mreža (engl. gate array) kao jedan od (jeftinih) načina projektiranja integriranih sklopova po narudžbi korisnika (engl. semi/custom designed IC's) zaslužna je za novi uspon poluvodičke tehnike početkom '80 godina. U razvijenim zemljama korisnički projektirani integrirani sklopovi zauzimaju sve veći dio tržišta i zbog niza prednosti njihova potrošnja raste sa znatno većim stopama nego potrošnja standardnih integriranih sklopova.

U zemlji je situacija bolja nego što se moglo očekivati i oba proizvođača unipolarnih sklopova (ISKRA - Mikroelektronika i EI-Poluprovodnici) uspjela su usvojiti taj pristup, koji je složen ne samo tehnološki nego i organizacijski. Razbijanje veze između projektiranja i procesiranja integriranih sklopova nije niti lako niti jednostavno i zahtijeva dobru suradnju između proizvođača i korisnika (tj. sistemskog projektanta) integriranog sklopa.

Afirmiranje i uspješnost ovog pristupa izrade integriranih sklopova u zemlji najvećim će dijelom ovisiti o korisnicima, tj. finalizerima električkih uređaja i sistema: o njihovoj zrelosti, organiziranosti i obrazovanosti za prihvatanje nove tehnologije projektiranja integriranih sklopova.

Seminar kojeg je organizirao SSESĐ u suradnji s ISKROM - Mikroelektronika može poslužiti kao model ispravnog i kvalitetnog obraćanja korisnicima.

Sadržaj seminarja obuhvaćao je s odgovarajućim tehničkim faktorom, teme koje su bitne za razumijevanje i primjenu logičkih mreža:

- Uvodni dio (sistemi i metode projektiranja)
- Upoznavanje s familijom logičkih mreža UA
- CAD/CAE metode projektiranja (simbolički unos logike, logička simulacija, fizičko projektiranje)
- Priprema testiranja.

Seminar je bio atraktivan i po opisanom sadržaju kojeg je približio učesnicima, i po načinu na kojeg je sadržaj bio predan. U dijelu teoretskih predavanja, satovi su trajali po 45' s pauzama od 15' koje su se mogle činiti suvišne,

ali su bitno pomogle koncentraciji slušalaca (seminar je trajao od 8^h do 15^h). Na kraju svake teoretske cjeline bio je zadan jednostavni zadatak kojeg smo riješavali na licu mjesta ili do drugog dana. Time se spriječilo opuštanje, a neke stvari su postale sasvim jasne tek rješavanjem zadatka. Uz to su se vodile korisne diskusije kojima je doprinijelo iskustvo predavača.

Seminar je trajao pet radnih dana, a od toga je zadnja dva dana bilo moguće raditi samostalno na praktičnom projektu integriranog sklopa (zadanom ili izabranom po vlastitoj želji). Uz ograničeni broj učesnika (na seminaru ih je bilo 13) i četiri potpuno opremljena radna mjesta, moglo se sasvim savladati tehniku korištenja računarskih metoda projektiranja integriranih sklopova. Budućim učesnicima se-

minara (nadam se da će se seminari održavati i u buduće!) preporučujem da još kod kuće zamisle neki jednostavniji digitalni sklop, te da ga za vrijeme seminara uzmu kao svoj projekt. Poznavajući dobro svoju ideju, može se izvući najveći dobit od seminara i najbolje savladati nove metode projektiranja integriranih sklopova.

Predavači su uspjeli materijal prezentirati jasno i razumljivo, te im ovim putem zahvaljujem na trudu: F. Runovc, P. Stavanja, N. Novak ml., Z. Bele, kao i svim ostalim radnicima ISKRE - Mikroelektronike koji su nas srdačno primili.

Srebrenka Ursić

Elektrotehnički institut
"Rade Končar", Zagreb

STROKOVNE MANIFESTACIJE OB RAZSTAVI PRODUCTRONICA 85 V MÜNCHNU

Pavle Tepina

Ob razstavi naprav in opreme za proizvodnju v elektroniki PRODUCTRONICA 85 od 12. do 16. novembra 1985 so bile naslednje strokovne manifestacije:

- Konferenca: Površinska montaža sestavnih delov - strukturna sprememba v elektronski proizvodnji
- Simpozij: Kakovost v tehnologiji površinske montaže sestavnih delov
- Strokovna posveta: Senzorji in senzorski sistemi v elektroniki
Trendi v mikroelektroniki

V nadaljnjem navajam naslove in avtorje referatov zgoraj navedenih strokovnih manifestacij, praviloma v angleščini, če pa naslov ni preveden, potem ga navajam v originalnem jeziku. Večina referatov je sicer objavljenih v nemščini, zato so oni referati, ki so objavljeni v angleščini, označeni z /A/.

Naslovi referatov in avtorji:

K. Feldmann, Universität Erlangen/D
DEVELOPMENT TRENDS IN AUTOMATED PLACEMENT SYSTEMS UNDER THE INFLUENCE OF THE SURFACE MOUNTED TECHNOLOGY

D. Bärman, Fa. Grundig AG, Fürth/D
A MANUFACTURING SYSTEM FOR SIMULTANEOUS AND SERIES PLACEMENT OF SURFACE MOUNTED DEVICES

R. Rohm, Siemens AG, München/D
SMD-TECHNOLOGY - THE RIGHT WAY FOR AUTOMATIC COMPONENT PLACEMENT

R. Pollack, Universal Instruments GmbH, Bad Vilbel/D
DESIGN RULES FOR SMD IN CONSIDERATION OF THE COMPLETE MANUFACTURING PROCESS

W. Hartl, Standard Elektrik Lorenz AG, Gunzenhausen/D
PIN-FRAME - ECONOMICAL ASSEMBLY OF CHIP-CARRIERS

D. Friedrich, Zevatron GmbH, Nürnberg/D
COMPONENT PLACEMENT ON CIRCUIT BOARDS WITH SMD: CONCEPTS AND MACHINES

E. Eggelaar, DYNAPERT GmbH, Offenbach/D
INTEGRATION OF SMT IN THE FACTORY

M. Bianchi, Kontakt-Systeme AG, Zürich/CH
SOLUTIONS FOR PLACEMENT AND SOLDERING BY THE INTRODUCTION OF SMD-TECHNOLOGY

P. Ongley, Polytronik, München/D
ADVANCEMENTS BY SOLDERING IN THE STEAM PHASE WITH THE HELP OF COMPUTER-CONTROLLED SHUTTLE

H.-Ch. Grosze, Universal Instruments GmbH, Bad Vilbel/D
PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY AS A STARTING-POINT FOR INTEGRATED MANUFACTURING /A/

K.H. Albert, Siemens AG, Erlangen/D
PRODUCTION CONTROL AND MONITORING IN THE PRODUCTION OF ELECTRONIC DEVICES

K. von den Hoff, UBM Unternehmensberatung München GmbH, München/D
QUESTIONS AND ANSWERS FOR THE MANAGEMENT BY THE INSTALLATION OF FLEXIBLE ASSEMBLY SYSTEMS

- W. Wasing, Ehrenvorsitzender der DGO
QUALITY ASSURANCE AND THE SMD TECHNOLOGY
- R. Arimond, Grundig AG, Fürth/D
LAYOUT OF A SMD SPECIFIC BOARD
- E. Ebhardt, Siemens AG, München/D
QUALITY ASSURANCE OF DISCRETE SEMICONDUCTORS IN
SOT 23 PACKAGE
- G. Schonk, Philips Nijmegen/NL
RELIABILITY ASPECTS OF INTEGRATED CIRCUITS IN SO
PACKAGES /A/
- G. Bubenheim, Texas Instruments, Freising/D
QUALITY ASPECTS, OUTCOME OF EVALUATIONS ON CAR-
RIER PACKAGES
- K. Seiner, Siemens AG, Deutschlandsberg/A
QUALITY OF SMD TYPE CERAMIC MULTILAYER CAPACI-
TORS
- R. Coggins, DYNAPERT GmbH, Offenbach/D
REQUIREMENTS FOR AUTOMATIC SMD ASSEMBLING FACI-
LITIES /A/
- R. Haarbosch, Philips Eindhoven/NL
PLACEMENT EQUIPMENT AND ITS QUALITY ASPECTS /A/
- H. Hieber/G. Häussler, Philips GmbH, Hamburg/D
RELIABILITY OF SOFT SOLDER JOINTS
- H. Loth, Ernst Röderstein GmbH, Landshut/D
BEHAVIOUR OF SMD COMPONENTS DURING THE SOLDE-
RING PROCESS
- E. Obermeier, Fraunhofer-Institut für Festkörpertechno-
logie, München/D
ELEKTRONISCHE MESSAUFNEHMER-ANORDNUNGEN UND
IHRE "INTELLIGENZ" BEZUGLICH DER AUSGABESEITE
- A. Schwaier, Siemens AG, Karlsruhe/D
FESTKÖRPERSENSORELEMENTE DER PROZESSMESSTECHNIK
IM ÜBERBLICK: MESSEFFEKTE, BAUARTEN, WIRKUNGS-
WEISEN UND ANWENDUNGSBEISPIELE
- E. Seiler und Dr. H. Schumny, Physikalisch-Technische
Bundesanstalt, Braunschweig/D
ASPEKTE DER EICHFAHIGKEIT, DER NORMUNG UND DER
MESSWERTÜBERTRAGUNG ELEKTRONISCHER SENSOREN
(MIT INTELLIGENZ)
- R. Kist, Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik,
Freiburg i.Br./D
FASEROPTISCHE SENSOREN UND IHRE ANWENDUNG
- W. Germer, Valvo-Entwicklungslabor, Hamburg/D
WEGE ZUR PRODUKTION GROSSER STÜCKZAHLEN VON
DRUCK- UND TEMPERATURSENSOREN AUF SILICIUM-BA-
SIS
- J. Stach, Massachusetts Microelectronics Center, West
Borough, MA/USA
COOPERATIVE TECHNOLOGY PROGRAMS -
THE MASSACHUSETTS MICROELECTRONICS CENTER /A/
(samo povzetek referata)
- B. Höfflinger, Institut für Mikroelektronik (IMS),
Stuttgart/D
- DAS ZUSAMMENWIRKEN VON INSTITUTEN UND INDUSTRIE
ZUR FÖRDERUNG DER MIKROELEKTRONIK
- H. Füller, VDO-Schindling + Co., Babenhausen/D
DIE SICHERUNG VON QUALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT
BEI DER HERSTELLUNG VON DISKRET UND HYBRID INTE-
GRIERTEN SENSOREN FÜR ANWENDUNGEN IM KRAFTFAHR-
ZEUG
- R.J. Ahlers, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung, Stuttgart/D
INTELLIGENTE BILDSYSTEME ZUR AUTOMATISIER-
TEN SICHTPRÜFUNG VON ELEKTRONIK-PRODUKTEN MIT-
TLERER UND GROSSER STÜCKZAHL
- J. Raby, Soldering Technology International Inc., San
Dimas, CA/USA und Dr. R. Vanzetti, Vanzetti-Systems,
Stoughton, Mass./USA
IR-DETECTOR SYSTEMS CONTROL REFLOW AND INSPECTI-
ON OF PCB SOLDER JOINTS /A/
- Dr. K. Stamm, Volkswagenwerk-Forschung und Entwick-
lung, Wolfsburg/D
DIE SENSORTECHNIK IM AUTOMOBILBAU: ERFOLGE UND
ENTTAUSCHUNGEN
- H.Z. Bogert, Dataquest, San José, CA/USA
ELECTRONICS AND THE INFORMATION REVOLUTION /A/
- K. Knetsch, VDI-Technologiezentrum, Berlin/D
AKTUELLE ANALYSE DER DIFFUSION INDUSTRIELLER
MIKROELEKTRONIK IN WESTEUROPA
- A. Prommer, Prommer Consultants, München/D
FINANZIERUNGSAUFGABE MIKROELEKTRONIK
- H. Weinerth, Hamburg/D
TECHNOLOGIE/ANWENDUNG
BEGRUSSUNG UND EINFÜHRUNG
- D.J. Rose, Rose Associates, Los Altos, CA/USA
WERKSTOFF-TRENDS IN DER HALBLEITERFERTIGUNG /A/
- P. Killius, Dectroswiss, Neuchâtel/CH
SILICON COMPILER UND ANDERE STRUKTURENTWURFSAU-
TOMATEN
- J.P. Lazzari, LETI, Grenoble/F
EVOLUTION IN MICROLITHOGRAPHY /A/
- D.A. Milne, Wolfson Microelectronics, Edinburgh/GB
THE PROCUREMENT OF CUSTOM AND SEMI-CUSTOM
DEVICES /A/
- H. Bohle, Siemens-UBB, München/D
NEUE TECHNOLOGIEN UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF
DAS BERUFLICHE BILDUNGSWESEN
- Zborniki navedenih strokovnih manifestacij se nahajajo v
knjižnici SSES. Na željo oskrbimo interesente s kopijo
posameznih referatov ob plačilu stroškov kopiranja in pošt-
nine.
- Pavle Tepina, dipl.ing.
SSES, Ljubljana

ISKRA – MIKROELEKTRONIKA IMA NOVEGA DIREKTORJA

Alojzij Keber

Mag. Milan Mekinda, od 1. julija 1985 dalje novi direktor Iskre-Mikroelektronike, se je prijazno odzval želji uredništva Informacije SSES za intervju. Žal intervjuja, ki ga je tovariš Mekinda dal že 12. septembra 1985, zaradi tehničnih ovir ni bilo možno objaviti v septemski številki našega informativnega lista, je pa njegova vsebina prav tako aktualna za današnjo številko, morda celo bolj, saj so se nekatere izjave med tem časom že pričele preverjati v praksi.

Predno preidemo k vprašanju, naj našega sogovornika predstavimo.



Milan Mekinda se je rodil 26.12.1945 v Ljubljani. Nato je živel v Borovnici, kjer je dokončal osnovno šolo. Šolanje je nadaljeval na srednji tehniški šoli, elektro smeri, v Ljubljani. Nato je nadaljeval študij na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani na usmeritvi splošne elektronike, ki ga je končal leta 1969.

Prvo zaposlitev mu je nudilo Železniško gospodarstvo v Ljubljani, kjer se je ukvarjal z avtomatizacijo prometa. Njegova prva naloga je bila uvajanje avtomatskega sistema za razpoznavanje in razvrščanje vagonov v Zalogu pri Ljubljani. Takrat, ko se je ukvarjal s to avtomatizacijo, se je seznanil v Železniškem prometnem inštitutu tudi s programsko opremo. Izdelal je program za simulacijo vožnje vlaka na avtomatizirani progi Ljubljana – Jesenice.

Leta 1971 je pričel podiplomski študij na Fakulteti za elektrotehniko. Leta 1972 je odšel v takratno Iskro-Elektromehaniko oziroma kasnejšo Telematiko v Kranj, kjer je delal na projektu osvojitve licence programsko krmiljene

telefonske centrale Metakonta. Leto in pol je bil na specializaciji pri licenčnem partnerju Bell Telephone Manufacturing v Antwerpnu v Belgiji. Ko se je vrnil, je sodeloval na projektu osvajanja licence in je vodil tudi projekt razvoja Iskrinega lastnega tipa telefonske centrale na osnovi licenčnih znanj z nazivom "Kombinirana lokalna telefonska centrala", ki jo danes Iskra-Telematika serijsko proizvaja. Ko je bil ta projekt končan, se je leta 1978 vključil v projekt Iskrinega razvoja lastne elektronske digitalne telefonske centrale Iskra 2000. Tu je sodeloval pri zasnovi projekta in realizaciji prvih prototipov.

Leta 1981 je prešel s telefonije na področje računalništva in je postal vodja razvoja v Iskrinem TOZD-u Računalništvo. Po združitvi Iskre in Delte leta 1982 je v Delti prevzel vodenje programa "Mikroračunalniki" in vodil tisti del Iskre, ki je bil ostanek bivšega TOZD Računalništvo v Kranju. Zadolžen je bil za razvoj in proizvodnjo mikroračunalnikov v Delti. Prvi tak proizvod, ki je bolj poznan in je šel tam skozi, je Partner, ki je sedaj v serijski proizvodnji. Ko je bil še v Delti, so tudi razvojno dokončali nov projekt "Mikroračunalniški sistem Triglav".

1. julija 1985 je nastopil mesto direktorja v Iskri-Mikroelektroniki v Stegnah v Ljubljani.

Milan Mekinda se je v Iskri-Telematiki dosti ukvarjal z inovativnim delom in dobil leta 1978 tudi nagrado Sklada Borisa Kidriča za izume in izpopolnitve za izpopolnitev "Nova organizacija programov lokalne centrale M10C", s katero je izboljšal zanesljivost in povečal propustnost sistema v programsko vodeni telefonski centrali.

Že šest let je predsednik Slovenskega društva Informatika. Kot član občinskega komiteja ZK v Kranju je bil doslej predsednik komisije za znanost pri SZDL.

In ker človek ne bi bil dovolj človeški, če bi bil samo strokovnjak in aktivist, zapišimo še, da živi Milan Mekinda z družino v lastni hiši v predmestju Kranja, ima sinova, ki sta stara šest in devet let in se je ali pa se še aktivno ukvarja s športom od nogometa, košarke, smučanja do tenisa, kdaj pa kdaj pa zaide z družino in prijatelji tudi v hribe, vse seveda v okviru razpoložljivega prostega časa, ki ga nima nikoli na pretek.

Pa preidimo k vprašanjem!

SSESD: Ko stopi obiskovalec v vašo sobo, tovariš Mekinda, dobi občutek, da ste direktor kakšne dobro organizirane firme na Zapadu.

Gotovo je alfanumerični terminal na moji mizi vzbudil takšno misel. To je v bistvu del informacijskega sistema naše tovarne. Za mene je ta stvar izredno koristna. Ko pridem zjutraj v službo, lahko preko terminala pogledam podatke, kaj je šlo pretekli dan do 15. ure skozi proizvodnjo. Brez da kogarkoli kličem, lahko zasledujem vse proizvodne faze procesa, sledim lahko: ažurno stanje prodaje, ažurno finančno stanje, stanje razvojnih nalog, itd. Videoterminal mi omogoča elektronsko pošto za povezavo z vsemi ožjimi sodelavci. Vodje sektorjev in služb imajo na delovni mizi namreč prav tako videoterminalne in jih morajo tudi uporabljati. Tudi jaz vsak dan dejansko uporabljam videoterminal, za razliko od nekaterih direktorjev, ki ga imajo za okras.

SSESD: Ali ste vi vpeljali ta informacijski sistem?

Nekaj je bilo napravljenega že pred menoj. Jaz, kot človek, ki je prišel iz računalniške hiše, sem dal temu še večji povdarek. Menim, da informacijski sistemi v tovarnah ne bodo nikoli zaživel, če jih ne bodo uporabljali tudi direktorji.

SSESD: Zakaj je, po vašem mnenju, Iskra prav vas izbrala za novega direktorja Iskre-Mikroelektronike?

Odločitev vodstva SOZD Iskra, da mene imenujejo za direktorja Iskre-Mikroelektronike, je verjetno izhajala iz želje, da dobijo na to mesto človeka, ki pozna uporabnost mikroelektronike. To je bilo bistveno. Ukvarjal sem se z avtomatiko, s telefonijo in z računalništvom. V tem so videli prednost poznavanja možnosti uporabe mikroelektronike v avtomatiki, telefoniji in računalniških sistemih.

SSESD: Vemo, da je mesto direktorja v današnjih razmerah in pogojih gospodarjenja še posebej odgovorno in naporno. Če upoštevamo, da je Mikroelektronika veja tehnike, ki se najhitreje razvija, potem je vodenje tovarne mikroelektronskih vezij še toliko bolj zahteven in odgovoren posel. Ali je bila odločitev za to mesto za vas lahka?

Vedel sem, da je mesto direktorja danes zahtevno, vendar je bila mikroelektronska tehnologija zame prevelik izziv. Ker sem se ukvarjal prej s sistemi, me je zanimalo tisto, kar lahko dá sistemom novo kvaliteto. To pa je nedvomno mikroelektronika in zato sem se v glavnem odločil, da sem prišel v to službo. Seveda spoznavam sedaj ob mikroelektronski tehnologiji še vse tiste težave, ki jih imajo delovne organizacije v teh pogojih gospodarjenja. Pri tem lahko pričakujem na svojem mestu še dodatne težave, ki so specifične za dejavnost, kot je naša. Te težave izhajajo iz obsežnih vlaganj, ki jih zahteva ta zvrst industrije, visoka je amortizacija, drago in komplicirano je vzdrževanje tehnologije oziroma opreme, potrebna so devizna sredstva in znanje ter posredovanje iz tujine. V glavnem so stroški proizvodnje izredno visoki. Ker pa so bila doslej naročila bistveno premajhna za instalirano kapaciteto, je jasno, da taka delovna organizacija ne more poslovati rentabilno na svojem pragu, kot se temu reče.

V svetu poslujejo mikroelektronske tovarne za izdelavo standardnih vezij zelo dobro, vendar so njihove kapacitete polno zasedene, delajo v štirih izmenah, so avtomatizirane, itd. V svetu obstaja tudi drugi tip tovarn, ki jih lastne sistemske hiše, na primer Siemens, Thomson in druge financirajo oziroma subvencionirajo in ne pričakujejo ekonomičnega poslovanja na pragu teh tovarn.

No, tudi pri nas bo treba najti nek kompromis. Mi se ne moremo prepustiti subvencijam in živeti na račun drugih. Sami moramo zasledovati ekonomičnost in to ekonomičnost skušamo uveljaviti preko sodelovanja s sistemskimi hišami. Če so naše sistemske hiše zainteresirane za našo Mikroelektroniko, ki naj bo usposobljena za uvajanje novih tehnologij, potem pričakujemo s strani teh organizacij tudi financiranje. Seveda pa moramo mi iti njim nasproti z našim znanjem, da jim omogočimo zasnovo, izdelavo in dobavo vezij v čim krajšem času.

Kot direktor se veliko ukvarjam s tem, da bi opredelili, kdaj lahko tovarna ekonomično posluje, pod kakšnimi pogoji in kaj moramo ukreniti sami ter skupaj z drugimi delovnimi organizacijami. Jaz mislim, da Mikroelektronika sama ne more biti ekonomična, lahko je pa Iskra ekonomična z Mikroelektroniko bolj kot brez Mikroelektronike. Iskra in pa vsa naša družba lahko dosti bolj ekonomično posluje, če ima Mikroelektroniko, kot pa če je nima, to ponovno poudarjam.

SSESD: Prihajate iz Iskre-Telematike oziroma Iskre-Delte. Kako ste tam občutili pojem mikroelektronika?

Pri svojem dosedanjem delu sem se srečaval z mikroelektroniko v glavnem kot uporabnik in to standardnih vezij. Pri tem sem videl neke omejitve in že dalj časa so se tu pojavljale zahteve po specializiranih mikrovezjih, ki bi optimalno reševale nek problem. To pa so vezja po naročilu.

SSESD: Ali nam lahko predstavite Iskro-Mikroelektroniko takšno, kot ste jo videli prvi dan po nastopu vaše nove službe?

Kolektiv šteje 230 ljudi. To je izredno mlad kolektiv, ki je strokovno usposobljen in zadovoljivo obvlada tehnologijo, ki mu je bila zaupana. Sodelavci so pripravljeni sodelovati in tudi koncept povezovanja s sistemskimi hišami so sprejeli in podprli.

Svojčas so se širile različne vesti o sposobnostih in nesposobnostih Mikroelektronike. Te ocene so si bile dokaj nasprotujoče. Zato je bila ena mojih prvih nalog preveriti resnično stanje. Moja ocena je, da Mikroelektronika obvlada tehnologijo, ki je sedaj instalirana in da je sposobna nuditi v tej tehnologiji sistemskim hišam zelena mikrovezja. Seveda je njena sposobnost vezana na sodelovanje sistemskih hiš.

SSESD: Ali nam lahko na kratko objasnite, kaj je Iskra-Mikroelektronika sposobna narediti?

Mikroelektronika je dobila na osnovi licenčne pogodbe z AMI iz ZDA CMOS tehnologijo v geometriji gostote $5\text{ }\mu\text{m}$. No, moja ocena je, da so naši strokovnjaki to tehnologijo v celoti osvojili in celo pridali nekatere svoje originalne rešitve, nekatere nove tehnološke procese, s čemer smo razširili svojo ponudbo tako, da zadovoljimo praktično vse potrebe za procesiranje mikrovezij v $5\text{ }\mu\text{m}$ gostoti v CMOS tehnologiji. Ocena kapacitet je 15- do 20-tisoč rezin na leto oziroma 2 do 3 milijone vezij.

Izredno pomembno je, da smo se usposobili tudi na področju načrtovanja vezij in da naši strokovnjaki obvladajo opremo, ki je tu instalirana, in vse tri metode načrtovanja mikrovezij. Te temeljijo na logičnih mrežah, standardnih

celicah in na načrtovanju po naročilu. Pomembno je, da znamo tisto, kar načrtamo, tudi proizvajati. V načrtovalska pravila vključujemo tudi lastna pravila procesiranja.

SSESD: Zakaj je pravzaprav Iskra postavila svojo Mikroelektroniko?

Ideja je bila, da je potrebno našim sistemskim hišam omogočiti, da pridejo do lastnih mikrovezij, da bodo lahko gradile funkcionalno sposobnejše in pa tudi cenejše sisteme, s katerimi bodo konkurenčne na svetovnem trgu. Že takrat so se pojavile dileme, ali se iti mikroelektroniko, in te dileme se ponovno pogrevajo sedaj, ko je mikroelektronska industrija v krizi. Dileme so odveč. Mi rabimo tako mikroelektroniko, ki bo omogočila sistemskim delovnim organizacijam Iskre in pa ostalim delovnim organizacijam v Sloveniji in Jugoslaviji, da optimalno izdelajo sistemske rešitve s pomočjo vezij po naročilu. To nalogo želim poudariti tudi v prihodnje, ker se je pojavil ob mikroelektroniki cev kup mistifikacij in so nekateri zlorabljali ime in pa namen mikroelektronike za razne druge cilje. Ker zahteva to delo velika začetna vlaganja in dosti usposobljenega kadra, predno se sploh lahko začne, je bilo čutiti, kot da je ta stvar samo za nekatere, da ne more postati prava proizvodnja. Ti pristopi so škodili razvoju mikroelektronike. Mi moramo to mistifikacijo preseči, da bo postala mikroelektronika res učinkovito orodje razvijalcev v sistemskih hišah. To je tudi moja osnovna, prva, najbolj pomembna naloga, da približamo mikroelektroniko uporabniku v taki obliki, da se je ne bo ustrašil, ampak čutil, da mu koristi, da mu pomaga. To lahko dosežemo na ta način, da naši strokovnjaki, ki obvladajo tehnologijo mikroelektronike, ker so pač tu zaposleni, čim tesneje sodelujejo z razvijalci v sistemskih hišah, da izvajajo šolanje na opremi, ki jo Mikroelektronika v tem trenutku ima, to je na opremi za načrtovanje mikroelektronskih vezij.

Tu so sedaj vidni že prvi pozitivni rezultati. Strokovnjaki skoraj vseh Iskrinih delovnih organizacij, pa tudi nekaterih drugih so bili pri nas na šolanju. Izdelana so bila že tudi prva mikrovezja, ki so plod takega sodelovanja s strokovnjaki iz sistemskih hiš. To je, ponovno povdarjam, izredno pomembno, da tem sistemskim inženirjem nudimo čim bolj enostavna in učinkovita orodja za načrtovanje, da bi na ta način presegli mistifikacijo mikroelektronike.

SSESD: Kdaj je bila kupljena tehnologija, s katero je Iskra-Mikroelektronika pričela svojo pot?

Razvoj Mikroelektronike je potekal doslej v dveh pomembnih fazah. Prva faza investicije je predstavljala aktiviranje samo montaže in delno načrtovanja – vse na zelo preprostem nivoju. To se je odvijalo v letih 1977 in 1978. Druga faza razvoja v letih 1980 in 1981 je aktivirala procesiranje mikroelektronskih vezij. V nadaljevanju te faze je sledilo aktiviranje načrtovalskega centra. Ta korak je bil izredno pomemben. Imamo WAX 750, 40 alfanumeričnih terminalov in več grafičnih postaj.

Prisotna je ocena, da smo po drugi investiciji malce tehnološko zaostali in sedaj skušamo ta zaostanek nekako ujeti. Mikroelektronika zahteva kontinuirano investiranje, naša jugoslovanska značilnost pa je, da investiramo samo po korakih, zelo redkih korakih. Po drugi fazi smo premalo investirali v nadaljnji razvoj tehnologije. Sedaj skušamo ta zaostanek ujeti s pripravo nove investicije z imenom "Mikroelektronika 3", to je tretje faze razvoja Mikroelektronike, ki ima za osnovni cilj uvajanje CMOS tehnologije z gostoto $3\ \mu\text{m}$ v redno proizvodnjo. To je težak tehnološki skok. Hkrati pa naj bi omogočili razvojno delo na CMOS tehnologiji z gostoto $1\text{--}2\ \mu\text{m}$. Ko smo uvajali $5\ \mu\text{m}$ tehnologijo v proizvodnjo, bi morali pričeti hkrati razvoj $3\ \mu\text{m}$ tehnologije, pa tega nismo naredili. Če bi uspeli uresničiti tretjo fazo razvoja Mikroelektronike, bi tehnološko neka-ko spet ujeli stik s tujino.

SSESD: Ali je potrebno veliko opreme za ta tehnološki skok?

Ogromno. To je bolj natančna in zahtevna oprema, instrumenti, litografija, prenos z mask na silicij. Ta oprema je izredno draga.

Z novo investicijo bomo razširili procesno in načrtovalsko opremo, največ denarja pa bomo namenili za testno opremo. Kvaliteta mora biti eden izmed naših imperativov. Na našem področju dejavnosti se brez kvalitete sploh ni možno obdržati v igri. Ali si kvaliteten ali te pa sploh ni.

Naše sistemske hiše že kažejo zanimanje za uporabo vezij v novih geometrijah. Na primer Telematika že potrebuje neko konkretno vezje, ki zahteva $3\ \mu\text{m}$ tehnologijo. Naša najbolj napredna sistemska hiša Iskra-Elektrooptika pa že predvideva delo v $1\text{--}2\ \mu\text{m}$ tehnologiji. To pa pomeni, da moramo mi nujno slediti s svojimi možnostmi tem zahtevam.

Razmišljamo že tudi o četrti fazi razvoja Mikroelektronike, saj delajo v svetu že z $0,5\ \mu\text{m}$ tehnologijo, leta 1990 pa je pričakovati tudi $0,25\ \mu\text{m}$ tehnologijo.

Mikroelektronika se ne razvija samo zaradi sebe, da bi naši strokovnjaki delali na dobri opremi, na modernejših tehnologijah. Mi se moramo razvijati v skladu s potrebami in zahtevami naših sistemskih hiš in skladno s trendi razvoja tehnologije v svetu. Oboje moramo upoštevati takrat, ko načrtujemo naš nadaljnji razvoj, se pravi naše lastne potrebe po zahtevnosti tehnologij in po količinah. Količine pri nas niso velike. Investicijo zato ne moremo naravnati nanje, ampak na tehnologijo in svetovne trende, ker moramo biti mi tisti, ki bi naj spremljali svetovna dogajanja in sistemskim hišam omogočili, da lahko svoje rešitve uresničijo enako kot neka konkurenčna sistemska hiša v tujini.

Prišel sem ravno na začetek priprav projekta "Mikroelektronika 3". Elaborat imamo praktično narejen. V kratkem ga bomo pričeli verificirati pri sistemskih hišah, v Laboratoriju za mikroelektroniko na Fakulteti za elektrotehniko in na mariborski univerzi.

Dogovoriti se bo potrebno, kako bomo vključili mikroelektroniko v izobraževanje. Po naši oceni projekta ne bomo mogli speljati brez novih kadrov. Zato moramo vključiti v projekt tudi izobraževalne institucije. Vključiti jih moramo na ta način, da se jim v elaboratu predvidi določena oprema in se potem ta oprema v te investicije tudi instalira. Menim, da ta projekt ni samo Iskrin projekt, to mora biti projekt Slovenije in ga tako tudi obravnavamo.

SSESD: Ali proizvajate samo vezja po naročilu ali tudi standardna vezja?

Okrog 70 % izdelkov je proizvedenih na osnovi rezin, ki so uvožene, se pravi standardna vezja in samo 30 % vezij procesiramo sami. Moja prva zahteva je bila, da bi za drugo leto obrnili te procen- te, da bi proizvajali čim manj standardnih vezij in čim več vezij po naročilu, torej vezij, ki jih bomo pri nas načrtali, procesirali in zmontirali. To bi bilo tudi dohodkovno bolj ugodno.

SSESD: Ko smo pripravljali vprašanja za ta pogovor, je nekdo pripomnil, da ga zanima, ali je Iskra-Mikroelektronika jugoslovanska ali evropska firma? Zanima nas torej kakšno je mesto Iskre-Mikroelektronike v evropskem prostoru?

Mi moramo izvažati, ne prvenstveno zaradi tega, da se oskrbimo z deviznimi sredstvi, ampak zaradi tega, da se na svetovnem trgu primerjamo s kvaliteto in s tehnologijo. Ne morem trditi, da se srečamo s konkurenco, ker mi ne moremo konkurirati, ampak da se lahko primerjamo s svetovnimi tovarnami z namenom, da bi dosegli večjo kvaliteto, ki bo garancija tudi našim sistemskim hišam za dobavljeno vezja. To je prvi in največji imperativ našega izvoza poleg zahteve, da se moramo pač sami oskrbeti z deviznimi sredstvi.

SSESD: Kakšno vključitev v mednarodno delitev dela je možno pričakovati od Iskri-Mikroelektronike?

Ko se naše sistemske hiše pogovarjajo o prenosu in nakupu znanja in licenc, se vse bolj srečujejo s sistemi, v katerih so vgrajena mikrovezja. Če v Iskri ne bomo imeli znanja o tem in možnosti proizvodnje, bosta nakup in osvojitve takšnih licenc problematična. Ko na primer sedaj Iskra-Telematika skuša nabaviti licenco za telefonski sistem 1240, zahtevamo od ITT, da nas vključi v proizvodnjo mikrovezij, ker je v tem sistemu okrog 30 % materialne opreme izdelane z vezji po naročilu. Skušali bomo doseči, da bi nekatera od teh vezij proizvajali za sebe in za njih v naši hiši. S tem se bi mi tehnološko usposabljali, preverjali svoje znanje in skušali doseči svetovno kvaliteto. Možnost izvoza vidimo tudi preko teh sistemskih hiš. S tem hkrati našim sistemskim hišam omogočimo enakopravnost pri kooperaciji. Tujci bodo čedalje manj spraševali po uporih, kondenzatorjih in ostalih pasivnih elementih, pričeli pa bodo spraševati po mikrovezjih. In potem bomo lahko rekli, imamo jih, sposobni smo izdelati tudi mikrovezje, lahko kooperiramo z vami.

SSESD: Kakšno mesto pripada Iskri-Mikroelektroniki v slovenskem gospodarskem prostoru in kakšno naj bi ji po vašem mnenju pripadalo?

Pripadati bi ji moralo zelo pomembno mesto, saj je to infrastrukturna tehnologija za bodočnost. Slovenija je dala v svojih opredelitvah nadaljnjega razvoja prioriteto informatiki, računalništvu in robotiki. Če se hočemo ukvarjati s temi tehnologijami, nujno rabimo za njihove gradnike mikroelektroniko. Brez svoje mikroelektronike ne bomo mogli zgraditi konkurenčnih sistemov. Pri tem je pomembno še nekaj. Velike svetovne firme, zlasti mikroročalsko orientirane, so v neki krizi. Da te krize je prišlo zaradi tega, ker so proizvajali tako enostavne sisteme, da

jih je lahko vsakdo kopiral. Sisteme so gradili s standardnimi vezji. Vsakdo je lahko kupil na primer osebni računalnik, ga skopiral, kupil integrirano vezja in naredil podoben računalnik. Nastala je hiperprodukcija teh sistemov, ki pa po funkcionalnosti niso tisto, kar smo vsi pričakovali. Prišlo je do zasičenja. Izhod iz te krize so kompleksnejši, bolj funkcionalni sistemi, ki pa jih bodo te velike sistemske hiše sigurno zasnovali z vezji po naročilu. Teh sistemov se ne bo dalo več kopirati. Sedaj pridemo pa do tega, da naj tudi naših sistemov ne bi kopirali, če bodo originalna rešitev. Mikrovezja po naročilu omogočajo proizvajalcu izredno dobro zaščititi idejo. Res je, da do tega še sploh nismo prišli. Če bomo želeli postati za neke segmente svetovno pomembni proizvajalci, bomo morali iti v to. Pa še ena stvar je tu pomembna – mikroelektronika za potrebe naše armade. Pri mikrovezjih po naročilu ni nadomestnih dobaviteljev, ni prostega trga komponent. Za rešitve vojaških projektov je izredno pomembno, da dosežemo na mali površini maksimalno funkcionalnost. Zato naša armada že sedaj zelo podpira mikroelektroniko in je zainteresirana za njen nadaljnji razvoj. Mi sodelujemo z našo armado in bomo sodelovali tudi v bodoče. Zato je naloga mikroelektronike tako pomembna.

SSESD: Predhodnemu vprašanju ste se sicer nekoliko ognili. Kakšno je stanje sedaj? Kakšen je status Iskri-Mikroelektronike sedaj?

V naših planskih opredelitvah stoji mikroelektronika za naslednje srednjeročno obdobje kot prioriteta panoga. Tudi v Iskrinih dokumentih je mikroelektronika vedno na prvem mestu, pa računalništvo, itd. To je deklarativno spoznanje, ampak v praksi se te stvari še vedno ne odvijajo zadovoljivo. Premalo intenzivno koristimo mikroelektroniko, iz tega pa izhaja tudi vzrok, da smo razvojno zaostali, tudi pri razvoju sistemov. Če bi bili pri razvoju sistemov na nekem svetovnem nivoju, bi se že zdavnaj pokazala potreba po mikrovezjih in potem ne bi govorili o tem, da Mikroelektronika še ni dovolj izkoriščena. Ker naše sistemske hiše razvojno vse bolj zaostajajo za sistemskimi hišami v tujini, je logična posledica ta, da vloga Mikroelektronike v tem trenutku še ni takšna, kot bi morala biti. Vsi se zavedamo, v sistemskih hišah pa čedalje bolj, da bomo Mikroelektroniko rabili.

SSESD: Ali menite, da ima širša slovenska in jugoslovanska družba posluh za razvoj mikroelektronike?

To, koliko ima posluha, se bo videlo, ko bo potrebno deklarativne izjave uresničiti v praksi. To se bo pokazalo v bližnji prihodnosti, ko bo prišla Mikroelektronika pred družbo s svojo investicijo. Ko bo treba plačati, se bo zanimanje gotovo zmanjšalo.

SSED: Kako je načrtovan razvoj mikroelektronike v Sloveniji?

Poleg dogovarjanja na jugoslovanskem nivoju se moramo dogovoriti tudi v Sloveniji. Slovenija itak slovi po policičnem razvoju. Mislim, da je potrebno tudi z mikroelektroniko dopolnjevati ta model. Mikroelektronika ne sme biti samo primat Ljubljane. Mariborčani so ustanovili Center za aplikativno mikroelektroniko. Mikroelektronika načrtuje sedaj z njimi dogovor, kako bi vključili mariborsko regijo v nadaljnji razvoj Mikroelektronike. Mi vidimo njihovo vlogo pri uporabniškem delu mikroelektronike v sistemih, ki jih razvija mariborska regija. Tu imata pomembno vlogo Birostroj in TAM. Zlasti od TAM-a pričakujemo, da bo postal večji uporabnik mikrovezij za avtomobilsko industrijo.

SSED: Ali imate v vaši tovarni svoj raziskovalno razvojni oddelek? Kje je meja med dejavnostjo vaše tovarne in dejavnostjo raziskovalnih institucij?

Mi imamo v naši tovarni sektor za razvoj. Njegova osnovna naloga je, da se ukvarja z načrtovanjem in izpopolnjevanjem orodja za načrtovanje. Do tega nivoja se gremo raziskave. Sem sodi tudi razvoj tehnologij pri odvijanju proizvodnje, ko se delajo neki poizkusi in razvoj boljših postopkov. Prave raziskave in razvoj na tem področju je malo težko opredeliti. Zato nastopajo tukaj nesporazumi s Fakulteto za elektrotehniko, ko se pogovarjamo o raziskavah. Prvi imamo svojo predstavo o tem, drugi pa zopet svojo. Tudi v tovarni sami je konflikt, kaj je razvoj in kaj raziskava. Ta tehnologija je toliko zahtevna, da neprestano zahteva neke raziskave in vsakodnevno delo je v bistvu raziskovalno delo. Tudi v proizvodnji, v tehnologiji pride do nekih problemov, ko je treba stvar raziskati, ampak to je dejansko aplikativni razvoj, to niso prave raziskave.

Tisti rezultati raziskav, ki povečajo nabor znanja, ki doprinesejo k znanosti, to je domena fakultet in raziskovalnih institutov. Znanje, ki ga je možno patentirati, oprijemljiva vrednost, je stvar proizvodnje. Pri nas je velik pro-

blem financiranje. Ker raziskovalne institucije niso ustrezno financirane, pride do tega, da ni več prisotna delitev dela. V svetu je točno jasno, kaj je vloga fakultete, univerze. Mi pa rečemo, da je delitev takšna, da so oni kadri tam, naši pa tu. Univerzitetni profesor lahko prav tako naredi nalogo, ki ima patent in se potem proizvaja, vendar naredi to v tovarni. To je tista razlika, ki je pri nas še nismo nikoli dojeli. Poskušal bom to delitev uveljaviti pri sodelovanju Laboratorija za mikroelektroniko in naše tovarne. Laboratorij moramo podpirati in lahko smo veseli, da ga imamo, saj ima edino področje mikroelektronike na Fakulteti za elektrotehniko res sposoben laboratorij. Seveda pa moramo prav opredeliti njegovo vlogo in ne izgubljanje moči za prerekanje, kdo je kdo in do kje seže njegova pristojnost.

SSED: Kakšna je povezava Iskre-Mikroelektronike z znanstveno raziskovalnimi inštituti in univerzo?

Kmalu bomo morali razrešiti zaplet okrog relacije tovarna - Fakulteta za elektrotehniko. Tukaj so nastopale težave. Gotovo je, da moramo te kadre, te kapacitete, ki jih ima Fakulteta za elektrotehniko, koristiti pri nadaljnjem razvoju, ker nam institucija, kot je univerza, omogoča lažji dostop do informacij in tehnologije. Nekateri rezultati, ki jih je dosegel Laboratorij za mikroelektroniko, so na svetovnem nivoju, na primer načrtovanje analognih celic. Sploh na področju načrtovanja so daleč pred ostalimi v Jugoslaviji. Veliko tega znanja smo dobili od njih, na njegovi osnovi smo se tudi osposobili, saj so njihovi ljudje prišli k nam.

Naloga Fakultete za elektrotehniko bo še naprej, da bo vzgajala dobre elektronike, naloga Laboratorija za mikroelektroniko pa bo, da bo obogatil te elektronike z znanjem o načrtovanju. Naslednja pomembna naloga bodo raziskave in razvoj na področju mikrovezij v smislu izpopolnjevanja ali izdelave učinkovitejših orodij za načrtovanje. Sem bo sodila tudi izdelava metodologije za testiranje mikrovezij, izdelava metodologije in programov za simulacijo, pa načrtovanje standardnih celic, digitalnih in analognih in pa izpopolnjevanje teh modernih načrtovalskih orodij. K temu lahko prištejemo tudi pridobivanje temeljnih teoretičnih znanj iz teorije mikrovezij, fizike, elektronike, kemije, itd. Teh znanj nam vedno znova primanjkuje.

V preteklosti je bilo precej problemov, ki so nastali zaradi tega, ker se je moral Laboratorij za mikroelektroniko

ko sam preživljati s prodajo uslug. S tem se vse skupaj izrodi. Potem ni več delitve dela med univerzitetnim profesorjem, asistentom in razvijalcem v tovarni. In tistega ni, kar so včeraj obravnavali na sestanku centralnega komiteja ZK - prehoda z univerze v tovarno in iz tovarne na univerzo. Pri nas tega sploh ni, zato vlada tu tako slaba povezanost. Večkrat gledamo delavce, ki delajo na univerzi, da so to neki drugi ljudje, da niso naši, da je to neka druga družba z drugačnim kodeksom obnašanja in potem seveda ni sodelovanja. Če pa bi bili oni večkrat pri nas v tovarni in mi večkrat na univerzi, bi bilo drugače. Zaradi tega se večkrat razhajamo zaradi povsem banalnih stvari. Vsak se čuti ogroženega, ker se je ogradil v svoj vrtiček in če mu ograjo malo upognemo, se že ustraši, da mu bomo vrtiček vzeli. To je kriza zaupanja pri nas, v celotni družbi, pa tudi v sodelovanju z raziskovalnimi institucijami.

SSES: Pri povezavah z univerzo in raziskovalnimi institucijami ste omenili samo Fakulteto za elektrotehniko v Ljubljani in Tehniško fakulteto v Mariboru. Kaj pa na primer Inštitut Jožef Stefan?

Zaenkrat z Inštitutom Jožef Stefan nismo navezali sodelovanja in tudi ne vem, zakaj ne. Nisem spremljal teh stvari. Sedaj, ko Inštitut Jožef Stefan vodi projekt "Robotizacija", mislim, da so možnosti za uporabo mikroelektronike tudi pri tem projektu, pa morda pri biokibernetiki, kjer so doslej dosegli svetovno primerljive uspehe. Ta kontakt bo prav gotovo potrebno navezati.

SSES: Ali predvidevate povezavo še s kakšnimi drugimi raziskovalnimi institucijami v domovini in v tujini?

Zaenkrat se z ostalimi raziskovalnimi institucijami v Jugoslaviji še nismo povezali. Tudi to bo potrebno. Navezali smo stike z univerzo v Berlinu, načrtujemo pa še tudi nekatere druge tovrstne kontakte.

SSES: Kako namerava Iskra-Mikroelektronika pridobivati najnovejša znanja?

V svetu so se pričele dogajati zanimive stvari. Nekaterih znanj se ne da več kupiti, ampak se vse več zamenjuje znanje za znanje. Mi smo se že nekajkrat srečali s tem problemom. Želimo kupiti kvalitetno opremo za načrtovanje. Tega se ne dá kupiti, ampak Amerikanci pravijo tako-

le, pridite v Ameriko, bomo sodelovali in nato zamenjali svoje izdelke, v glavnem programske pakete. V tej situaciji lahko imate tudi denar, ampak, če ni znanja, neke stvari ni možno dobiti. Mi se moramo enakopravno vključiti v te mednarodne projekte. Če ne bomo imeli dovolj znanja in šli v izvoz, potem bomo še bolj zaostali. Iskra kot celota se je odločila, Mikroelektronika pa še posebej, da ustanovimo svoj tehnološki center v Santa Clari v Kaliforniji. To bo Iskrin tehnološki center, postavljamo pa ga zato, da se vključimo v ta vrelec tehnologije, da tam skušamo menjati znanje za znanje na enakopravnem nivoju. Tam se bodo dobivali tudi strokovnjaki iz sistemskih hiš, izpopolnjevali znanja in kot sem rekel, menjavali znanje za znanje. Mikroelektronika je že imela tako menjavo znanja. Ameriški firmi AMI, od katere smo kupili licenco, smo prenesli programsko opremo z računalnika Prime na računalnik WAX, za to pa smo dobili neko drugo programsko opremo. Podobno menjavo bomo naredili tudi z AMI-jevo podružnico v Gradcu v Avstriji.

Iskrin tehnološki center v Santa Clari bo za nas velik izziv. Pričakujemo, da bomo kmalu poslali prve ljudi v Ameriko.

SSES: Ali je Iskrin tehnološki center v Santa Clari že pričel delati? Rekli ste, da je to prvi tak center. Kaj to pomeni?

Tam smo imeli že dalj časa svoj "office", vendar še ni imel svoje funkcije. Sedaj je odpotoval tja Dr. Bruno Štiglić z namenom, da bo pognal zadevo v tek. V tem centru bo stalno na razpolago določena oprema, povezave z računskimi centri, itd. Brez tega centra se Iskra ne bo mogla iti vrhunske elektronske tehnologije.

Drugi tehnološki center, ki ga mislimo počasi aktivirati, bo v "evropski silicijevi dolini", to je v okolici Münchna. Naša ocena je, da se v Evropi odvija izredno intenzivni tehnološki razvoj, sploh s pričetkom novih projektov Eureka. Imeti moramo stik s tem evropskim dogajanjem. Ta center bo aktiviran verjetno drugo leto, stvar še ni ne vem kako daleč, zaenkrat so to naše želje in okvirni dogovor.

SSES: Menimo, da pripisujete velik pomen pridobivanju najnovejšega znanja po direktni poti, preko osebnih stikov v tujini?

V silicijevi dolini, v Santa Clari je to izredno pomembno. Tam se srečujejo zvečer ob pivu strokovnjaki iz različnih firm, se pogovarjajo, navezujejo osebne stike. Narejena

je bila analiza, kje dobijo strokovnjaki največ najnovejšega znanja. Daleč pred dopolnilnim šolanjem, simpoziji, posvetovanji in podobnim so bili osebni kontakti. Na zadnjem mestu je bilo pridobivanje znanja iz revij, saj morash prebrskati in prebrati veliko papirja, da prideš do informacije, ki te zanima. Zvečer, ob pivu ti kolega lahko hitreje pomaga rešiti problem in tako pride do kroženja znanja. Seveda pa tako znanje ne moreš nabirati v Jugoslaviji, kjer ga ni, ampak tam, kjer to znanje je.

SSES: Glede na to, da so bile medrepubliške vezi na področju mikroelektronike zelo šibke oziroma jih skorajda ni, saj doslej na tem področju ni bilo nobenega večjega skupnega projekta, nas zanima, kakšne predloge imate, da bi premagali to bariero?

Tukaj se pojavlja jugoslovanski ali balkanski kompleks, ko naj bi imela vsaka vas, vsaka tovarna in vsaka republika vse. Stanje, ki je značilno za računalništvo, se odraža tudi pri razvoju mikroelektronike. Dobro je samo to, da so to zelo drage stvari, pa se vsi ne morejo ukvarjati s tem, sicer bi bilo tega še več. Mislim, da se moramo dogovoriti na nivoju Jugoslavije, kjer imamo teh kapacitet in kadrov izredno malo, tudi o delitvi dela na področju tehnologije mikrovezij.

Nek načelni dogovor predvideva, da bi bila Mikroelektronika skupaj z Laboratorijem za mikroelektroniko na Fakulteti za elektrotehniko nosilec načrtovanja in CMOS tehnologije. Na področju načrtovanja je odigral Laboratorij za mikroelektroniko pomembno vlogo. Premore prav gotovo največje strokovnjake za to dejavnost v Jugoslaviji. Osvojili smo CMOS tehnologijo in smo z njo prav gotovo vodilni v Jugoslaviji. Zagrebški bazen obvladuje bipolarno tehnologijo, medtem ko dela Ei Niš tudi s CMOS tehnologijo, vendar so orientirani bolj na standardna vezja. Po tej plati neka delitev že obstaja.

Bilo je že nekaj načelnih razgovorov o načrtovalskem centru, ki naj bi bil nekje v Ljubljani. Mislim, da bi bilo najbolj smiselno, da bi bil ta center v Mikroelektroniki. Na primer iz Rade Končarja so bili pri nas že na takem šolanju. To idejo moramo ponovno verificirati in se dogovoriti z Ei Niš in RIZ Zagreb, da bomo vzpostavili te relacije. Do teh kontaktov še nisem uspel priti zaradi pomenjkanja časa. Načrtujem pa, da se bomo ob Sejmu elektronike v Ljubljani srečali s temi ljudmi, kakor tudi poglobili kontakte preko Informacije SSES in posvetovanj MIEL. Mi smo

pripravljeni na to sodelovanje, pripravljeni smo tisto, kar obvladamo, ponuditi drugim. To je v bistvu ta načrtovalski center, kjer je Slovenija res najdlje.

SSES: Kakšno vlogo naj bi po vašem mnenju odigrala Jugoslovanska skupnost proizvajalcev polprevodnikov?

Moram priznati, da to skupnost bolj malo poznam. Težko bi kaj rekel, bolje je, da nič ne povem, dokler je ne bom dobro spoznal.

SSES: Kaj bi bilo potrebno storiti v Jugoslaviji za popularizacijo mikroelektronike, saj vemo, da le-ta danes prodira na vsa področja človekove dejavnosti?

Osnovna naloga je, da vpeljemo mikroelektroniko v sistem izobraževanja. V programe srednjih, višjih in visokih šol bi morali obvezno vključiti, in to čimprej, znanja iz področja mikroelektronike. Pomembno je dopolnilno izobraževanje strokovnjakov. V Iskri se bo pričela v novembru 1985 šola načrtovanja mikrovezij za Iskraše. Od te šole, ki bo trajala dva meseca, veliko pričakujemo. Praktični del programa se bo odvijal v Iskri-Mikroelektroniki. Načrtujemo izobraževalne oddaje na TV. Vse akcije morajo biti usmerjene v to, da demistificiramo pojem mikroelektronike.

SSES: Kaj pričakujete od razvoja mikroelektronike v Sloveniji, Jugoslaviji in v svetu do leta 2000?

Mikroelektronika se bo razvijala v Sloveniji tako, kakor se bodo razvijala področja, za katera smo rekli, da so prednostna: informatika, računalništvo, robotizacija. Če se bodo ti projekti razvijali tako, kot je predvideno v planih do leta 2000, jim bo gotovo sledila tudi mikroelektronika.

Mikroelektronika se sama zaradi sebe do leta 2000 ne bo razvijala, če ne bo imela pogojev, da se bi razvijala, če je ne bo nihče financiral. Mikroelektroniko bodo financirali porabniki. Če bo družba vlagala v razvoj prednostnih panog, bo morala vlagati tudi v mikroelektroniko. Če bomo naredili še dve, tri železarne, pa mikroelektronike ne rabimo. To je dejstvo.

V svetu je predvidena za leto 1995 izdelava prvega komercialnega žepnega robota. Tako kot uporabljamo sedaj žepne kalkulatorje in računalnike, tako bodo takrat zanimivi osebni roboti. Za izdelavo osebnih robotov in pa za projekt "Vojna zvezd" se predvideva 1/4 mikronska tehnologija mikrovezij.

SSES: Ali nam za zaključek lahko izdate vašo vizijo Iskre-Mikroelektronike čez štiri leta?

Naša tovarna bo proizvajala izključno vezja, ki jih bodo razvili strokovnjaki Iskrinih sistemskih hiš. Ta vezja bodo po funkcionalnosti na svetovnem nivoju, zato bodo sistemske hiše naredile z njimi prodor na svetovni trg. Pričakujem predvsem prodor Elektrooptike, Telematike, Avtomatike, Kibernetike in Avtoelektrike. Čez štiri leta bodo njihovi uspešni sistemi temeljili na rešitvah iz mikrovezij. Iskra-Mikroelektronika bo tedaj sposobna tako slediti svetovnim trendom razvoja, da njen zaostanek ne bo večji kot pet let. Prepričan sem, da bomo to uresničili in če bomo to uresničili v štirih letih, bo to velik uspeh.

SSES: Za dodatek bi nas še zanimalo, kaj menite o vlogi SSES v procesu povezovanja jugoslovanskih strokovnjakov na področju elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov?

Mislim, da je v splošnem delo društev izredno pomembno pri povezovanju strokovnjakov. Z njihovo pomočjo je možno preko neformalnih srečanj povezati med seboj ljudi iz tovarne in institucij, ki med seboj ne sodelujejo oziroma ne morejo sodelovati. Društva lahko izredno veliko doprinejajo k širjenju pretoka znanja med strokovnjaki. Mislim, da moramo društveno dejavnost SSES izredno podpirati in jo bomo v Iskri-Mikroelektroniki tudi v bodoče podpirali, saj imam izkušnje že iz Slovenskega društva informatika, kako zelo je to koristno. Osebnopripisujem velik pomen Strokovni sekciji za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale, njenim aktivnostim ter Informacijam

SSES v procesu medsebojnega spoznavanja, povezovanja in sodelovanja strokovnjakov na območju vse Jugoslavije.

Prvotno predvideni kratek intervju se je zaradi domačnosti in pripravljenosti na sodelovanje novega direktorja, čeprav ni mogel skriti, da ga priganja čas in naslednji termin, podaljšal v prijeten razgovor, ki je služil za pričujoči zapis. Le na ta način je bilo možno širše zastaviti vprašanja in obdelati problematiko, ki ji bo naš sobesednik utiral pot v naslednjem obdobju. Podrobnejša, morda bolj direktna in osebna vprašanja, ki bi jih sicer zastavili, če bi bil sobesednik na svojem delovnem mestu že daljši čas, smo prihranili za takrat, ko ne bo več novi direktor, ko bo lahko spoznal vse pore svojega kolektiva, ko bomo lahko ob naslednjem intervjuju poročali o uspehih in problemih direktorja Mekinde in Iskre-Mikroelektronike.

Ne zaradi gole radovednosti, ampak zaradi primerjave svojih vtisov in mnenja z mnenjem okolice, sem kmalu po tem intervjuju vprašal kolega, ki je delal pred mnogimi leti z mag. Milanom Mekindo na projektu Metakonta, za mnenje o novem direktorju Iskre-Mikroelektronike. Njegov odgovor je bil kratek: "Fant je bil v vseh situacijah najmanj za en kakovostni razred boljši od ostalih". Če velja ta izjava tudi danes, potem je imela Iskra srečno roko pri imenovanju novega direktorja Iskre-Mikroelektronike. Naj ima tako srečno roko pri vodenju svojega kolektiva tudi mag. Milan Mekinda!

Intervju vodil in pripravil zapis:

Alojzije Keber, dipl.ing.

SSES, Titova 50, Ljubljana

PRIJEDLOG RAZVOJA MIKROELEKTRONIKE U SFR JUGOSLAVIJI

Petar Biljanović

UVOD

Današnje doba nesumnjivo je doba informatike. Suština informatike je u uvodjenju upravljačko-informacijskih funkcija u sve sektore privredjivanja. Informacijski tehnološki val koji preplavljuje svijet, energiju i sirovine, kao osnovne resurse industrijske civilizacije, zamijenjuje informacijom kao osnovnim resursom informacijske civilizacije.

je. Čovjek rada industrijske epohe ustupa mjesto čovjeku ideja informacijske epohe. Iza svega stoji informacijska tehnologija. Promjene u načinu proizvodnje, u društvenim službama, u znanosti i obrazovanju, u načinu života i u komuniciranju tako su velike da se sve češće promjeni svijeta pod utjecajem informatike daje atribut revolucije.

Tu revoluciju mnogi nazivaju trećom tehnološkom revolucijom. Prva je stvorila poljoprivredu, druga industriju, treća informatiku. U pozadini cjelokupne informatike stoji mikroelektronička tehnologija koja, zahvaljujući postupcima planarne tehnologije na siliciju, može u formi čipa – minijature silicijske pločice – realizirati vrlo složene sisteme elektronike sa stotinama tisuća tranzistora. Zato se ova tekuća tehnološka revolucija sve češće i s puno opravdanja zove i mikroelektronička revolucija. Ovaj naziv jasno kazuje da bez mikroelektronike nema ni prijelaza iz industrijskog doba, karakteriziranog preradom velikih količina materijala uz utrošak velikih količina energije i manualne snage kvalificiranih radnika, u postindustrijsko ili informacijsko doba karakterizirano znanstvenim radom i informacijom kao osnovnim resursima.

Za potrebe ovog teksta informacijsku tehnologiju ćemo definirati kao proizvode i procese vezane za prikupljanje, prijenos i manipuliranje informacijama. U tom smislu u područje informacijskih tehnologija spada proizvodnja svih vrsta kompjutera, proizvodnja telekomunikacijske i telematičke opreme, proizvodnja svih vrsta automata i robota, proizvodnja profesionalnih elektroničkih uređaja, te mikroelektronička tehnologija. Kako mikroelektronička tehnologija, s proizvodnjom čipova svih stupnjeva integracije, direktno određuje generacije uređaja bitnih za informatiku, pitanje razvoja mikroelektroničke tehnologije sve više postaje ključno pitanje razvoja cjelokupne informatike. Zato je planiranju razvoja mikroelektroničke tehnologije potrebno posvetiti izuzetnu pažnju u svim domaćim planovima razvoja do 2000. godine.

PRIJEDLOG RAZVOJA MIKROELEKTRONIKE U SFR JUGOSLAVIJI

Odgovor na pitanje kako pristupiti planiranju razvoja mikroelektronike u SFR Jugoslaviji daje studija "Stanje i razvoj mikroelektronike u SFR Jugoslaviji", a posebno drugi dio pod naslovom "Prijedlog razvoja mikroelektronike u SFR Jugoslaviji". Studija je, kao cjelina, napisana za potrebe Predsjedništva Jugoslavenskog saveza za elektroniku, telekomunikacije, automatiku i nuklearnu tehniku (kraće ETAN). Pokrovitelj rada na Studiji je Privredna komora Jugoslavije. Izrada Studije povjerena je reprezentativnoj radnoj grupi stručnjaka koji pokrivaju različita područja mikroelektronike, iz različitih sredina i različitih djelatnosti (univerzitet, elektronička industrija, znanstveni instituti, privredne komore, JNA, veliki sistemi kao krajnji koris-

nici i ostali). Rad na Studiji organizirao je, koordinirao i na sve načine podržao MIPRO, Sekcija ETAN-a za mikroprocesorsku tehniku, koja djeluje pri DSEIT-u Rijeka. Može se slobodno reći da je Studija djelo MIPRO-a i rezultat njegovih višegodišnjih napora da stvori jugoslavenski koncept razvoja mikroelektronike, kao podloge za razvoj domaće informatike i informatizirane klasične industrije. Ovdje ćemo, radi izuzetnog značaja Prijedloga u trenutku stvaranja planova razvoja Jugoslavije do 2000. godine, dati rezime Prijedloga u opsegu koji ovaj skup dopušta. Prijedlog polazi od infrastrukturnog značaja informatike u razvoju društva u cjelini i od infrastrukturnog značaja mikroelektronike u razvoju informatike. Na taj se način preko informatike može uspostaviti korespondencija između razvoja mikroelektronike i razvoja društva.

Prijedlog sadrži pet poglavlja. Ovdje dajemo rezime tih poglavlja.

I. Uvod

Opisane su osnovne karakteristike mikroelektronike kao danas najrazvijenije visoke tehnologije koja stoji iza razvoja cjelokupne informatike. Navodi se da mikroelektronika razvojem čipova koji su po fizičkoj formi komponenta, a po funkciji sklopovi, podsistemi i čitavi sistemi, uvjetuje razvoj telekomunikacija, telematike, kompjutera, automata, robota, mjernih sistema, profesionalne i ostale elektroničke opreme, što čini gro informacijske proizvodnje kao perspektivno vodećeg industrijskog sektora. Navodi se također da, osim što stvara nove grane proizvodnje i privredjivanja, mikroelektronika omogućuje informatizaciju klasičnih industrija (strojogradnje, brodogradnje, automobilske industrije, petrokemije, procesne industrije, elektroindustrije, metalurgije) značajno pridonoseći povećanju produktivnosti, kvaliteti i padu cijena gotovih proizvoda. Uz sve to, mikroelektronika u svjetskim relacijama direktno utječe na prestrukturiranje cjelokupne privrede ka visokim tehnološkim kategorijama. Mikroelektronika danas predstavlja 80 % svih visokih tehnologija, te je ona u tehnološkom smislu pogonska sila procesa prestrukturiranja, odakle proizlazi njen ne samo tehnološki, već i društveni, socijalni i politički značaj i uloga. Zahvaljavući procesu prestrukturiranja proizvodnje ka visokim tehnologijama, mikroelektronika direktno utječe na politiku zapošljavanja, radikalno mijenjajući obrazovne profile. Između ostalog, ona neumitnom logikom bolje "upotrebe čovjeka" ukida radna mjesta u neposrednoj materijalnoj pro-

izvodnji otvarajući čitav niz novih radnih mjesta u sferi umnog rada i uslužnih djelatnosti.

Pored opisa osnovnih karakteristika mikroelektronike u Uvodu se navode i glavni razlozi zaostajanja domaće mikroelektroničke tehnologije. Među ostalim razlozima navode se slijedeći: nepostojanje jasno definirane strategije tehnološkog razvoja; nepostojanje zakonske regulative koja bi identificirala postojanje i stimulirala razvoj visokih tehnologija i mikroelektronike kao tehnološke infrastrukture moderne proizvodnje i informatike; prebacivanje brige i odgovornosti za razvoj tehnologije na OOUR-e i SOUR-e koji su neposredno zainteresirani za te tehnologije; isključiva orijentacija OOUR-a na politiku kupovine licenci, a ne na razvoj tehnologije; tretman znanosti i obrazovanja kao potrošnje, te nepriznavanje znanosti atributa osnovnog pokretača razvoja društva i proizvodnje; kidanje veza proizvodnih organizacija sa znanstveno-nastavnim, znanstvenim i obrazovnim organizacijama udruženog rada, jer u uvjetima oslanjanja isključivo na licencna znanja nije postojala stvarna, već samo deklarativna potreba za uslugama koje pružaju znanost i obrazovanje; veliki sistemi nisu učinili praktički ništa što bi pomoglo razvoj domaće mikroelektroničke tehnologije; obrazovne organizacije udruženog rada malo su učinile na uvođenju područja mikroelektronike u nastavne planove i programe.

II. Program razvoja mikroelektroničkih tehnologija

Ovo poglavlje je centralno poglavlje Prijedloga i zauzima najviše prostora. Predloženi program odnosi se isključivo na razvoj bazične mikroelektronike, te se u tom smislu tretiraju samo planarna tehnologija na siliciju i galij-arsenu i hibridna tehnologija. U tom kontekstu posebno su razmatrani slijedeći aspekti vezani uz planarnu tehnologiju:

- proizvodnja specifičnih materijala: polikristala i monokristala silicija, epitaksijalnih pločica, specifičnih kemikalija, novih poluvodičkih materijala
- tehnološki postupci i proizvodnja maski, mikrolitografija, nanošenje i rast slojeva, dopiranje slojeva, mjerenja u procesu, montaža
- proizvodnja specifične opreme: proizvodna oprema za pojedine faze planarnog procesa, te oprema za projektiranje
- razvoj i projektiranje mikroelektroničkih komponenti kao tehnološka kategorija.

Temelj predloženog Programa je dakle razvoj tehnologija, a ne proizvoda. Ako se razvije bazična tehnologija moguće je relativno lako modificirati proizvodne programe. U najgrubljim crtama predlažu se dvije skupine poluvodičkih proizvoda:

- diskretni poluvodički elementi i linearni mikroelektronički sklopovi
- digitalni mikroelektronički sklopovi, MOS i CMOS i bipolarni do vrlo visokog stupnja integracije.

Ovaj Program pretpostavlja investiciju od 795 miliona dolara u periodu od osam godina. Za realizaciju Programa potrebno je još dodatnih 15 miliona dolara za centar za maske, 10 miliona dolara za CAD opremu i programe, te 410 miliona dolara u infrastrukturu, što daje iznos od 1230 miliona dolara kroz osam godina. Polovina iznosa je u devizama, a polovina u dinarima. Program daje i dinamiku investiranja, prihoda i broja zaposlenih po godinama.

Medjutim, da bi se ovaj Program uopće mogao realizirati potrebno je ispuniti neke uvjete koji nisu vezani s financiranjem. Ti uvjeti su slijedeći:

- a/ Postojanje razvojne i proizvodne operativne koncepcije za cijelu zemlju.

S obzirom na velika materijalna sredstva neophodna za razvoj mikroelektroničke tehnologije, kao i na skromne mogućnosti investiranja čak i na nivou najvećih SOUR-a, neophodno je stvoriti zajedničku koncepciju razvoja mikroelektroničke tehnologije na nivou SFRJ. Uz sve ostalo potrebno je odmah postaviti uvjet da svaku investiciju u ovo područje treba planirati uz pretpostavku agresivnog nastupa na svjetskom tržištu kao prvom i osnovnom tržištu, a tek potom na domaćem, jer je domaće još uvijek vrlo skromno. Bez obzira što u domaćim stručnim krugovima vlada mišljenje da nastup na svjetskom tržištu mikroelektronike treba osigurati kroz izvoz uređaja i sistema, ispravniji put je orijentacija na direktan izvoz mikroelektroničkih sklopova, jer je to kraći, brži i stimulativniji put koji se može ostvariti prije uspostavljanja tehnološke vertikale koja povezuje proizvođače materijala i komponenti s velikim sistemima. Medjutim, to ne znači i ne smije značiti odustajanje od tehnološke vertikale, jer ona daje pravi smisao i pravu cijenu mikroelektroničkoj proizvodnji. U periodu vremena koje mora proći do razvoja aplikacija domaće mikroelektronike u proizvodnji kapitalne elektroničke opreme, to je do uspostavljanja ver-

tikalne integracije, mora se izgraditi jaka poluvodička industrija koja će sama za sebe biti rentabilna. Jaka proizvodnja mikroelektroničkih sklopova, orijentirana na svjetsko tržište, ubrzo će procese vertikalne integracije.

b/ Priprema i školovanje kadrova

Ako su znanje i istraživanja osnovni resursi mikroelektronike, onda je pitanje formiranja odgovarajućeg stručnog i znanstvenog kadra od izuzetne važnosti. Danas u SFRJ postoji određeni kadar verziran u klasičnim poluvodičkim tehnologijama, ali je taj kadar po broju neadekvatan potrebama. Kadar za projektiranje, pogotovo na strani korisnika, jedva da postoji. Pogotovo je oskudan broj kadrova za VLSI područje. Potreban je veliki i trajan napor visokoškolskih ustanova i industrije da se taj kadar formira u onom broju koji odgovara potrebama predloženog tehnološkog programa.

Bez ostvarenja ovdje opisanih uvjeta, bez obzira na investicije, neće biti moguće dalje razvijati domaću mikroelektroničku tehnologiju i industriju.

Drugi značajan segment koji je obuhvaćen Programom čini hibridna mikroelektronička tehnologija. U tom području treba razvijati materijale, komponente, tehnološke postupke i opremu. Materijali će se proizvoditi u pojedinim institutima koji već djeluju u tom području, dok će se neki materijali za koje nemamo sirovinsku bazu uvoziti.

Komponente će se prvenstveno proizvoditi u zemlji, pri čemu će se koristiti kapaciteti proizvođača poluvodiča i pasivnih komponenti.

Tehnološki postupci će se razvijati i za debeloslojnu i za tankoslojnu tehniku. U debeloslojnoj tehnologiji ići će se na povećanje gustoće pakiranja, što se svodi na višeslojne strukture i na veće površine podloga. U tankoslojnoj tehnologiji mora se ići na proširenje asortimana korištenih materijala, čime bi se omogućio ulazak u područje senzora, displeja, trakastih vodova, površinskog akustičkog vala i slično.

Oprema će se dijelom uvoziti, a dijelom razvijati kod nas, pri čemu treba voditi računa o ograničenosti domaćeg tržišta i mogućnosti plasmana na svjetsko tržište.

III. Znanstveno-istraživački rad i obrazovanje kadrova za potrebe mikroelektroničke tehnologije

Znanstveno-istraživački rad i kadrovi su unutrašnja infrastruktura mikroelektronike i glavni pokretači njihovog razvoja. Zato znanstveno-istraživačkom radu i obrazovanju kadrova za potrebe mikroelektroničke tehnologije treba priznati status proizvodnog rada i tako ih tretirati primjenom odgovarajuće zakonske regulative i politikom financiranja. Centar znanstveno-istraživačkog rada i obrazovanja kadrova treba biti univerzitet, jer on po prirodi svoje aktivnosti pokriva oba područja. Na taj način se postiže najracionalnije trošenje materijalnih sredstava za oba područja, najracionalnija nabava i eksploatacija opreme za istraživanja i nastavu, te najefikasniji transfer znanja iz znanosti u proizvodnju. Da bi se odgovarajući fakulteti u sklopu univerziteta osposobili za svoju funkciju istraživanja i obrazovanja za potrebe mikroelektronike, potrebno je postaviti i opremiti laboratorije za mikroelektroničku tehnologiju na elektrotehničkim fakultetima. Ovi laboratoriji bi imali dva oblika:

- laboratoriji za bazičnu tehnologiju (poluvodički i hibridni)
- laboratoriji za aplikacije mikroelektroničkih tehnologija.

Prva vrsta laboratorija bi se formirala u centrima koji imaju bazične tehnologije (Ljubljana, Zagreb, Niš, Banja Luka, Beograd), dok bi druge vrste bile prisutne u svim većim univerzitetskim centrima s razvijenim aplikacijama.

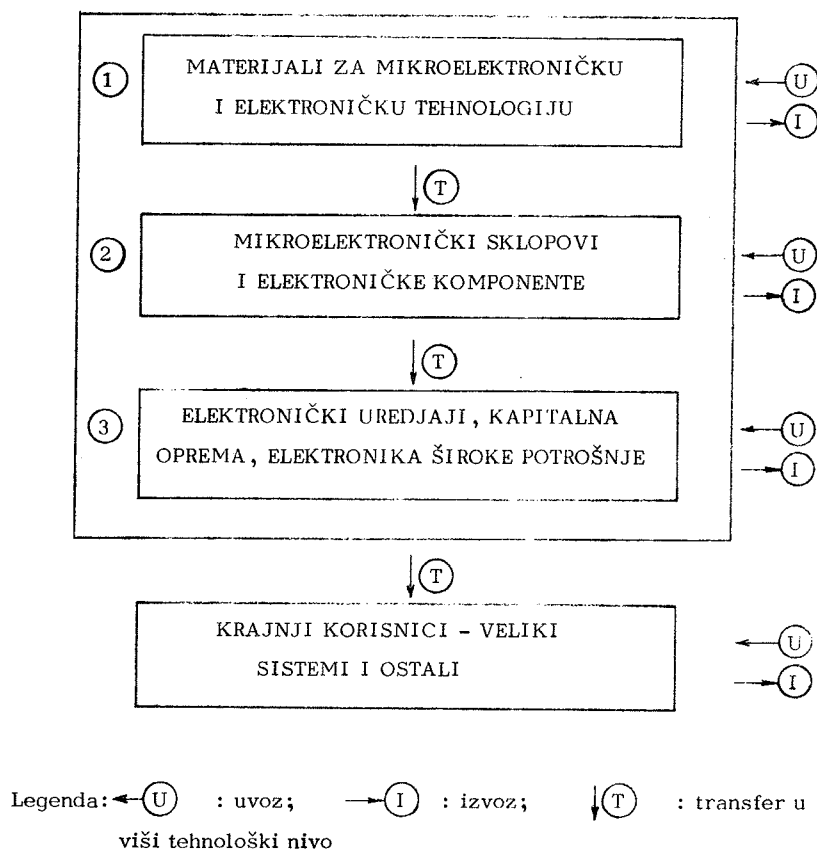
Znanstveno-istraživački projekti dijelili bi se u dvije grupe:

- bazični projekti, koji su od interesa za sve domaće proizvođače mikroelektronike. Predlaže se makroprojekt "Mikroelektronička tehnologija" na nivou SFRJ. Predmet istraživanja su bazični postupci mikroelektroničke tehnologije. Projekt bi realizirali univerziteti, te znanstveni i privredni instituti. Projekt bi bio neograničen po trajanju i supstituirao bi svojim aktivnostima nepostojeći Jugoslavenski institut za mikroelektroniku;
- primijenjeni istraživački projekti prilagodjeni potrebama pojedinih proizvođača. Ovi projekti bi se formirali na isti način kao današnji projekti unutar republika.

Radi koordiniranja i pokretanja akcija u domeni mikroelektronike predlaže se formiranje saveznog tijela za razvoj mikroelektronike koje bi za svoj rad odgovaralo SIV-u i davalu mu konkretne prijedloge. Predlaže se da se u univer-

tura vertikalnog povezivanja mora biti takova da osigurava i stimulira razvoj i proizvodnju u cijelom sektoru elektroničke i informacijske industrije. U biti se radi o tri tehnološka nivoa:

ELEKTRONIČKA INDUSTRIJA I TEHNOLOGIJA



Slika 1.: Struktura vertikalne integracije u električkoj industriji i tehnologiji

zitate, u cilju njihovog osposobljavanja za zadatke u području znanosti i obrazovanja, investira 123 M US dolara u periodu od osam godina.

Predlaže se da se makroprojekt "Mikroelektronička tehnologija" financira sa 60 M US dolara kroz osam godina.

IV. Povezivanje unutar sektora elektroničke industrije

Predlaže se takozvana vertikalna struktura povezivanja unutar sektora elektroničke i informacijske industrije. Struk-

- proizvodnja materijala za elektroničku i mikroelektroničku tehnologiju
- proizvodnja elektroničkih komponenti i mikroelektroničkih sklopova
- proizvodnja elektroničkih uređaja, kapitalne opreme i elektronike široke potrošnje.

Na bazi gornje podjele predlaže se struktura vertikalne integracije na slici 1. Svaki nivo na slici ima svoju proizvodnju koja dijelom odlazi u izvoz, a dijelom se plasira na domaćem tržištu u viši tehnološki nivo. Uvoz unutar jednog nivoa treba biti izbalansiran izvozom. Krajnji korisnici -

veliki sistemi i ostali - koriste prvenstveno kapitalnu opremu koju nudi kompleks elektroničke industrije sa svoja tri tehnološka nivoa. Taj je nivo glavni stimulator razvoja tehnoloških nivoa elektroničke industrije.

Sve nivoe treba paralelno razvijati. Da bi se tehnološki nivoi ojačali i brže razvijali treba stimulirati horizontalnu integraciju unutar svakog nivoa. Ta integracija je, kao i vertikalna, tehnološke prirode.

Unutar svakog nivoa postiže se dogovor o zajedničkoj politici kupovine i korištenja licenci. Kupovina licenci se dogovara na nivou Jugoslavije i one služe kao baza, ne za razvoj proizvoda, već za razvoj tehnologija. Pri kupovini licenci za više tehnološke nivoe treba pribaviti mišljenje nižih tehnoloških nivoa, koji osiguravaju tehnološku podlogu za svaki viši nivo. Licence trebaju biti integracioni faktor u stvaranju vertikalne povezanosti u elektroničkoj industriji.

V. Očekivani efekti od razvoja mikroelektronike

Očekivani efekti od razvoja mikroelektronike su mnogostru-

ki. Ona će prije svega omogućiti prestrukturiranje naše privrede ka visokim tehnologijama, a to znači ka telekomunikacijama, telematici, robotici, automatici, ka elektrificiranim klasičnim industrijama, te ka proizvodnji kompjuterske opreme.

Isplativost mikroelektronike nije u samoj mikroelektroničkoj proizvodnji, već u njenom infrastrukturnom djelovanju na cijelu privredu i društvo.

Isplativost mikroelektronike je i u njenom doprinosu razvoju cjelokupnog informacijskog sektora proizvodnje i zapošljavanja. Sve indicije ukazuju na to da će informacijski sektor privredjivanja vrlo brzo postati dominantni sektor privredjivanja u svijetu. Naša zemlja tu više ne smije zaostajati kao do sada. Ova Studija i Prijedlog razvoja mikroelektronike u SFR Jugoslaviji trebaju pokazati svima nama put kojim treba ova zemlja poći želi li se pridružiti društvu razvijenih.

Prof. dr. Petar Biljanović
Elektrotehnički fakultet,
Zagreb

PRIKAZ STANJA ELEKTRONSKIH TEHNOLOGIJA U BEOGRADU

Ljutica Pešić

Že dolgo časa smo želeli dobiti pisane informacije o do-gajanju na području elektronskih tehnologij v Beogradu, pa nam naprošeni avtorji kljub nekajkratnim obljubam ni-so poslali svojih poročil. No, končno je naš dolgoletni član Ljutica Pešić vendarle uspel nabrati nekaj kratkih za-pisov, od katerih je vsak za sebe premalo poglobljen, da bi popolnoma osvetlil področje, ki ga obravnava, tvorijo pa zato vsi sestavki skupaj vendarle nek pregled, pa četudi na nekaterih mestih pomanjkljiv, ki bo gotovo koristil našim članom, da bodo v kratkih obrisih seznanjeni z do-gajanjem na području elektronskih tehnologij v našem glavnem mestu oziroma njegovi okolici.

Uredništvo

Ljutica Pešić, Institut Mihailo Pupin

KRAKAK PRIKAZ STANJA ELEKTRONSKIH TEHNOLOGIJA U BEOGRADU

1. Uvod

Ovaj kratak prikaz nabraja: oblasti elektronskih tehnologija, organizacije koje se njima bave i broj ljudi koji živi od tih tehnologija.

U drugom delu prikaza date su vrlo jezgrovite - "teleks" ocene o kvalitetu rada, savremenosti, kadru, opremi, organizovanosti i izvozu sa područja beogradskih elektronskih tehnologija.

2. U Beogradu se obradjuje 36 oblasti elektronskih tehnologija u okviru 18 organizacija, i to:

(Napomena: u zagradaama je dat broj oblasti koje se neguju unutar jedne organizacije)

4 Obrazovne ustanove:

EF - Elektrotehnički fakultet (2)

TMF - Tehnološko metalurški fakultet (3)

PMF - Prirodno matematički fakultet (2)
 CMS - Centar za multidisciplinarne studije (1)

EI - Feriti - EI-Fabrika za proizvodnju ferita (1)
 ILR - Industrija "Lola Ribar" - Železnik (1)

6 Instituta:

IMP - Institut "Mihailo Pupin" (5)
 IRI - Istraživačko razvojni Institut u sastavu EI-a (3)
 THM - Institut za hemijsko tehnološka i metalurška istraživanja (4)
 IBK - Institut "Boris Kidrič" - Vinča (4)
 IF - Institut za fiziku (3)

3 Državne ustanove:

TOC - Tehnički Obitni Centar
 VTI - Vojno-tehnički Institut
 IB - Institut bezbednosti

Oblasti na kojima se radi su sledeće

Oblast rada	Gde se radi (u zagredi broj saradn.)	Broj saradnika	
		proizvodnja	razvoj
Usmerena istraživanja	IBK(30); IF(6); EF(6); PMF(4)	-	46
Poluprovodni materijali	HTM(12); TMF(8); EF(2)	-	22
Paste plemen. metala	IRI(15)	-	15
Optoelektronika (fotodiode(3), IC-pret- varači(4), optička vlak- na (3+7))	HTM(39); IBK(4); EI- Avala (7)	-	50
Laseri (polupr., gasni, čvrsti, hemijski)	IF(15); HTM(4); EF(1)	-	20
Mikroelektronika (debelosloj, μ A -na teflonu)	IMP(10); IRI(7); EI-VF(5); IPF(5)	-	27
Piezoelektric. kvarca	IMP (250)	230	20
Piezokeramika	IMP(7), IRI(7)	-	14
Feromagnetici	EI-Feriti(220); IMP(7); IBK(5)	210	22
Otpornici-metalslojni i žičani	EI-Avala (45)	40	5
- R-čip	IMP	-	-
- varistori	CMS (4)	-	4
Kondenzatori-tantal	EI-Avala (60)	54	6
- folijski	EI-Avala (200)	185	15
- Al-elektrolitički	EI-Avala (220)	205	15
Štampane ploče - krute	IMP(15); EI-Tesla(5); ILR(8)	25	3
- tastature	IRI(4)	2	2
Baterije i akumulatori	IHS(130)	110	20
El. mehanički filtri	EI-VF(20)	15	5
		1.069	313
		Ukupno: 1.382	

IPF - Institut za primenjenu fiziku (1)

5 Fabrika:

EI - Avala - Fabrika za proizvodnju otpornika i konden-
 zatora (3)
 EI - VF - Fabrika za proizvodnju visoko frekventnih
 uredjaja (2)
 EI - Tesla - EI-"Nikola Tesla" (2)

3. Kvalitet:

Kvalitet proizvoda beogradskih elektronskih tehnologija je zadovoljavajući. U većini navedenih oblasti je to nivo kva-
 liteta koji zahtevaju industrija i vojni propisi.

4. Savremenost rada:

Skoro sva područja su na pravcima razvoja savremenih

elektronskih tehnologija, ali činjenica da se i neka bitna područja u Beogradu uopšte ili slabo neguju: monolitna IK, mnogi važni senzori, svetlovodne telekomunikacije, displeji, merna i tehnološka oprema ... što je veliki nedostatak za optimizaciju ovakvog industrijskog centa.

5. Kadar:

Celokupan kadar je školovan na 3 beogradska fakulteta (EF, TF, PMF) i dve STŠ (hemijska i elektro).

Kadra u Beogradu ima dovoljno, ali još nisu iskorišćene mogućnosti nezaposlenih obrazovnih ljudi.

Naročito se oseća manjak preduzetnih rukovodećih ljudi koji bi trebali da aktiviraju već postojeću opremu i tehnologije koje stagniraju, kao i one koje se još uopšte ne rade u Beogradu i Jugoslaviji.

6. Za sadašnje programe oprema je zadovoljavajuća, najviše zahvaljujući podršci JNA iz perioda 1970-1982 godine:

Može se očekivati da će opremljenost u narednim godinama oslabiti, pošto će se sporije obnavljati, a za nova područja rada, nedostatak opreme će biti i najvažniji ograničavajući razlog da nećemo moći njima da se bavimo.

7) Organizovanost:

Po brojnosti saradnika koji žive od pojedinih beogradskih elektronskih tehnologija uočavaju se sledeće grupe:

a) veće grupe (sa više od 40 saradnika): - 5 grupa

- otpornici - EI - Avala - (45)
- kondenzatori - EI - Avala - (480)
- feriti - EI - Feriti - (220)
- piezoel. kvarca - IMP - (250)
- hemijski izvori struje - IHIS - (130)

b) srednje grupe (11 - 50 saradnika) - 5 grupa

- optoelektronika - THM - (30)
- laseri - IF - (15)
- štampane ploče - IMP - (15)
- paste plemen. metala - IRI - (15)
- el. mehanički filtri - EI - VF - (20)

c) manje grupe (1 - 10 saradnika) - ukupno 27 grupa

Brojnost malih grupa nije nikakva mana Beograda pošto takve grupe pokazuju izuzetnu životnost u borbi za opstanak i praćenju modernih tehnologija, već je mana Beograda što

nema veći broj većih i srednjih grupa i što su neke veće grupe u višegodišnjoj krizi (EI, IHIS). Činjenica je da iz većine ovih manjih grupa se mogu razviti u srednje pa kasnije i veće grupe (tržišni uslovi postoje za to) a da li će se to i ostvariti najviše zavisi od subjekta - preduzetnih rukovodilaca i društvene klime.

8. Izvoz i saradnja sa inostranstvom

Beogradski kadar slabo saradjuje sa inostranim, njima sličnim, organizacijama. Razlog ili razlozi su mi nepoznati, verovatno su subjektivne prirode. Izvoz proizvoda beogradskih elektronskih tehnologija je vrlo nizak, razlozi su istorijske prirode - na izvoz se u prošlosti u pomenutim organizacijama nije poklanjala odgovarajuća pažnja.

9. Zaključak

Ovaj kratak prikaz stanja beogradskih elektronskih tehnologija ne ukazuje na preterano zadovoljstvo jer još uvek ima puno oblasti koje se uopšte ili nedovoljno obrađuju.

Slavojka Rundić, Tehnički opitni centar

PRAKSA MIKROELEKTRONIKE U BEOGRADSKOJ REGIJI

Istraživanja vezana za elektronske tehnologije većeg obima šire se odvijaju i neguju u više beogradskih institucija, međutim praksa mikroelektronike je zastupljena uglavnom, preko hibridne tehnologije. Karakteristično je da su u periodu poslednjih 10 godina izostajala i bilo kakva ulaganja u ovu oblast (misli se na sistematska usmerena i kontinuirana ulaganja koja su prisutna u industrijskim zemljama).

Elektronske tehnologije za hibridna mikrokola radi pet institucija:

- Institut za primenjenu fiziku, Beograd
- Institut "Boris Kidrič", Vinča
- Institut "Mihailo Pupin", Beograd
- Istraživačko-razvojni institut - BETA-Ei, Zemun polje, i
- Fabrika VF uredjaja - Ei, Zemun.

1. Za razliku od ostalih Institut za primenjenu fiziku (mikrotalasna laboratorija) bavi se isključivo mikrotalasnom hibridnom tehnologijom. Razvija i izrađuje mikrotalasna kola do 40 GHz u hibridnoj izvedbi na mekim supstratima - teflonskim i sličnim laminatima. Najčešće se rade pojačavači, mešači, filtri, oscilatori, antene, sprežnici i slično.

Tehnika oblikovanja mikrotalasnih kola je tehnika simetričnih i asimetričnih trakastih vodova, mikrostrip i drugih.

Institut raspolaže sa odgovarajućom opremom za izvodjenje ovih kola i merenja (sa rezolucijom rada 10 μ m). Proširenje delatnosti za rad na keramičkim supstratima, zahtevalo bi dopunsku opremu. Na bazi desetogodišnjeg rada i iskustva na razvoju velikog broja tipova mikrotalasnih kola do 40 GHz, predviđa se istraživanje i razvoj kola do 110 GHz.

Istraživanja i razvoj koji se obavlja u Institutu bazirana su na sopstvenom znanju i iskustvu.

2. Institut "Boris Kidrič" - Vinča - Laboratorija za atomsku fiziku raspolaže iskustvom i istraživačkim rezultatima za dobijanje i o osobinama i ponašanju deponovanih tankih slojeva i prevlaka. Takodje ima razvijenu metodologiju za karakterizaciju površina.

Laboratorija raspolaže sa kvalitetnom opremom za deponovanje tankih slojeva i prevlaka. Posедуje opremu za elektronska mikroskopska ispitivanja strukture tankih slojeva i prevlaka. Institut saradjuje sa industrijom na ovoj problematici.

3. Institut "Mihailo Pupin" - OOUR Elektronika i tehnologija raspolaže više godišnjim iskustvom iz razvoja i izrade hibridnih mikrokola u debeloslojnoj tehnologiji. Pored velikog broja realizovanih debeloslojnih hibridnih mikrokola (preko 200 tipova) u odeljenju se radi na senzorima-pretvaračima pritiska i ubrzanja. Uglavnom se izradjuju nehermetizirane izvedbe debeloslojnih hibridnih mikrokola. Raspolaže se sa istraživačkim rezultatima rada na višeslojnim hibridnim kolima. Pored standardnih pasivnih i aktivnih hibridnih kola realizovan je veliki broj nestandardnih (custom design) hibrida.

4. Istraživačko razvojni institut IRI - BETA (Ei) - Laboratorija za hibridnu tehnologiju preko 3 godine radi na dizajniranju i izradi hibridnih mikrokola debeloslojnom tehnologijom. Izradjuju uglavnom standardno pasivna i aktivna hibridna mikrokola u malim serijama (preko 100 tipova). Pored hibridnih mikrokola sa klasičnim diskretnim SD, izradjuju hibridna mikrokola sa komponentama u čip formi ili SD u SOT kućištima.

Imaju neka iskustva u višeslojnoj tehnologiji za izradu složenijih elektronskih kola.

Rade se i specijalne komponente u debeloslojnoj tehnologiji kao što su visoko naponski otpornici i potencimetri, čip otpornici, kermet potencimetri, senzori i drugo.

Pored opreme za razvoj i izradu debeloslojnih mikrokola laboratorija raspolaže sa specifičnom instrumentacijom za testiranje debeloslojnih materijala.

Razvoj tehnologije izbor metoda i postupaka izvršen je na bazi sopstvenog znanja i iskustva kao i u IPF (1) i IMP (3). To su dobri primeri oformljenja laboratorije i opremanja koji je tekao u etapama kako se razvijalo iskustvo i potrebe. Posebna pogodnost je postojanje u okviru IRI laboratorije za instrumentalnu analizu materijala te saradnja sa ovom laboratorijom pruža dobru podršku i bazu za dalji razvoj laboratorije (65 % materijala za debeloslojne hibride obezbedjuje ova laboratorija).

Predviđa se uvođenje tankoslojne i višeslojne tehnologije, razvoj mikrotalasnih hibrida i novih postupaka.

5. Fabrika VF uređaja u okviru Ei - Za razliku od Instituta u fabrici VF uređaja postoji pogon za debeloslojna hibridna mikrokola (bazira se na procesu debeloslojne sito štampe na izolacionoj keramičkoj podlozi 4"x4" sa zbirnim filmom).

To je pogon za visoko serijsku proizvodnju debeloslojnih hibridnih mikrokola (600 000 pasivnih hibridnih kola: 50000 aktivnih debeloslojnih kola).

Korišćenje zbirnog filma omogućava velikoserijsku proizvodnju standardnih hibridnih mikrokola, otpornih mreža i čip otpornika visoke reproduktivnosti.

Oprema pogona je (slična Siemens) na visokom tehnološkom nivou. Omogućava visoku reprodukciju uz jednostavnije optimiziranje tehnoloških parametara u proizvodnji (9-to zimska peć, laserski sistem za triloavanje, laserski sistem za sečenje kristala i drugo).

Na kraju može se reći sledeće:

- instituti koji se bave istraživanjima i razvojem u oblasti hibridne tehnologije raspolažu sa sopstvenim znanjem i iskustvom stečenim radom u ovoj delatnosti, bez kupovina licenci,
- oprema je nabavljana u skladu sa stečenim znanjem, zavisno od obima poslova i potreba matičnih kuća,

- međutim u VF fabrici postoje mogućnosti za velikoserijsku proizvodnju debeloslojnih hibridnih kola što se može iskoristiti za svako uspešno dizajnirano kolo u pomenutim kućama u slučaju potreba za velikim serijama.

Prof. dr. Dimitrije Tjapkin, Elektrotehnički fakultet, Beograd

USMERENA ISTRAŽIVANJA U ELEKTRONSKIM TEHNOLOGIJAMA

Nosioci ovih (osnovnih) usmerenih istraživanja na području

čju Beograda su uglavnom fakulteti (Elektrotehnički - ETF, Tehnološko-metalurški - TMF i Prirodno-matematički - PMF) i Instituti ("Boris Kidrič" - IBK, "Mihailo Pupin" - IMP, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju - IHTM, Institut za fiziku - IF, Institut za primenjenu fiziku - IPF i Institut Elektronske industrije - IRI).

Problematika koja se obrađuje (ili je predviđena za blisku budućnost) može se podeliti u četiri grupe, kako sledi.

1. - Osnovni elektrofizički i fizičko-hemijski problemi materijala i struktura.

Tabelarni prikaz istraživanja

Tematika usmerenih istraživanja	Institucije
1.- Osnovni problemi materijala i struktura	
a) Elektrofizički:	
- Prostorna i elektronska struktura provodnih polimera	IF, ETF
- Provodjenje i karakterizacija tankih slojeva	IBK, IPF
- Deformacije i defekti u poluprovodnicima i tankim slojevima; magnetske osobine (jedinjenja prelaznih metala)	IBK, PMF
- Lokalizacija perkolaciono provodjenje i provodnost pri jakom dopiranju; kvantovanje električnim poljem; transport u debelim slojevima	ETF, IMP, IHTM
- Uticaj jakih polja, male strukture i odvodjenje toplote	ETF, IF
- Luminescencija kristalofosfora	IF (grupa prof. Burića i prof. Topolca)
b) Fizičko-hemijski:	
- Uslovi dobijanja (deponovanja) tankih i debelih (višekomponentnih) slojeva; elektromigracija	IBK, ETF, IMP
- Mehanizmi rasta monokristala (pod visokim pritiskom) i kristala (iz rastvora i rastopa)	TMF, ETF, IHTM, PMF
- Reaktivna difuzija i epitaksija; jonske izmene	TMF, IHTM
- Razvoj piezokeramike, paste i plemeniti metali	IRI
2.- Istraživanja na novim (specijalnim) tehnologijama i komponentama	
a) Epitaksija molekularnim mlazom	IF
b) Plazminski i laserski postupci	ETF, IF
c) Nove forme obrade supstrata, piezoelektrične jedinice i filteri sa površinskim talasom	IMP, ETF
3.- Novi postupci modelovanja i projektovanja	
a) Diskretnih poluprovodničkih (Opto) komponenti - naprava i komponenti integrisanih kola	ETF, IHTM
b) Hemijsko-inženjerskih procesa	TMF

4.- Pouzdanost; uticaj zračenja

a) Pouzdanost senzora i pretvarača	IF, IHTM
b) Šumovi u poluprovodničkim strukturama	ETF
c) Uticaj elektromagnetnog i radioaktivnog zračenja na sastavne delove	IBK, ETF

2. - Istraživanja na novim (specijalnim) tehnologijama i komponentama.

3. - Novi postupci modelovanja i projektovanja.

4. - Pouzdanost; uticaj zračenja.

Opremljenost - stanje opreme kao i kadrovski kvalitet i kvantitet nisu prikazani jer se nije raspolagalo podacima o ovome.

Nekoliko hronoloških podataka

Pre rata nije postojala ni proizvodnja ni razvoj sastavnih delova za elektroniku (radiotehniku) u celoj našoj zemlji. Kao početak istraživanja, mogu se smatrati radovi prof. Šljivića i njegove grupe u oblasti luminescencije.

Posle rata proizvodnja sastavnih delova počela je u fabrici "Avala" (elektrolitički kondenzatori, otpornici,....).

Predmeti visokoškolske nastave, Poznavanje elektrotehničkog materijala i Elementi telekomunikacionih i elektronskih uređaja uvedeni su 1947/48 i 1953/54 godine, respektivno - na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Istraživanja na poluprovodnicima započeta su 1955/56 u grupi za poluprovodnike pri Elektrotehničkom i Tehnološkom fakultetu u Beogradu (monokristali, tačkaste diode, tranzistori, diode snage).

Tematika usmerenih istraživanja po institucijama daje se tabelarno.

Zaključak

- Rezultati po objavljenim radovima u inostranstvu za mnoge grupacije su dobri, čak i na međunarodnom nivou.
- Međutim - opremljenost je osim izuzetaka slaba, pa čak i vrlo slaba.
- Usmerena istraživanja karakteriše usitnjenost i nepostojanje striktnog plana.
- Treba hitno razmotriti obrazovanje smišljenih postdiplom-

skih i specijalističkih kurseva, a diplomsku univerzitet-sku nastavu jako proširiti sa sadržajima iz mikroelektronike.

Prof. dr. M. Jančić, Tehnološko metalurški fakultet

KRAKAT PRIKAZ STANJA POLUPROVODNIČKIH MATERIJALA U BEOGRADU

Poluprovodnički materijali mogu se svrstati u tri osnovne grupe:

- elementarni poluprovodnici Ge, Si
- polazni elementi za poluprovodnička jedinjenja
- monokristalni materijali: germanijum, silicijum, intermetalna jedinjenja, jonska jedinjenja (safir, rubin, kalcijum-fluorid).

1. Elementarni poluprovodnici

1.1. Germanijum (Tehnološko-metalurški fakultet - Obojena metalurgija)

- razradjeni postupci dobijanja germanijuma iz domaćih koncentrata ruda,
- osvojen postupak regeneracije Ge iz otpadaka u proizvodnji poluprovodničkih elemenata,
- osvojeni postupci prečišćavanja Ge zonalnom rafinacijom.

Svi postupci osvojeni su na nivou pilot-pogona u opremi sopstvene izrade.

1.2. Silicijum (TMF - konstrukcioni i specijalni materijali)

- Razradjeni postupci dobijanja polazne sirovine SiHO_3 i njegovog prečišćavanja destilacijom
- Razradjen postupak redukcije SiHO_3 vodonikom u polikristalni silicijum

Postupci razradjeni na nivou pilot-pogona u uređajima sopstvene izrade.

2. Polazni elementi za poluprovodnička jedinjenja (TMF - OM)

Razradjeni su sledeći postupci:

- dobijanje čistog indijuma
- dobijanje čistog antimona
- dobijanje čistog arsena
- dobijanje čistog selena
- dobijanje čistog olova

Materijali su dobijeni polazeći od tehnoloških materijala, na nivou laboratorijskog postupka u opremi sopstvene izrade. Čistoća dobijenih materijala: 99,999

3. Monokristalni materijali

3.1. Elementarni poluprovodnici

Razradjeni su sledeći tehnološki podaci dobijanja monokristala:

- Monokristali germanijuma (IHTM - OOUR Monokristali) po postupku Čohralskog.
- Monokristali silicijuma (IHTM-M):
 - o po postupcima float zone, u proizvodnim kapacitetima na uređaju ECCO-SAD,
 - o po postupku Čohralski od 2" u proizvodnim kapacitetima na uređaju NORTON
 - i od 3" u proizvodnim kapacitetima na uređaju VARIAN.

3.2. Intermetalna jedinjenja

Obraduju se na TMF i IHTM sledeća jedinjenja:

- Indijum-antimonid - zonalna rafinacija - izvlačenje monokristala
- Germanijum-arsenid - zonalna rafinacija - izvlačenje monokristala

Sve razvijeno na laboratorijskom nivou u laboratorijskim uređajima.

Na Elektrotehničkom fakultetu (EF) i Institutu za fiziku (IF) dobijaju

- ternenrna i kvarterna jedinjenja po metodi Bridžmana u laboratorijskoj opremi.

3.3. Jonska jedinjenja

Dobijaju se na TMF, IHTM-M i IF

- rubin metodom Vernera (na laboratorijskom uređaju sopstvene izrade)
- safir metodom Čohralskog (na proizvodnom uređaju, proizvodnje Velika Britanija)
- kalcijum fluorid metodom Bridžmana (na proizvodnom uređaju proizvodnje Velika Britanija).

Ljutica Pešić, dipl.ing.
Institut Mihailo Pupin,
Beograd

DVAJSET LET RAZVOJA KOMONENT IN ELEKTRONSKIH VEZIJ V LABORATORIJU ZA KERAMIKO INSTITUTA JOŽEF STEFAN V LJUBLJANI

Drago Kolar

V decembru 1985 je odsek za keramiko IJS s skromno proslavo obeležil 20-letnico formalnega obstoja.

Odsek za keramiko IJS je bil pred leti ustanovljen z nalogom, da raziskuje in razvija keramične materiale za jedrske centrale, predvsem tehnologijo izdelave jedrskega goriva. Ob tem delu so raziskovalci pridobili znanje in izkušnje, ki so jim omogočile uspešen študij in razvoj številnih sodobnih keramičnih izdelkov. Danes šteje odsek 40 sodelavcev, ki se ukvarjajo z osnovnimi in razvojnimi raziskavami na področju visokotemperaturnih anorganskih materialov in prašne metalurgije.

Keramiki IJS so tesno povezani z mnogimi organizacijami združenega dela v Sloveniji in Jugoslaviji. Plod uspešnega

sodelovanja raziskovalcev laboratorija in strokovnjakov iz gospodarstva so številni novi izdelki in postopki. Pomembno področje raziskav odseka so keramični materiali, uporabni v elektroniki. V naslednjem sestavku opisujemo elemente in vezja, ki so bili v sodelovanju s strokovnjaki iz proizvodnih organizacij uspešno uvedeni v proizvodnjo, ter nekatere elemente, ki so še v fazi razvoja.

V IJS so bili ustvarjeni temelji proizvodnje hibridnih debeloplastnih vezij, ki danes teče v tovarni Iskra IEZE Hipot v Šentjerneju. Skupni razvojni laboratorij tovarne in IJS, ki deluje v okviru laboratorija za keramiko IJS, razvije vsako leto več desetih prototipov zahtevnih hibridnih vezij, opravlja tekočo kontrolo in izbiro materialov ter šolanje kadrov za proizvodnjo. Razvojno delo na tem področju je

pričelo leta 1971, ko je bil ob pomoči Raziskovalne skupnosti Slovenije organiziran raziskovalni projekt. Podlaga za delo so bile osnovne raziskave sodelavcev IJS debelih plasti z visoko dielektričnostjo ter specializacija sodelavca tovarne na področju hibridne tehnologije. V kratkem času je bila nabavljena osnovna tehnološka oprema in že leta 1974 je bila v IJS izdelana poskusna serija 25.000 nastavljenih potenciometrov v debeloplastni tehnologiji na keramičnih substratih. Parametri, uporabljeni pri razvojnem delu, so bili podlaga minimalnemu vendar prvemu investicijskemu programu, ki je omogočil tovarni leta 1975 pričetek redne proizvodnje. Raziskovalci IJS in tovarne so v naslednjih letih razvijali vse bolj zahtevna vezja, ki so opravičevala nove naložbe. Leta 1978 je tovarna pridobila 600 m² prostora za potenciometre in hibride ter ustrezno opremo, ki je omogočila izdelavo 350.000 vezij. Leta 1981 je bilo izdelanih že okoli 1 milijon pasivnih in aktivnih vezij, kar je opravičilo nadaljnje investicije v sodobno opremo. Poleg osnovnih raziskav sinteze in lastnosti materialov so morali raziskovalci obvladati vrsto tehnoloških operacij, kot so tiskanje in žganje debeloplastnih prevodnikov, uporov in dielektrikov, doravnavanje uporov s peskanjem in laserjem, funkcionalno doravnavanje hibridnih vezij, pritrjevanje diskretnih aktivnih in pasivnih komponent s postopkom "reflow", spajkanje, pritrjevanje priključkov vezij, zaščito vezij s potapljanjem in zalivanjem v plastična ohišja ter zapiranje v hermetična ohišja z metodo spajkanja. Osvojiti so morali tudi številne kontrolne postopke za kontrolo vezij, materialov in tehnologije.

Rezultati raziskav v odseku za keramiko so omogočili uvedbo novih ali izboljšanih proizvodov ter izvedbo naložb tudi v drugih proizvodnih organizacijah ISKRE. Strokovnjaki odseka za keramiko so sodelovali pri razvoju mas za VF keramiko s tovarno tehnične keramike v Ljubljani in tovarno KEKO v Žužemberku že od leta 1964. Tako je bila na primer razvita dielektrična keramika na osnovi neodimovega titanata z visoko dielektričnostjo in nizkimi izgubami ($\epsilon \gg 80$, $\tan \delta < 5 \cdot 10^{-4}$) ter keramika v sistemu $\text{BaTiO}_3\text{-CaZrO}_3\text{-BaSnO}_3\text{-CaTiO}_3$ z dielektričnostjo od 6000–7000 in temperaturno karakteristiko $\Delta C/C + 10\% - 50\%$ v temperaturnem intervalu -25 do $+85$ °C. Obe masi se uvrščata med najkvalitetnejše mase, ki jih ponujajo vodilni svetovni proizvajalci.

Ena prvih komponent za elektroniko, ki so jih razvili v IJS, je keramični kondenzator s površinsko zaporno plastjo. Kondenzatorji s kapacitivnostjo 100 pF/cm² in delovno na-

petostjo 50 V so bili vpeljeni v proizvodnjo v tovarni Keko v Žužemberku okoli leta 1970. Element je še vedno v proizvodnem programu. Bistvena operacija v tehnološkem procesu izdelave je formiranje tanke izolacijske plasti z visoko dielektričnostjo na polprevodni keramiki, ki služi kot nosilec. Pri razvoju elementa so bili uporabljeni principi sinteze defektne strukture z valenčno kompenzacijo, kar je bil "hit" šestdesetih let.

Okoli leta 1977 smo v IJS z ročnim delom in enostavno, doma izdelano opremo, izdelali serijo večplastnih kondenzatorjev, ki jih je naročnik atestiral. To je bila podlaga za intenzivno skupno razvojno delo sodelavcev tovarne Keko in IJS, ki je privedlo leta 1983 do otvoritve nove tovarne večplastnih kondenzatorjev z letno kapaciteto 50 milijonov kondenzatorjev.

Številne probleme je bilo moč rešiti le na osnovi novih spoznanj, ki so temeljila na osnovnih raziskavah, ter s sodobno opremo za sintezo in kontrolo materialov. Sodelavci laboratorija so se vedno dobro zavedali pomena vzdrževanja, obnavljanja in posodabljanja opreme ter so bili dokaj uspešni kljub prepovedim in oviram državne administracije, pogosto pa z zavestno odpovedjo pri osebnih dohodkih. Med pomembnejšimi dosežki na področju tehnične keramike velja omeniti razvoj uporovnih telesc iz maloalkalnega porcelana. Proizvodnja je bila vpeljana leta 1978 po hudih porodnih kreih, ker je bil čas za razvojno delo prekratek.

Maščevalo se je, da so v tovarni uporov "zaspali". Upori na keramičnih nosilcih razviti v zgodnjih petdesetih letih so začeli zaostajati za konkurenti v izolacijski upornosti, trdnosti priključkov in odpornosti proti staranju. V IJS so razvili, v tovarni pa vpeljali v proizvodnjo nove recepture z večjim deležem zemljoalkalij in kvaliteta se je popravila.

Leta 1977 so začeli v tovarni proizvajati izdelek iz sodobne polprevodne keramike – oksidni varistor. Njegova osnovna vloga je zaščita elektronskih naprav, posebno polprevodniških vezij, pred previsoko napetostjo in motnjami. Raziskovalci IJS so obvladali osnovna vprašanja kemijske sestave materialov in tehnologije ter izdelali prototipe le nekaj let potem, ko so se pojavili na tržišču japonski in ameriški proizvodi. Prvi tip varistorja z napetostnim pragom 90V, ki so ga raziskovalci IJS krstili z imenom ISOKS – V 90, je hitro našel uporabo v telefonskih centralah. Sledila sta še dva tipa – za nizke in višje napetosti. Menda gredo trenutno dobro v promet, ne nazadnje, ker je osnovna surovina domača.

Trenutno se pripravljajo v IJS in v tovarni na vpeljavo proizvodnje piezokeramike. Sodelavci IJS se ukvarjajo s pravo in karakteristikami piezokeramike že več kot 10 let. Nabavili so specifično opremo za polarizacijo in izdelali več prototipov: keramiko za eho-sonarje, keramične vžigalnike in keramiko z optičnim efektom. Prvi izdelek, ki ga pripravlja skupina raziskovalcev iz IJS in tovarne tehnične keramike za redno proizvodnjo, je keramični brenčič za telefonijo. Prototip je Iskra že razstavila na sejmu elektronike v Ljubljani leta 1984.

Razumljivo je, da je sodelavce laboratorija za keramiko pritegnila tudi magnetna keramika, še posebej zato, ker je v Iskri tovarni feritov že tekla proizvodnja "mehkih" magnetov. Vendar povsem preprosto ni bilo. Tako je v dokumentaciji IJS delovno poročilo iz leta 1964 z naslovom "Raziskave mikrovalovnih in strukturnih karakteristik feritov", vendar ta vrsta keramike ni bila nikoli uvedena v proizvodnjo. Uspešneje so se končale raziskave "trdih" magnetov, to je keramike na osnovi zemljoalkalnih feritov. Sodelavci IJS so sicer že ob koncu šestdesetih let v okviru projekta, ki ga je omogočil zvezni fond za raziskovalno delo, raziskali sintezo in lastnosti stroncijevega heksaferita, vendar je projekt kmalu opešal. Pričelo pa se je sodelovanje s tovarno feritov, ki je privedlo do uspeha. Poleg osnovnih raziskav sinteze in sintranja keramike je bila med zahtevnejšimi nalogami konstrukcija stiskalnice z močnim magnetnim poljem za oblikovanje usmerjenih segmentov za male motorčke. Problemi so bili uspešno rešeni in na osnovi laboratorijskih parametrov je tovarna feritov vpeljala leta 1976 segmente v poskusno proizvodnjo.

S tesnim sodelovanjem skušajo raziskovalci IJS in tovarna feritov slediti razvoju v svetu. Med novejšimi pomembnimi dosežki velja omeniti razvoj feritnih materialov z visoko začetno permabilnostjo od 6000 do 16000 (H/m), kar omogoča miniaturizacijo jeder za izdelavo širokopasovnih in impulznih transformatorjev.

Ob zaključku investicije v razširitev in modernizacijo pro-

izvodnje feritov leta 1983 je stekla tudi poskusna proizvodnja PTC uporov. Uporaba elementov s pozitivnim temperaturnim koeficientom upornosti, ki so jih razvili raziskovalci IJS in tovarne feritov v laboratoriju za keramiko IJS, se naglo širi. Uporabljajo se kot omejevalniki toka, elementi za demagnetizacijo kovinskih mask v TV sprejemnikih, grelni elementi za različne naprave ter zakasnilni elementi v vezjih. Poudariti velja, da gre za sodobno polprevodno keramiko, v kateri je efekt odvisen od tenkih plasti na mejah med zrnji v keramiki, kar terja pozornost pri čistoči materiala in kontroli proizvodnih parametrov.

Kovinskih magnetov sicer ne štejemo v keramiko, vendar je tehnologija izdelave predmetov iz kovinskih prahov v bistvu enaka keramični tehnologiji. Zato keramiki IJS že vrsto let sodelujejo tudi s tovarno magnetov Iskre-IEZE. Tako so že pred leti sodelovali pri razvoju trajnih magnetov kvalitete ALNICO 450, sedaj pa velja glavna pozornost magnetom na osnovi intermetalnih spojin redkih zemelj s kobaltom. Ti materiali omogočajo doseganje zelo visokega energetskega produkta, do 240 KJm^{-3} . Laboratorijski razvoj je bil končan že pred leti, zataknilo pa se je pri opre- mi za proizvodnjo. Čeprav bi bilo treba dokupiti le nekaj strojev in instrumentov, sredstev ni bilo mogoče zagotoviti. Vendar kaže, da bo problem v kratkem rešen.

V kratkem sestavku smo se omejili le na elektronsko keramiko. Sodelavci laboratorija posvečajo pozornost tudi drugim materialom, na primer ognjestalni keramiki, izolacijskim vlaknom in inženirski keramiki.

Z 20-letnimi izkušnjami predstavljajo sodelavci laboratorija za keramiko IJS skupino, ki je sposobna reševati zahtevne naloge. Sodobna tehnična keramika velja danes v svetu za zelo perspektivno področje in sodelavci IJS menijo, da bo mogoče ob sodelovanju z izkušenimi proizvajalci v kratkem vpeljati vrsto novih izdelkov.

Prof. dr. Drago Kolar, dipl.ing.

Institut Jožef Stefan
Jamova 39, Ljubljana

**DEJAVNOST LABORATORIJA ZA Nelinearne ELEMENTE
NA FAKULTETI ZA ELEKTROTEHNIKO V LJUBLJANI**

Jože Furlan, Slavko Amon

Aktivnosti Laboratorija za nelinearne elemente (LNE) lahko razdelimo na tri področja: teoretska dela, dela na polprevodniških tehnologijah in razvoj polprevodniških struktur.

I. Teoretska dela

V povezavi z eksperimentalnim in tehnološkim delom tečajo v LNE teoretske raziskave na področjih:

- teorija transporta nosilcev naboja v polprevodnikih (npr. razvit računalniški program za analizo polprevodniških struktur s segmentno analizo, različne analitične študije),
- teorija delovanja polprevodniških elementov (bipolarni transistor, razne strukture diod, fotodiod, senzorjev tlaka, itd.),
- teorija snovno-električnih lastnosti raznih zgradb sončnih celic (BSF, HLE, dvojno osvetljena, NPN, a-Si, itd.) in razvoj analitičnih orodij za teoretično analizo učinkov v sončnih celicah,
- raziskave fizikalno-električnih lastnosti in modelov delovanja amorfne silicija (koncentracije vezanih in prostih nosilcev nabojev, generacije in rekombinacije, transport nabojev, itd.),
- raziskave merilnih metod za ugotavljanje fotoelektričnih lastnosti monokristalnega in amorfne silicija,
- teorija različnih polprevodniških tehnologij (npr. instalacija in uporaba programa SUPREM-II, študij difuzije - razvit računalniški program za analizo difuzivnosti BM, itd.).

II. Dela na polprevodniških tehnologijah

V LNE so v rabi naslednji tehnološki postopki:

- izdelava fotomask
- difuzija
- oksidacija
- depozicija amorfne silicija v plazmi
- fotolitografija
- jedkanja (mokra)

- breztokovna in galvanska metalizacija
- montaža
- bondiranje
- spin-on tehnologija
- tiskanje s pastami
- električne meritve
- optične meritve

III. Izdelava polprevodniških struktur

V LNE je bila razvita tehnologija izdelave raznih polprevodniških struktur, kot npr.:

- bipolarni močnostni transistor s podatki:

$$\begin{aligned} I_{Cmax} &= 5 \text{ A} \\ U_{CEO} &= 100 \text{ V} \\ \beta &= 30 \end{aligned}$$

- silicijev senzor tlaka s podatki:

linearno področje delovanja: $\Delta P = 0 + 1 \text{ bar}$

$$\text{odziv: } \frac{\Delta U}{U} = 0 + 4\% \text{ (linearno)}$$

(U) - napajalna napetost)

- fotosenzor s podatki:

področje uporabnosti: $\lambda_{Smax} = 850 \text{ nm}$

napetost odprtih sponk: $U_{oc} = 0,45 \text{ V}$

kratkostični tok pri osvetlitvi 1 Sonca:

$$I_K = 4,5 \text{ mA (chip } 4,5 \times 4,5 \text{ mm}^2)$$

$$I_K = 0,9 \text{ mA (chip } 1,3 \times 4,5 \text{ mm}^2)$$

uporabnost: fotosenzor, merilne letve, napajanje LCD prikazovalnikov itd.

- silicijeva sončna celica s podatki:

premer rezine 5 cm

podatki pri osvetlitvi 1 Sonca: $U_{OC} = 590 \text{ mV}$

$$I_{SC} = 0,6 \text{ A}$$

$$FF = 0,7$$

$$\eta = 12\%$$

Prof. dr. Jože Furlan, dipl.ing.
Doc. dr. Slavko Amon, dipl.ing.

Fakulteta za elektrotehniko,
Ljubljana

DOBIJANJE PREDOBLIKA ZA OPTIČKA VLAKNA BOČNOM HEMIJSKOM DEPOZICIJOM

Varužan Kevorkijan

Uvod

Ideja da se optička vlakna visokog kvaliteta dobijaju izvlačenjem iz predoblika-staklenog štapa većih dimenzija sastavljenog od jezgra i omotača, danas je opšte prihvaćen postupak njihove industrijske proizvodnje. Predoblik, koji je u stanju da zadovolji stroge zahteve u pogledu kvaliteta finalnog proizvoda-vlakna, danas je moguće dobiti uglavnom na tri načina. Sva tri bazirana su na hemijskoj depoziciji iz parne faze, to je nanošenju čestica SiO_2 i takozvanih dopanata (P_2O_5 , GeO_2 , B_2O_3 i slično) na površinu nosača, pri čemu razlikujemo:

1. Unutrašnju hemijsku depoziciju, UHD ili MCVD (Modified Chemical Vapor Deposition) [1] kod koje se čestice oksida deponuju po unutrašnjoj površini rotirajuće kvarcne cevi,
2. Spoljašnju aksijalnu hemijsku depoziciju, SAHD ili VAD (Vapor Axial Deposition) kod koje se čestice oksida, nastale u plamenu višestrukog gorionika, deponuju na rotirajući kvarcni nosač postavljen aksijalno u odnosu na osu plamena, [2], i
3. Spoljašnju bočnu hemijsku depoziciju, SBHD ili OVD (Outside Vapor Deposition) kod koje je, za razliku od prethodne metode, položaj gorionika za depoziciju bočno u odnosu na osu rotirajućeg nosača, [3].

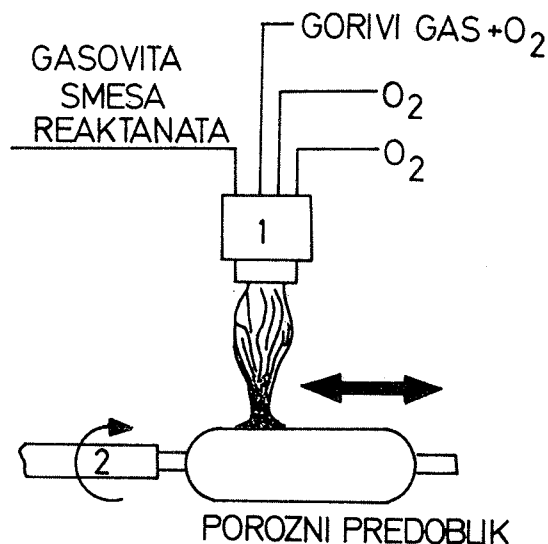
Princip bočne hemijske depozicije poznat je od ranije ali se o njemu kao postupku dobijanja predoblika za optička vlakna intenzivnije razmišljalo tek od 1973 god. [4], to je kada je postalo jasno da je na ovaj način moguće proizvesti vlakna sa slabljenjem ispod 20 dB/km. Kompletan razvoj metode izvršen je u laboratorijama Corning-a u periodu 1976 - 1980 god. Danas je to Corning-ov industrijski postupak za dobijanje optičkih vlakana sa kojim se kompanija probila u red najvećih svetskih proizvođača.

Pored optičkih vlakana, na opremi za BHD moguće je proizvoditi kvarcne cevi i cevi sa visokim sadržajem SiO_2 izuzetne čistoće, koncentričnosti i malih dimenzionih odstupanja, na par stotina stepeni nižim temperaturama od onih koje se koriste u klasičnom postupku. Ovako dobijene kvarcne cevi praktično su nezamenljive u procesu proizvodnje predoblika za optička vlakna UHD zbog izuzetno malog sadržaja OH jona (ispod 1 ppm).

Opis procesa i aparatura

Proces dobijanja predoblika obuhvata sledeće proizvodne faze: 1. depoziciju, 2. dehidrataciju i 3. konsolidaciju. Depozicija poroznog predoblika izvodi se diskontinualno u odnosu na druge faze, na posebnoj aparaturi, dok dehidratacija i konsolidacija teku kontinualno jedna za drugom u vertikalnoj elektrootpornoj peći.

Princip BHD prikazan je na slici 1. Uredjaj za depoziciju, koji je osnova čitavog postrojenja, obezbeđuje rotaciju i

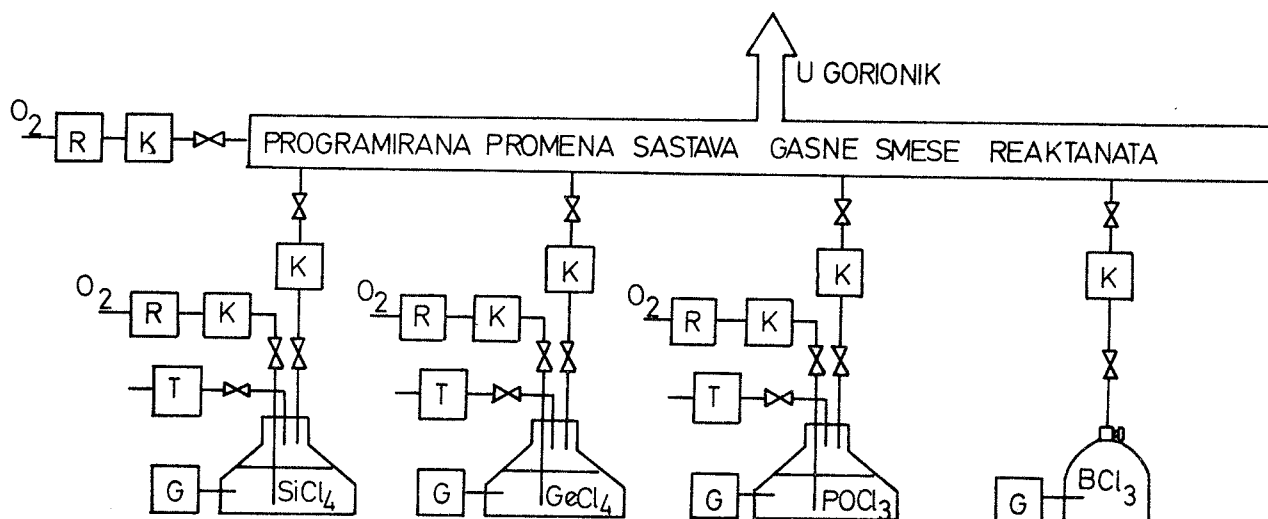


Slika 1.: Princip spoljašnje bočne hemijske depozicije
1 - gorionik, 2 - nosač predoblika

translatorno pomeranje nosača predoblika u odnosu na bočno postavljen gorionik. U gorionik, koji je drugi važan deo opreme za depoziciju, uvodi se gasovita smeša reaktanata (SiCl_4 , POCl_3 , BCl_3 , GeCl_4 , i slično) generirana u sistemu prikazanom na slici 2, pri čemu se u plamenu obrazuju čestice oksida (SiO_2 , P_2O_5 , GeO_2 , B_2O_3 , itd.) [5] - [7] veličine 10-100 nm i sp. površine $> 20 \text{ m}^2/\text{g}$ [3]. Ove se čestice, nošene strujom vrelh gasova, talože po površini rotirajućeg nosača formirajući tanak, porozni sloj homogenog sastava.

Translatornim pomeranjem nosača predoblika u odnosu na gorionik obezbeđuje se depozicija po čitavoj dužini dok se rotacijom ostvaruje bolja homogenost.

pritisak na nosač što dovodi do prskanja poroznog predoblika. Iz ovog razloga nosač se najčešće izrađuje od grafit, Al_2O_3 , kvarca ili stakla čiji je sastav sličan sastavu jezgra. Njegova dužina obično ne prelazi 1 m a prečnik



Slika 2.: Sistem za generiranje gasovite smeše reaktanata

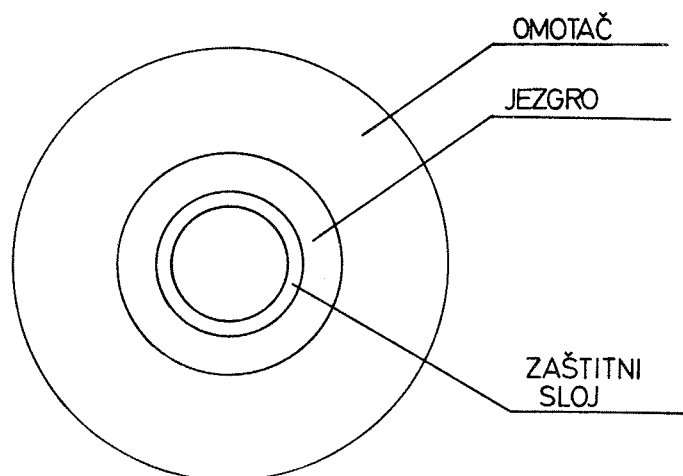
R - prečiščavanje nosečeg gasa (O_2), K - kontrola pretoka, T - tank za punjenje barbotera tečnim reaktantom, G - temperiranje barbotera

nekoliko stotina slojeva u kojima je koncentracija dopan-
ta različita i prati programiranu promenu njihove koncen-
tracije u gasovitoj smeši reaktanata na početku depozicije
svakog novog sloja.

Predoblik za optička vlakna, kao i samo vlakno, sastoji se iz jezgra i omotača, slika 3. Pri tom, jezgro poseduje radialni profil indeksa refrakcije dok je omotač homogen. Osnovni zahtev, da bi optičko vlakno moglo uspešno da provodi svetlosni signal, jeste da indeks refrakcije jezgra mora da bude veći od indeksa refrakcije omotača. Sastav jezgra i omotača, kao i izbor profila indeksa refrakcije podređeni su optimizaciji transmisionih karakteristika budućeg optičkog vlakna. Istovremeno, da u predobliku ne bi došlo do stvaranja unutrašnjeg naprezanja, koje bi nepovoljno uticalo na mehaničke karakteristike optičkog vlakna, koeficijent širenja jezgra, koji je između ostalog funkcija njegovog sastava, mora da bude uskladjen sa koeficijentom širenja omotača. Osim toga, koeficijent širenja nosača mora da bude tako izabran da omogući skidanje poroznog predoblika sa nosača po završenom procesu depozicije, to je da bude manji od koeficijenta širenja jezgra na svim temperaturama nižim od temperature depozicije. Ukoliko to nije ispunjeno, prilikom hladjenja do sobne temperature na kraju procesa depozicije, skupljajući se jezgro vrši

mu je 5-6 mm. Najčešće poseduje blagi konus radi lakšeg izvlačenja iz poroznog predoblika.

Prilikom izvlačenja nosača iz poroznog predoblika, usled trenja, obavezno dolazi do oštećenja središnjih slojeva



Slika 3.: Struktura predoblika dobijenog SBID procesom

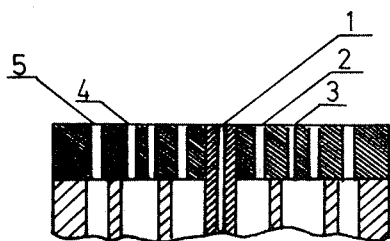
jezgra što u budućem vlaknu ima za posledicu deformaciju profila indeksa refrakcije i slabije transmisijske karakteristike. Radi toga se, pre depozicije jezgra, na nosač predoblika nanosi zaštitni sloj debljine 0.3 do 0.6 mm [8]

koji prilikom konsolidacije predoblika formira staklo malog viskoziteta. Uloga ovog zaštitnog sloja je dvojaka: on, s jedne strane, štiti slojeve jezgra od oštećenja prilikom izvlačenja nosača, a, osim toga, omogućava, tokom konsolidacije kada se transformiše u sloj stakla malog viskoziteta i "proteče", popunjavanje svih neravnina na unutrašnjoj površini predoblika nastalih pri izvlačenju nosača.

Ukoliko unutrašnja površina predoblika nije idealno glatka, prilikom zatvaranja centralnog otvora zaostaju u središnjem delu jezgra mehurovi koji takav predoblik čine neupotrebljivim.

Ranije je kao zaštitni sloj korišćen 1-2 mm deo sloj ugljenične čadji nanešene na površinu nosača predoblika acetilenskim plamenikom, [8]. Ovaj sloj je u potpunosti uklanjao pri konsolidaciji, sagorevanjem na temperaturi iznad 800°C .

Gorionik za SBHD prikazan je šematski na slici 4. Sastavljen je iz centralnog otvora oko kojeg su po koncentričnim krugovima rasporedjene ostale mlaznice u obliku anularnih otvora ili sistema veoma finih dizni.



Slika 4.: Princip gorionika za bočnu hemijsku depoziciju
1 - centralna mlaznica za uvođenje gasovite smeše reaktanata u plamen, 2 - unutrašnja zaštitna zavesa od O_2 , 3 i 4 - mlaznice za formiranje plamena, 5 - spoljašnja zaštitna zavesa O_2

Gasovita smeša reaktanata uvodi se u plamen kroz centralni otvor. Kroz prvu koncentričnu mlaznicu struji kiseonik koji obrazuje unutrašnju zaštitnu zavesu. Kroz drugu i treću koncentričnu mlaznicu protiču gorivi gas (vodonik, propan-butan i slično) i kiseonik formirajući plamen dok četvrta koncentrična mlaznica služi za obrazovanje spoljašnje zaštitne zavesu.

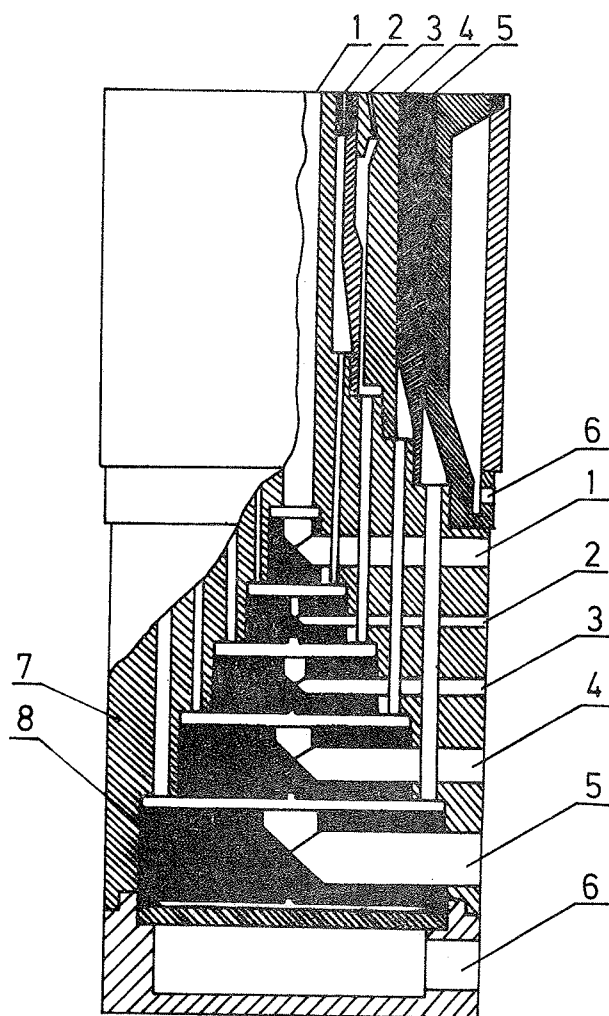
Unutrašnja zaštitna zavesa ima funkciju da spreči povratno taloženje čestica oksida nastalih u plamenu, po čeonj površini gorionika koje izaziva zatvaranje veoma finih mlaz-

nica i onemogućava normalan rad gorionika, dok je u oga spoljašnje zaštitne zavesu da što je moguće bolje izoluje plamen od okolne sredine.

Protoci svih pobrojanih gasnih struja su laminarni.

Na slici 5 je data jedna konkretna konstruktivna varijanta gorionika [10].

U većini slučajeva udaljenost gorionika od nosača iznosi oko 15 cm a temperatura u zoni depozicije na površini nosača, oko 900°C .

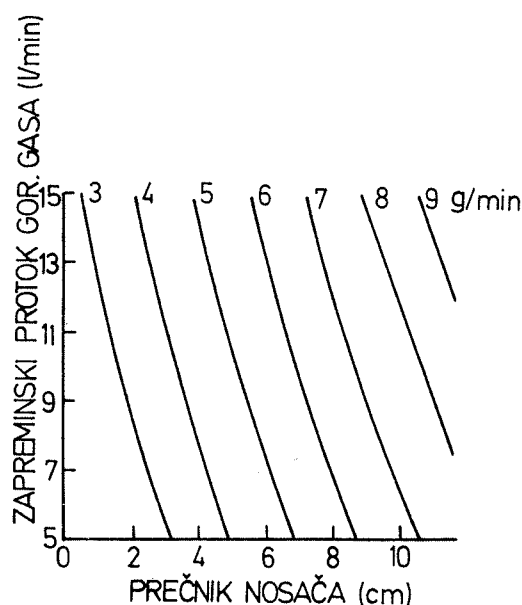


Slika 5.: Tehnička izvedba gorionika za BHD. 1 - protok gasovite smeše reaktanata, 2 - unutrašnja zaštitna zavesa, 3 - plamen, 4 i 5 - spoljašnja zaštitna zavesa, 6 - hladjenje vodom, 7 - gasni distributer, 8 - zaptivna čaura

Brzina procesa depozicije kreće se od 1 do 4 g/min [3], [1] a efikasnost (odnos deponovanih i ukupno stvorenih čestica oksida) prelazi 50 %. Brzina i efikasnost procesa rastu sa povećanjem prečnika nosača i koncentracije gorivog gasa, slika 6.

Danas se dehidracija i konsolidacija poroznog predoblika izvode kontinualno, na istoj aparaturi, mada su ranije korišćeni i diskontinualni postupci.

Osnovu aparature predstavlja vertikalna zonalna elektro-otporna peć, slika 7, čija je visina obično 2 do 4 puta veća od dužine poroznog predoblika. Tipični profil temperature, meren u osi peći, prikazan je na slici 7. Razlikujemo tri zone: a.) vrh peći - to je oblast u kojoj temperatura ne prelazi 800°C, b.) središnji deo - u kojem temperatura dostiže maksimum, i c.) dno peći - u kojem je temperatura ispod 800°C. Ovakav oblik temperaturnog profila omo-

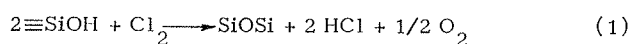


Slika 6.: Zavisnost brzine depozicije od prečnika nosača i protoka gorivog gasa, Ref. 22

gućava da se, pravilnim izborom brzine spuštanja poroznog predoblika kroz peć, izvedu jedan za drugim proces dehidracije i konsolidacije.

U zoni bliže vrhu peći teče proces dehidracije. Dehidracija se sastoji u uklanjanju OH jona, kojih u poroznom predobliku dobijenom oksidacijom gasovitih reaktanata u plamenu ima, u proseku, 100-200 ppm [9]. OH joni nastaju sagorevanjem gorivog gasa pri čemu se kao jedan od produkata javlja i voda.

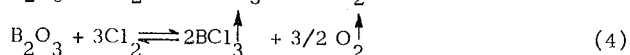
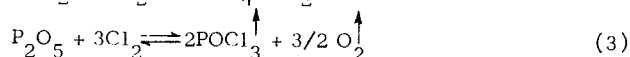
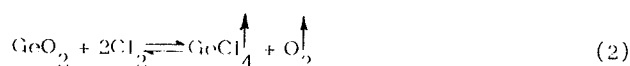
Uklanjanje OH jona iz poroznog predoblika vrši se po sledećoj reakciji [9]:



gde $\equiv\text{SiOH}$ predstavlja siloksi grupu vezanu za SiO_2 matricu pomoću tri kiseonična mosta. Pored hlora, kao dehidraciono sredstvo mogu se upotrebiti i neka njegova jedinjenja kao što su SOCl_2 , CCl_4 i slično.

Proces dehidracije započinje na temperaturi od oko 700°C i traje u proseku 1 h [9]. BHD omogućava, već rutinsko, dobijanje predoblika sa manje od 50 ppb OH jona, [12]. Smeša gasova za dehidraciju uvodi se u centralni otvor (slika 7) odakle difunduje kroz porozni predoblik. Ovim je omogućen bolji kontakt siloksi grupa sa dehidracionim sredstvom po čitavoj zapremini predoblika.

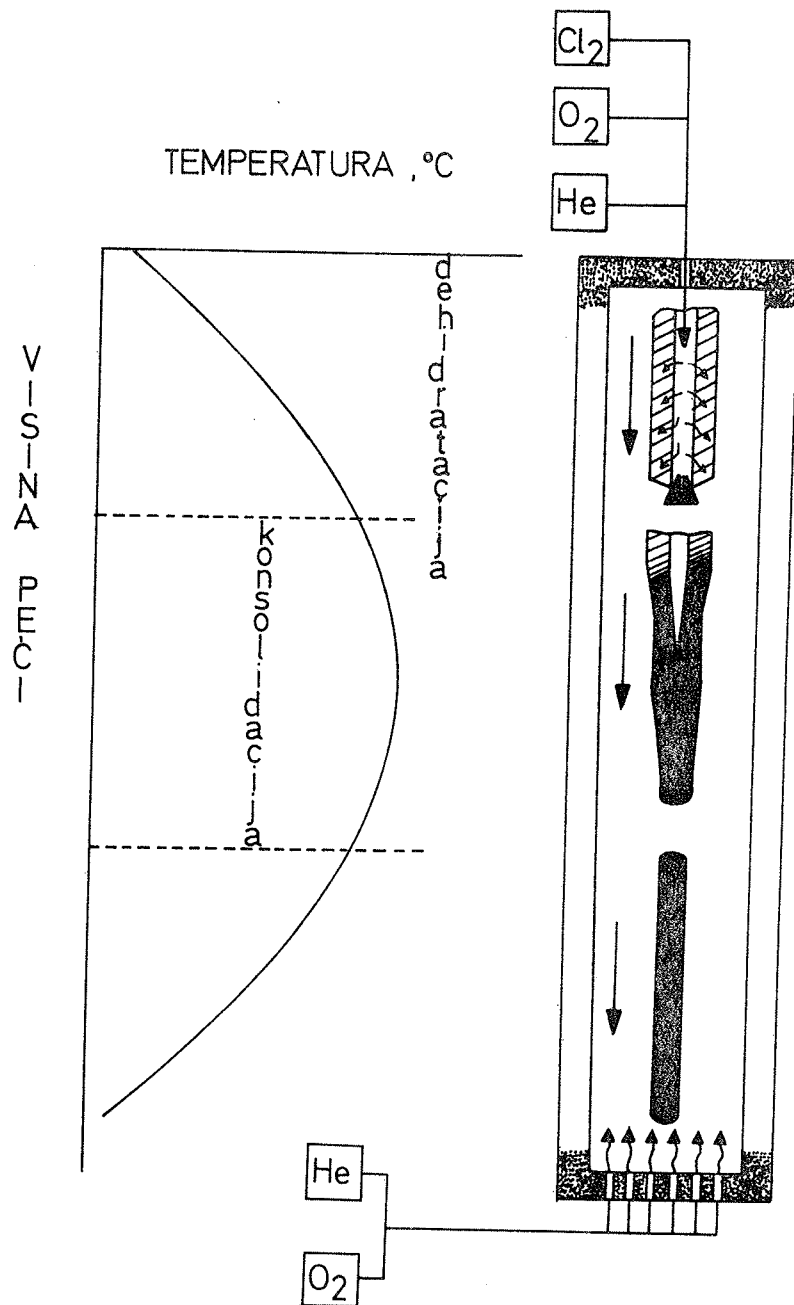
Optimalan sastav dehidracione atmosfere određuje se tako da brzina uklanjanja OH jona bude što je moguće veća a da se pri tom ne ošteti profil indeksa refrakcije u predobliku. Do oštećenja profila nastupa usled sledećih reakcija:



koje favorizuje visok sadržaj hlora u dehidracionojoj atmosferi. Nastajanje isparljivih halogenida dopirajućih elemenata dovodi do smanjenja koncentracije njihovih oksida u slojevima jezgra koji obrazuju površinu centralnog otvora a samim tim i do smanjenja (ili, u slučaju B_2O_3 povećanja) indeksa refrakcije. Sve to ima za posledicu nastajanje "centralnog ulegnuća" u središnjem delu profila indeksa refrakcije, slika 8, koje drastično smanjuje širinu frekventnog opsega optičkih vlakana. Konstanta ravnoteže za reakcije (2) - (4) proporcionalna je $[\text{O}_2]^p [\text{Cl}_2]^q$ pri čemu su p i q odgovarajući stehiometrijski koeficijenti uz kiseonik i hlor u jednačinama (2) - (4). Da bi se isparljivost dopanata tokom dehidracije svela na minimum, potrebno je da atmosfera za dehidraciju sadrži što je moguće manje hlora i da istovremeno bude što bogatija kiseonikom. S druge strane, smanjenje sadržaja hlora produžuje potrebno vreme za dehidraciju, dok povećanje koncentracije kiseonika preči da izazove nastajanje mehurova u staklu, naročito pri temperaturi konsolidacije. U atmosferi za dehidraciju odnos $(\text{vol}\% \text{Cl}_2)^2 / (\text{vol}\% \text{O}_2)$ treba da je manji od 1.0 vol% kako bi se sprečio nedopustivo veliki gubitak dopirajućih oksida iz predoblika [9]. U praksi je taj odnos manji od 0.1 vol% [9]. Smeša za dehidraciju najčešće sadrži 0.1 - 9.0 vol% Cl_2 i 1 - 99.9 vol% O_2 . Pored toga, u sastav smeše za dehidraciju ulaze još i helijum, azot ili argon, pri čemu je helijum, zbog velike vrednosti koeficijenta difuzije kroz SiO_2 matricu, najpovoljniji (ali i najskuplji).

Interesantan je i uticaj temperature na proces dehidratacije, /reakcija (1)/, kao i na ravnotežu reakcija (2)-(4). Pokazuje se [9] da temperatura nema veliki uticaj na položaj ravnoteže reakcija (2)-(4) ali da ubrzava dehidrataciju što je od posebnog interesa kada se proces izvodi sa at-

tacije i tokom konsolidacije, usled porasta temperature, P_2O_5 koji je lako isparljiv, sublimuje sa površine centralnog otvora stvarajući pri tom, sa svoje strane, deformaciju profila indeksa refrakcije, slika 9, u vidu "centralnog ulegnuća". Radi toga je potrebno da zaštitni sloj pored

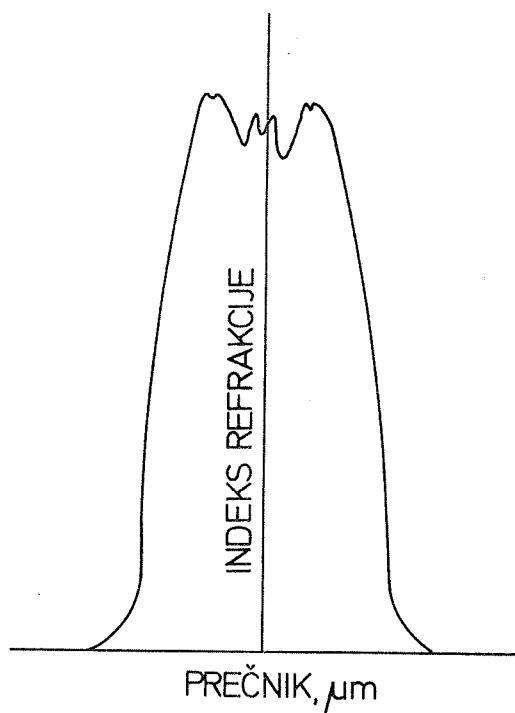


Slika 7.: Šematski prikaz procesa dehidratacije i konsolidacije

mosferom koja sadrži minimalne količine hlora a želi se veća brzina procesa. Tokom dehidratacije može da se javi još jedna vrsta problema koja se odnosi na zaštitni sloj. Ovaj sloj, čija je uloga opisana ranije, obično sadrži visoku koncentraciju P_2O_5 kako bi se, pri konsolidaciji, dobilo staklo malog viskoziteta [8]. U završnim fazama dehidra-

P_2O_5 sadrži i proračunatu količinu GeO_2 koji kao i P_2O_5 povećava indeks refrakcije stakla ali je manje isparljiv. Pri tom, tako niska koncentracija GeO_2 neće bitnije povećati viskozitet zaštitnog sloja [8], slika 10, ali će sprečiti nastajanje "centralnog ulegnuća".

Konsolidacija poroznog predoblika odvija se u središnjem delu elektrootporne peći, u atmosferi helijuma sa dodatkom 5 vol% O_2 [9]. Kiseonik ima funkciju da sve nečistoće, eventualno prisutne u predobliku, zadrži u obliku oksida. Proces konsolidacije je zapravo zonalno sinterovanje i ostakljivanje predoblika iz kojeg su prethodno dehidratacijom uklonjeni OH joni. Eksperimentalno i teorijski je utvrđeno da je mehanizam sinterovanja poroznog predoblika viskozni tok [13] - [17]. Pri tom, na početku procesa sinterovanja porozna struktura sadrži otvorene pore čiji se udeo kreće od 25 do 90 %. Tokom konsolidacije, koja je u završnim fazama praćena zatvaranjem pora, veoma je važno da u staklu ne nastupi obrazovanje mehurova. Poznato



Slika 8.: "Centralno ulegnuće" u profilu indeksa refrakcije

je da zatvorena pora prerasta u mehur kada je neto fluks gasa pri sinterovanju usmeren ka unutrašnjosti pore [18]. Helijum, koji lako difunduje kroz SiO_2 matricu i za sobom povlači gasove iz unutrašnjosti pore, usmerava neto fluks gasa iz pore u njenu okolinu omogućavajući na taj način smanjivanje prečnika zatvorene pore i njeno nestajanje. Temperatura sinterovanja zavisi od sastava predoblika i kreće se u granicama od 1200 do 1700°C. Za predoblike sa visokim sadržajem SiO_2 (što je najčešći slučaj u praksi) ona iznosi 1350 do 1450°C [9].

Tokom konsolidacije istovremeno se vrši i zatvaranje centralnog otvora u predobliku. Da bi čitav proces mogao da

teče kontinualno, vreme potrebno za zatvaranje centralnog otvora mora da bude uskladjeno sa brzinom spuštanja predoblika kroz elektrootpornu peć. Ovo se postiže odnosom viskoziteta jezgra, V_1 , i omotača, V_2 . Utvrđeno je [19] da taj odnos mora da bude manji od 1/2. U praksi se obično radi sa odnosom $V_1/V_2 = 1/2000$. Ovim se omogućava da jezgro koje je sa manjim viskozitetom u odnosu na omotač, brže sinteruje. Na taj način, kontrakcija omotača koja je fazno pomerena u odnosu na kontrakciju jezgra, vrši stalan pritisak na centralni otvor ($p = 202.65 - 2026.5$ kPa) izazivajući njegovo zatvaranje. Pri tom, temperatura mora da bude tako izabrana da viskozitet materijala iznosi 10^6 do 10^{10} poaza [8].

Ostali faktori koji utiču na smanjenje potrebnog vremena za zatvaranje centralnog otvora jesu: i.) odnos prečnika centralnog otvora i prečnika predoblika, ii.) odnos prečnika jezgra i prečnika predoblika, iii.) odnos gustine jezgra i omotača.

Transmisione karakteristike OVD optičkih vlakana

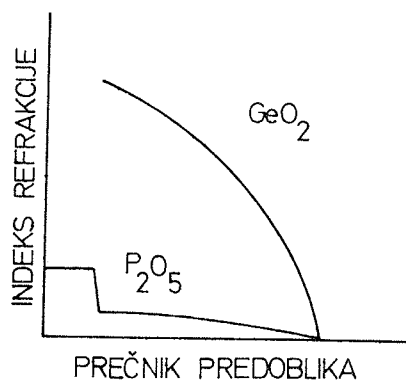
U pogledu spektra transmisionih gubitaka, to je slabljenja, optička vlakna dobijena SHBD-om ne zaostaju za vlaknima proizvedenim aksijalnom i unutrašnjom hemijskom depozicijom.

SHBD omogućava dobijanje predoblika u kojem je sadržaj OH jona ispod 50 ppb a nivo teških i prelaznih metala reda veličine ppb. Ovo ima za posledicu da su SHBD optička vlakna primenljiva u području talasnih dužina od 0.8 do 1.6 μm , to je u sva tri danas aktuelna "prozora" (0.8; 1.3; 1.55 μm).

U Corning-u već par godina unazad masovno proizvode SHBD optička vlakna čije su karakteristike date u Tabeli 1. Dva su faktora koja ograničavaju širinu frekventnog opsega OVD vlakana: i.) zatvaranje centralnog otvora, i ii.) slojevita struktura predoblika. Širina frekventnog opsega za SHBD vlakna iznosi 3 GHz.km [12], dok je kod SAHD vlakana najveća postignuta širina frekventnog opsega oko 6.7 GHz.km [21].

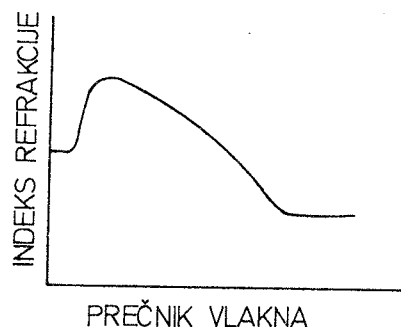
Zatvaranje centralnog otvora unosi dve vrste deformacije u profil indeksa refrakcije: i.) Ukoliko se ne preduzmu posebne mere, sa površine centralnog otvora dolazi do isparavanja dopanata i nastajanja "ulegnuća" u središnjem delu profila indeksa refrakcije. Čak i ako se ovaj proces suzbija, kako je to ranije opisano, izvesne mikrodeforma-

cije se ipak javljaju. ii.) Centralni otvor nikada nije moguće idealno zatvoriti. Čak i ako se upotrebi sloj stakla malog viskoziteta, manje nehomogenosti neminovno zaostaju u središnjem delu jezgra i menjaju profil indeksa refrakcije.



Zaključak

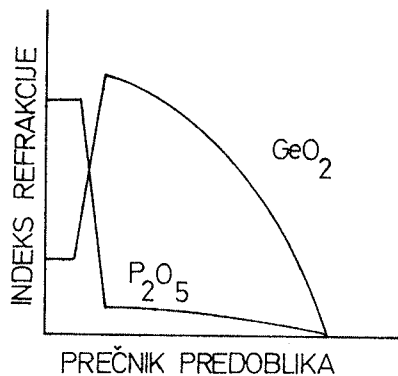
Proces bočne hemijske depozicije, sa svojim svojstvima i kvalitetom dobijenih vlakana, sve manje je u stanju da prati savremeni trend razvoja metoda za dobijanje optičkih vlakana kao i zahteve tržišta.



Slika 9.: "Centralno ulegnuće" u profilu indeksa refrakcije izazvano isparljivošću P_2O_5 iz zaštitnog sloja

S druge strane, predoblik dobijen SBHD-om sastoji se iz nekoliko stotina slojeva različite debljine. Slojevi u jezgru su najdeblji, jer imaju najmanji prečnik, dok su slojevi u omotaču sve tanji zahvaljujući povećanju prečnika. Pri sinterovanju i zatvaranju centralnog otvora dolazi do ponovnih

Novije metode proizvodnje optičkih vlakana zasnovane na tehnici depozicije [2], insistiraju na kontinualnom procesu, većoj brzini i efikasnosti depozicije i boljoj kontroli profila indeksa refrakcije.



Slika 10.: Kompenzacija "centralnog ulegnuća" dodatkom GeO_2 u zaštitni sloj

promena dimenzija slojeva u jezgru i omotaču, pri čemu slojevi u jezgru, usled novog smanjenja prečnika, postaju još deblji. Ova promena debljine slojeva takodje deformiše profil indeksa refrakcije.

Programiranim vođenjem određenih parametara depozicije, u principu bi, na kraju procesa konsolidacije, mogao da se dobije predoblik sa slojevima jednake debljine ali bi to zahtevalo veoma precizno automatsko upravljanje procesom što bi nekoliko puta povećalo njegovu cenu.

Jedan od glavnih nedostataka SBHD je da je to diskontinualan proces sa velikim brojem proizvodnih faza. Da bi se došlo do predoblika potrebno je izvršiti: 1.) depoziciju, 2.) uklanjanje nosača, 3.) dehidrataciju, 4.) konsolidaciju i 5.) zatvaranje centralnog otvora. Samim tim aparatura za izvođenje procesa obuhvata: 1.) uređaj za depoziciju, 2.) sistem za generiranje gasovite smeše reaktanta i 3.) elektrootpornu peć.

Proizvodni kapaciteti ove metode su manji od VAD-a. Iako su brzina i efikasnost depozicije kod OVD i VAD-a približno jednake, VAD omogućava dobijanje većih predoblika. U Corning-u su, [22], izvestili o 800 mm dugom predobliku (prečnika 110 mm i težine 1800 g) dobijenom bočnom

Tabela 1.: Osnovne karakteristike optičkih vlakana proizvedenih kod Corning-a, bočnom hemijskom depozicijom, Ref. 20.

Uzorak	A	B	C	D
Numerička apertura	0.2	0.2	0.3	0.3
Prečnik jezgra (μm)	50	50	100	100
Prečnik vlakna (μm)	125	125	140	140
Sastav jezgra:	GeO ₂ B ₂ O ₃ SiO ₂	GeO ₂ P ₂ O ₅ SiO ₂	GeO ₂ B ₂ O ₃ SiO ₂	GeO ₂ SiO ₂
Sastav omotača:	B ₂ O ₃ SiO ₂	SiO ₂	B ₂ O ₃ SiO ₂	B ₂ O ₃ SiO ₂
Slabljenje (dB/km):				
820 nm	3.0	2.5	4.0	4.0
1200 nm	1.0	0.6	2.0	1.5
1300 nm	3.0	0.7	3.0	1.5
1500 nm	20.0	0.8	-	2.0
1600 nm	-	0.3	-	2.5
ppm OH jona:	0.1	0.1	0.1	0.1
šir.frek.ops.(MHz.km):	1000	1000	200	20

depozicijom oko hiljadu slojeva dok su u Japanu proizveli VAD predoblik dužine 900 mm, prečnika 130 mm i težine 2400 g [23] iz kojeg su izvukli preko 580 km optičkog vlakna. OVD vlakna imaju upola manju širinu frekventnog opsega [20] u odnosu na najbolja vlakna dobijena VAD-om, [21]. To je posledica deformacije profila indeksa refrakcije nastale u prvom redu zatvaranjem centralnog otvora u predobliku dobijenom OVD-om dok je kod VAD-a pojava centralnog otvora u potpunosti izbegnuta.

Slojevitost struktura OVD (i MCVD) predoblika takodje doprinosi deformaciji profila indeksa refrakcije i smanjenju širine frekventnog opsega. Kod VAD-a je, upotreba sasvim nove tehnike profilisanja indeksa refrakcije eliminisala slojevitost strukturu predoblika.

Medjutim, OVD za razliku od ostalih metoda pruža mogućnost da se na istoj aparaturi proizvode predoblika za optička vlakna i kvarcne cevi (kao i cevi sa visokim sadržajem SiO₂ dopirane pomoću P₂O₅, GeO₂, B₂O₃ itd.). Kvarcne cevi dobijene na ovaj način, odlikuju se izuzetno malim sadržajem teških i prelaznih metala kao i OH jona što omogućava njihovu upotrebu u procesu unutrašnje hemijske depozicije za dobijanje optičkih vlakana i u elektronici.

Literatura

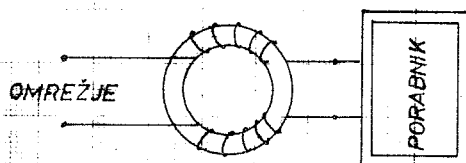
- 1 MacChesney, J.B., Proc. IEEE, 68, 1181 (1980).
- 2 Izawa, T. and Inagaki, N., Proc. IEEE, 68, 1184 (1980).
- 3 Schultz, P.C., Proc. IEEE, 68, 1187 (1980).
- 4 Keck, D.B., Schultz, P.C. and Zimar, F., U.S.Pat. 3 737 292 (1973).
- 5 Powers, D.R., J.Am. Ceram. Soc., 61, 295 (1978).
- 6 French, W.G., Pace, L.J. and Foertmeyer, V.A., J. Phys. Chem., 82, 2194 (1978).
- 7 Wood, D.L., MacChesney, J.B. and Luongo, J.P., J. Mater. Sci., 13, 1761 (1978).
- 8 Bailey, A.C., Morrow, A.J., U.S.Pat. 4 298 365.
- 9 Powers, D.R., U.S.Pat. 4 165 223 (1979).
- 10 Kovorkijan, M.V., Magistrski rad, TMF Beograd (1983).
- 11 Wehr, M., Blaison, S. and Gauthier, F., Revue Technique Thomson-CSF, 15, 977 (1983).
- 12 Blankenship, M.G. and Deneka, C.W., IEEE J. Quantum Electron., QE-18, 1418 (1982).
- 13 Scherer, G.W., J.Am. Ceram. Soc., 60, 236 (1977).
- 14 Scherer, G.W. and Bachman, D., J.Am. Ceram. Soc., 60, 239 (1977).
- 15 Scherer, G.W., J.Am. Ceram. Soc., 60, 243 (1977).
- 16 Scherer, G.W., J.Non-Cryst. Solids, 34, 239 (1979).
- 17 Yan, M.F., MacChesney, J.B., Nagel, S.R., Rhodes, W.W., J. Mater. Sci., 15, 1371 (1980).
- 18 Walker, K.L. Geyling, F.T. and Nagel, S.R., J. Am. Ceram. Soc., 63, 552 (1980).
- 19 Blankenship, M.G., U.S. Pat. 4 251 251.
- 20 Charlton, D. and Schultz, P.C., Electrooptical systems design, 12, 23 (1980).
- 21 Nakahara, M. Sudo, S., Inagaki, N., Yoshida, K., Shibuya, S., Kokura, K. and Kuroha, T., Electron. Lett., 16, 391 (1980).
- 22 Blankenship, M.G. Morrow, A.J. and Silverman, L.A., "Large graded index preforms deposited at high rate using outside vapor deposition", presented at OFC'82, Phoenix, AZ. Apr. 13 (1982).

Mgr. Varužan Kevorkijan, dipl.ing.
Institut Jožef Stefan
Ljubljana, Jamova 39

TOKOVNO KOMPENZIRANE DUŠILKE ZA DUŠENJE RFM MOTENJ

Janez Japelj

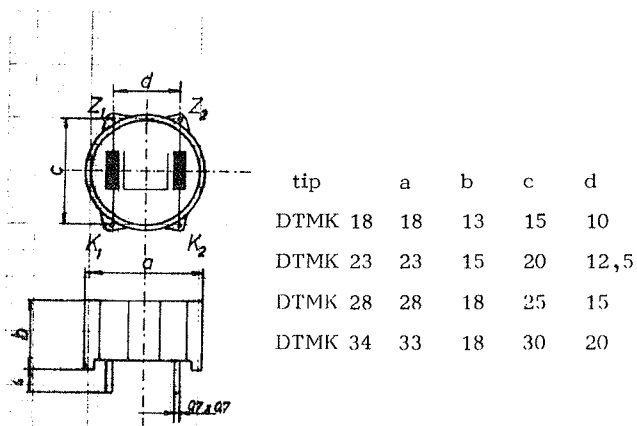
Vzporedno z naraščanjem uporabe računalništva v informatiki, teleinformatiki, računalniškem krmiljenju industrijskih procesov itd. se javlja problem zanesljivosti delovanja računalniških sistemov v veliki meri tudi zaradi radiofrekvenčnih motenj. Večina teh motenj je impulznega značaja, kar pomeni, da običajno zavzemajo zelo širok frekvenčni spekter. Nastajajo največkrat s prekinjanjem tokokrogov industrijskih frekvenc 50 Hz, čedalje pogosteje pa tudi pri uporabi stikalnih napajalnih naprav, krmiljenju tiristorjev, ali pa jih povzročajo kakšne druge naprave (npr. tv sprejemniki).



Slika 1.: Primer vezave tokovno kompenzirane dušilke med omrežjem in porabnikom

Omenjeni motilni signali se razširjajo v okolico v glavnem na tri načine, in sicer:

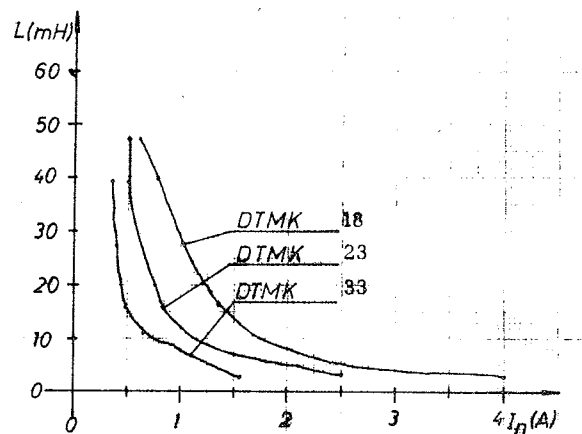
- z elektromagnetnim sevanjem,
- preko induktivnih in kapacitivnih sklopov,
- vzdolž napajalnih vodov električnega omrežja.



Slika 2.: Osnovne dimenzije dušilk

Prva dva vira motenj se običajno odpravljata pri konstrukciji vsake naprave (oklaplanje), tretji vir motenj pa pogosto dušimo z dušilkami ali LC filtri.

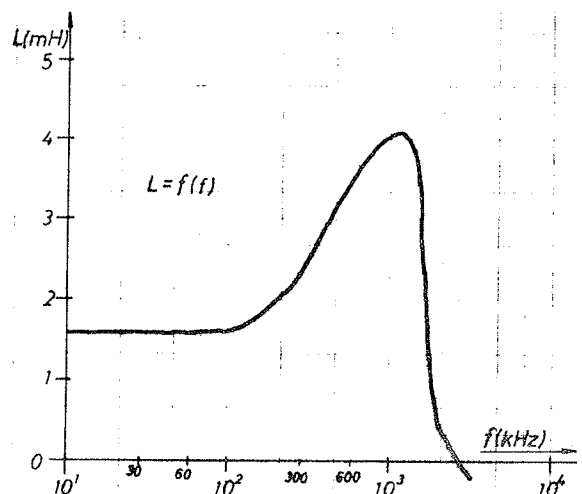
Dušenje izrazito nesimetričnih motenj uspešno dušimo z uporabo tako imenovanih tokovno kompenziranih dušilk. Osnovna karakteristika jim je ta, da je induktivnost neodvisna od bremenskega toka. Med omrežje in porabnika jih vezujemo, kot prikazuje slika 1.



Slika 3.: Prikaz odvisnosti dovoljenih bremenskih tokov za posamezno induktivnost

V tem članku želimo prikazati novo družino tokovno kompenziranih dušilk razvitih v zadnjem času v Iskra-Feriti.

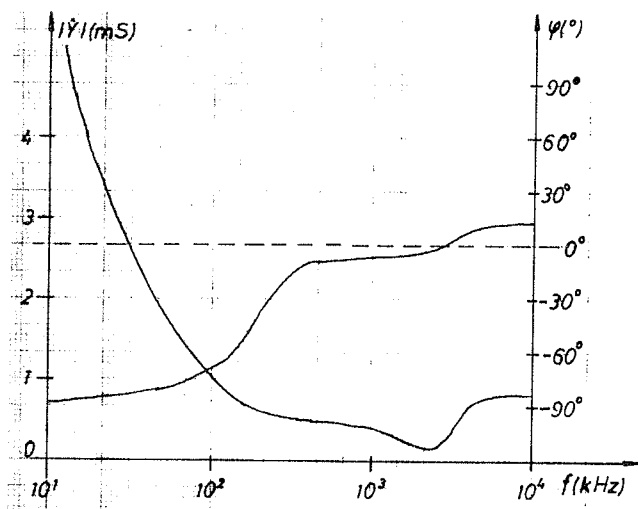
Dušilke so navite na lastnih visokopermeabilnih feritnih jedrih iz feritnih materialov 22 G z začetno permeabilnostjo $\mu_i = 6000$ in 12 G z začetno permeabilnostjo $\mu_i =$



Slika 4.: Prikaz odvisnosti induktivnosti od frekvence

10.000. V ta namen so bila uporabljena toroidna jedra, ki so pred navijanjem izolirana s termoplastično izolacijsko

plastjo. Dušilke so vstavljene v plastična ohišja z izvodnimi kontakti za montažo v tiskano vezje. Zalite so s temperaturno obstojno ($> 150^{\circ}\text{C}$) epoksi smolo z veliko prebojno trdnostjo.



Slika 5.: Odvisnost absolutne vrednosti admittance in faznega kota od frekvence

Zaradi različnih bremenskih tokov in ustreznega obsega induktivnosti so razdeljene v tri velikosti kot kaže slika 2.

Obseg induktivnosti za posamezne nazivne bremenske tokove prikazuje diagram na sliki 3.

Za dušilko DTMK 18 z nazivno induktivnostjo 1,6 mH je na diagramu slike 4 prikazan potek odvisnosti induktivnosti od frekvence.

Za isto dušilko je na sliki 5 prikazan potek absolutne vrednosti admittance in faznega kota v odvisnosti od frekvence. Meritve so opravljene pri konstantni magnetni gostoti jedra $B = 0,5 \text{ mT}$.

Vidimo, da nastopa resonanca pri frekvenci $f = 2,7 \text{ MHz}$. Imaginarni del impedance spremeni karakter in nad to frekvenco prevlada kapacitivni karakter. Modul impedance doseže maksimalno vrednost (minimum admittance). Dušenje okrog te resonančne frekvence bi bilo največje.

Te frekvenčne odvisnosti smo podali kot orientacijski pregled v osnovni potek glavnih karakteristik.

Kompleksnejši tehniški opis, ki bo podajal pregled karakteristik preko celotnega asortimana, pa bo predmet kakega prihodnjega članka.

Janez Japelj

Iskra Elementi - Feriti
Ljubljana - Stegne

KRMILNA ROČICA KOT PRIPOMOČEK ZA UČENJE ROBOTA

Sašo Zorman, Mišo Ribarič

1. UVOD

Od izbire načina učenja industrijskega robota je odvisno, koliko časa bomo porabili za učenje in kako kvalitetno bo to delo lahko opravili. Dober pristop k reševanju tega problema vodi k zmanjšanju obratovalnih stroškov, povečanju fleksibilnosti robota in večji kakovosti opravljenega dela. Krmilna ročica, ki smo jo razvili, predvsem močno poenostavi "on-line" učenje robota, kadar ga učimo gibanja po zahtevnih prostorskih krivuljah. Uporabna je tudi pri tako imenovanem učenju od točke do točke.

2. POSTAVITEV PROBLEMA

Med obratovanjem robot izvaja vnaprej naučen program. Tega ga pri "on-line" načinu učenja naučimo tako, da ga

vodimo na želen način skozi delovni prostor. Pri tem si mora robot oziroma njegovo krmilje zapomniti pot, po kateri se giblje, ali vsaj določene značilne točke te poti. To, ali si mora robot zapomniti celo pot ali samo relativno majhno število značilnih točk te poti, je odvisno od narave opravila.

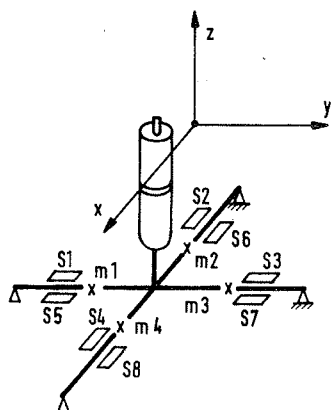
K učenju robota lahko pristopimo na več načinov. Kako učinkovito bo učenje, je v veliki meri odvisno od tega, kako posrečeno smo izbrali način učenja za konkretno uporabo. Kot primer vzemimo barvanje. Da bi lahko z robotom uspešno barvali tudi zahtevnejše predmete, ga moramo biti sposobni naučiti gibanja po poljubnih prostorskih krivuljah. Zato moramo v tem primeru izbrati tak način učenja, ki to na enostaven način omogoča. Izredno mučno in zamudno

bi bilo, če bi morali vsako točko poti posebej definirati. Nasprotno pa bi bilo idealno, če bi lahko robota prijeli in ga ročno peljali po zadani poti, tako kot če bi imeli v roki samo brizgalno pištolo.

Na inštitutu Jožef Stefan smo preizkusili več načinov učenja robotov. Tako imamo možnost učiti:

- preko prenosne krmilne plošče.
- s pomočjo robotskega programskega jezika.
- s pilotno napravo.
- s pomočjo krmilne ročice.

Pri učenju preko prenosne krmilne plošče s pritiskanjem in držanjem pritisnjene tipke vodimo robota v poljubno točko prostora. Pri tem ga lahko vodimo po njegovih notran-



Slika 1.: Shematska slika krmilne ročice

jih - zglobnih koordinatah ali pa po zunanjih - kartezičnih koordinatah. Tak način učenja je primeren za vnašanje značilnih točk, manj pa za opisovanje zveznih trajektorij. Drugi način, ki je primeren za enako vrsto učenja, je učenje s pomočjo programskega jezika ROBI. S programom, pisanim v tem jeziku, je mogoče robota voditi v posamezne točke njegovega delovnega prostora.

Za uporabe, kjer je potrebno, da robot izvaja zahtevne in dobro definirane prostorske gibe, sta primernejša zadnja dva od prej naštetih načinov učenja.

Pri našem delu imamo na voljo hidravlične robote. Zaradi samozapornosti hidravlike takega robota na roko ni mogoče premikati. Zato je bila razvita posebna pilotska naprava, ki dimenzijsko in strukturno popolnoma posnema robota, je pa veliko lažje vodljiva. Med procesom učenja ročno vo-

dimo pilotsko napravo po predpisani poti. Robot je nato sposoben ponoviti tako napravljen gib.

Drugi pristop, ki ne zahteva izdelave pilotske naprave, je uporaba krmilne ročice za aktivno učenje robota. V tem primeru operater premika robota s pomočjo njegovih lastnih motorjev. Človek pri tem opravlja le toliko fizičnega dela, kolikor je potrebno, da ima dober občutek vodenja.

3. KRMILNA ROČICA

Krmilna ročica je togega tipa. To pomeni, da krmilnih signalov ne generira pomik ročice, ampak sila, ki deluje nanjo. Pomik ročice je zanemarljiv tudi pri silah nekaj kilopondov. Zato ne vpliva bistveno na občutek vodenja robota.

Izhod krmilne ročice predstavljajo trije signali, ki so proporcionalni komponentam nanjo delujoče sile, razstavljene v smereh osi kartezičnega koordinatnega sistema (slika 1). Poleg tega je v krmilno palico vgrajen tudi senzor dotika in funkcijska tipka, katere funkcija ni v naprej definirana. Na sliki 1. je shematsko prikazana zgradba krmilne ročice. Najpomembnejši element krmilne ročice je merilni križ, ki nosi uporabne merilne lističe, kot prikazuje slika. Merilne lističe povežemo v mostično vezje po sliki 2. Tako dobimo štiri merilna mesta, katerih enosmerni potenciali se spreminjajo sorazmerno sili, ki deluje na ročico.

Poglejmo, kaj se dogaja, če deluje na ročico sila v Y smeri! V merilnem križu se pojavijo mehanske napetosti in tlaki, tako da se merilna lističa S1 in S7 raztegneta, S3 in S5 pa skrčita. To pomeni, da se upornost prvih dveh poveča, drugih dveh pa zmanjša. Posledica tega je, da se potencial v točki m1 zniža, v m2 pa zviša. Razlika potencialov m3-m1 je proporcionalna sili v smeri Y. Podobno izpeljavo lahko naredimo za silo v X smeri. Ta je proporcionalna potencialni razliki m4-m2. Komponente v Z smeri ne moremo izraziti z razliko potencialov dveh merilnih točk. To komponento dobimo tako, da od potencialov m4 in m2 najprej odštejemo potencial referenčne točke v in nato ti dve razliki seštejemo. Torej Z komponenta je proporcionalna $m4-v+m2-v$.

Potencialne razlike, ki so jim proporcionalne komponente X, Y in Z, tvorijo signale amplitud reda 10mV. Da dobimo za obdelavo uporabne signale, je v ohišju krmilne ročice nameščena elektronika, ki seštevata oziroma odšteva ustrezne potenciale in nato rezultate tudi ojači. Tako dobi-

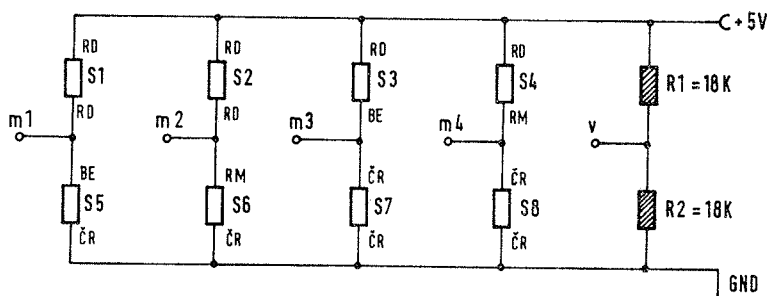
mo izhodne signale proporcionalne X, Y in Z komponentam sile, katerih amplitude so reda 10V.

Omenili smo že senzor dotika, ki je nameščen neposredno na ročki krmilne ročice. Senzor dotika opravlja varnostno funkcijo. S svojim izhodnim stanjem javlja, ali operater

čji kot 5V. V nekaj milisekundah po tem, ko ročico izpusti, pade izhodni signal na 0V.

4. SKLEP

Krmilna ročica je pokazala svojo uporabno vrednost na



Slika 2.: Mostično vezje s štirimi merilnimi in eno referenčno vejo

drži krmilno ročico ali ne. Na podlagi tega je mogoče zagotoviti, da se robot pod nobenim pogojem ne bo premikal, kadar v režimu učenja operater nima v roki krmilne ročice.

Senzor deluje na kapacitivnem principu. Ko operater prime krmilno ročico in se tako dotakne vhodne sponke senzora, s tem vzpostavi kapacitiven sklop med vodom senzora in omrežjem. Na izhodu senzora tedaj dobimo vlak impulzov frekvence 50Hz. Z glajenjem dosežemo, da je izhodni signal ves čas, ko operater drži krmilno ročico, ve-

primeru učenja gibanja robota po zveznih trajektorijah. Učenje z njeno pomočjo je enostavno in hitro. Za delo si je sicer potrebno pridobiti nekaj spretnosti, vendar navadno ni potrebno daljše šolanje. Zadostuje že nekaj ur dela z njo. Robotika ni edino področje njene uporabe. Možno bi jo bilo uporabiti tudi za krmiljenje različnih delovnih strojev in morda še kje.

Sašo Zorman, dipl.ing.
Mišo Ribarič, dipl.ing.

Institut "Jožef Stefan"
Ljubljana, Jamova 39

ZAKAJ INOVATIVNA DEJAVNOST PRI NAS NE MORE PRAV ZAZIVETI?

Marijan Stele

Kljub ugodni in vsestranski družbeni podpori inovativni dejavnosti se v praksi na tem področju žal kaže celo nazadovanje. Ker pa naš sedanji gospodarsko-ekonomski položaj terja za svojo ozdravitev prav oporo na lastno znanje in kreativno inovacijsko naravnost vsakega delavca na vseh področjih naše dejavnosti, je tako stanje zaskrbljujoče in zahteva analizo vzrokov in nujnih ukrepov. Hkrati je sedanje upadanje izumiteljske dejavnosti dokaz, da nismo uspeli pri dosedanjih akcijah in ukrepih doseči vseh bistvenih pogojev za razvoj inovativne kreativnosti in miselnosti – to je zadostno motiviranosti ljudi in ustvariti ustreznih po-

gojev za njeno realizacijo, to je pretoka informacij, administrativno pravnih del pri podeljevanju patentnih pravic, trga ponudbe in povpraševanja, vrednotenja ter predvsem potrebnega znanja in poznavanja možnosti področja industrijske lastnine.

Čeprav smo z zakonom leta 1981 predpisali delovanje na področju industrijske lastnine, sprejeli v OZD ustrezne akte, pričeli z aktivnim programiranjem razvoja inovativne dejavnosti v vseh družbenih strukturah in družbeno političnih organizacijah, kjer je predvsem sindikalna organi-

zacija aktivno pomagala pri razvoju osnovnih aktivnosti na tem področju, pa so žal ostali družbeni pogoji nerazviti in neugodni za razvoj inovativne dejavnosti.

Primerjava podatkov o številu vloženih patentnih prijav in podeljenih patentov v obdobju 1983 – 1984 (tabela 1) kaže na očitno upadanje števila patentnih prijav (12 %) v SFRJ, od tega tujih za 18 %, jugoslovanskih za 7 %, slovenskih pa za 28 %. Zabeležimo upadanje števila podeljenih patentov za 18 %, od tega tujih za 19 %, jugoslovanskih za 16 % in porast slovenskih za 28 %. Podatek, da je bilo v SFRJ podeljenih v tem obdobju povprečno 800 patentov, od tega le 110 jugoslovanskih (delež slovenskih je cca 70 patentov), kaže, da so razmere katastrofalne, saj smo na predzadnjem mestu v Evropi (pred Albanijo).

Enaka so razmerja na področju zaščite modelov in vzorcev, kjer je padec zaščite še večji (do 30 %), majhen pa je porast naše zaščite na področju zaščite blagovnih znamk in padec zaščite tujih, kar kaže posledice manjšega nakupa tujih licenc in kooperacij v odnosu na tujo tehnologijo in boljše varovanje in zaščito naših proizvajalcev na domačem tržišču.

Na področju tehničnih izboljšav ni kljub zakonu skoraj nobenih podatkov, saj v medobčinskih gospodarskih zbornicah, kjer bi se ti morali po zakonu zbirati, le-teh ni.

Brez vsake sistematične evidence pa so druge vrste izboljšav, inovacij in koristnih predlogov, čeprav delo v praksi kaže, da je v DO v zadnjem času marsikaj novega na osnovi domačega znanja. Žal pa je popolnoma zatajilo zajemanje teh rešitev, še mnogo bolj pa pretok informacij o njih in s tem tržna ponudba.

Na drugi strani je očitno vse večje povpraševanje gospodarstva zaradi težjih pogojev gospodarjenja, pomanjkanja surovin, zastarele opreme, nasičenosti trga s starimi izdelki in s tem povezana potreba po prestrukturiranju in novih programih z zmanjševanjem stroškov pri proizvodnji.

Eden od pglavitnih vzrokov za majhen interes po zaščiti pri nas je v težavah Zveznega zavoda za patente, kjer traja celoten postopek do izdaje patenta in s tem do vseh pravic prijavitelja zaradi močno zastarele obdelave in preverjanja patentibilnosti od štiri do sedem let. Patent traja sedem let z možnostjo podaljšanja za enako obdobje. Vzrok

temu je nepravočasno posodabljanje ZZP, ki zaradi zastarele, pomanjkljive opreme, pomanjkanja kadrov in prostora, ne more sodobno obdelovati dokumentacijo in podatkov. Tako naši patenti niso preverjeni na zaščito v Japoniski, Veliki Britaniji, Kanadi, europatentih (zaščita v 10 državah EGS) WO (svetovnem patentu – zaščitenem v skupini 23 držav), kar predstavlja 43 % delež patentov v svetu, zaradi česar ne izpolnjuje več osnovnih zahtev mednarodne organizacije za intelektualno svojino (WIPA) o patentiranju, kar predstavlja oziroma postavlja vprašanje statusa in vrednosti naših patentov. Še težje je stanje na področju modelov, vzorcev in blagovnih znamk, kjer je celotno poslovanje ročno in so podatki praktično nedostopni. Najslabše je poslovanje na področju dokumentacijske dejavnosti, kjer traja nekaj mesecev, da naročniki dobijo potrebne dokumente in podatke, najnovejših dokumentov pa sploh ni mogoče dobiti ali pa ležijo v zabojih, ker ni prostora in opreme, da bi dokumentacijo iz mikrofilmov posredovali naročnikom. Kakšna škoda je to za naše gospodarstvo, ni težko ugotoviti, saj stane ena stran takega dokumenta v tujini 1 DM, Zvezni zavod za patente pa jih dobiva na osnovi izmenjave, večji del pa za minimalno plačilo. Vendar bo kmalu tudi te izmenjave konec, ker tuji patentni uradi ne poslujejo več na papirni dokumentaciji, temveč na mikrofilmski, ki je ZZP še nima. Prava sramota je, da ni mogoče dobiti pravočasno niti fotokopij, ker ima Zavod le dva stara fotokopirna aparata, ki sta največkrat pokvarjena. Samo za Olimpiado 1984 smo imeli preko 300 takih strojev.

Zaradi tega je bilo slovensko gospodarstvo prisiljeno formirati Regionalni center za SRS, ki zagotavlja poslovno uporabno poslovanje, slovenski delegaciji pa je postavilo nalogo, da v ZIS postavi vprašanje delovanja ZZP, ki mora postati organizacija za vzpodbujanje gospodarstva, ne pa administrativni organ, ki to zavira. Brez rešitve tega problema, ki finančno pomeni manj kot ena srednje velika zgrešena investicija, ki je ravno zaradi takih razmer ne moremo pravočasno preveriti in preprečiti, ne bomo zagotovili interesa inovatorjev za zaščito, še manj pa organizacij združenega dela in privatnih proizvajalcev.

Padec zaščite tujih partnerjev je posledica novega zakona (53. člen), ki nudi možnost prenosa pravic industrijske lastnine vsaki DO, če ni zadoščen pogoj proizvodnje za celoten trg v SFRJ. Težko pa se bomo z našimi posebnostmi v zakonu upirali svetu s sto patenti letno (v svetu je letno cca 700 – 800 tisoč patentov).

Na področju vzorcev, modelov in blagovnih znamk je poslovanje v Zveznem zavodu za patente ročno, podatki so nedostopni, zato je Regionalni center v SRS prisiljen za potrebe gospodarstva sam razviti računalniško obdelavo teh podatkov in nabaviti europatent, saj je nemogoče spremljati in tvegano trgovati v EGS, če ni poznano, kdo in kaj na tem tržišču ščiti, še posebno če izvažamo izdelke, narejene s tehnologijo v tujini kupljenih licenc. Marsikaterega našega izvoznika je to stalo več kot bi nas vsi ti podatki in doku-

Informacija samo z enega področja vse bolj postaja le go-li podatek. Tako je posebno za našo miselnost in nepripravljenost dajati in obdelovati podatke, zanimiv podatek iz ZDA, da ima javno objavljena informacija 60 % svoje dejanske vrednosti, namenskem uporabniku 30 %, skupini, ki jo obdeluje 1 % in posamezniku 0,001 %. Pri nas je žal neznanje in nepoznavanje možnosti, kako priti do potrebnih informacij, krivo, da nimajo prave vrednosti in cene, da se skrivajo in uporabljajo za osebne, prestižne in neposlovne na-

1. Patentne prijave	1983 število	%	1984 število	%	primerjava 83/84 v %
vseh skupaj	2542		2257		- 12
tujih	1078	42,4	888	39,3	- 18
jugoslovanskih	1464	57,6	1369	60,7	- 7
od teh slovenskih	235	9,24	169	7,5	- 28
2. Podeljeni patenti					
vseh skupaj	933		768		- 18
tujih	807	86,5	661	86,1	- 19
jugoslovanskih	126	13,5	107	13,9	- 16
od teh slovenskih	59	6,3	76	9,9	+ 28

Vir podatkov: Zvezni zavod za patente

Tabela 1.: Pregled patentnih prijav in podeljenih patentov v SFRJ v letih 1983 in 1984

menti skupaj. Žal se, tako odgovorni za delovanje ZZP, večji del gospodarstva in družba v celoti, premalo zavedamo škode, ki jo povzroča tako stanje. Zaradi tega je pri nas še velika večina delovnih organizacij odvisna od stalnih, tradicionalnih partnerjev, ki jim preko enostranskih informacij vsiljujejo svoje pogoje poslovanja, prodajajo zastarelo opremo in tehnologijo, brez možnosti da bi to preverili in poiskali konkurenčne partnerje in sodobnejše rešitve. Na srečo smo v Sloveniji z ustanovitvijo specializiranih informacijskih centrov omogočili dostop do potrebnih podatkov s pomočjo sodobnih računalniških baz podatkov. Manjka nam dokumentacija, ki jo je smiselno zbirati le na jugoslovanskem nivoju, predvsem pa manjka znanja in kadrov, ki bi gospodarstvu zagotovili obdelane, ozko usmerjene, selekcionirane podatke in dokumente. Sodobna informacija postaja računalniško obdelana, hitro dostopna, večnamenska, interdisciplinarna (marketinška, tržna, poslovna, tehnična, tehnološka, ekonomska).

menc. Zbir informacij, ali kot ga v svetu imenujejo - informacijski inženiring - mora postati tudi pri nas osnova za vsako poslovno, razvojno in investicijsko dejavnosti in odločitev. Samo tak pristop bo razmahnil inovativnost in omogočil pravo vrednotenje in uporabo inovacij in izumiteljstva, hkrati pa ga bo dvignil tudi na višjo raven. Prav gotovo bodo rešitve naših izumiteljev kvalitetnejše, če bodo poznali obstoječe rešitve v svetu in pri nas.

Posebno pozornost bo potrebno nameniti izobraževanju. Povsem zmotno je, da nekaj o tem izvedo šele visokošolci, saj je po statističnih podatkih najmanj izumiteljev med njimi (18 %), nič pa v srednjih, poklicnih in osnovnih šolah, iz katerih je največje število izumiteljev (iz srednjih 42 %, poklicnih 39 %). Prav v teh sredinah je nujno seznanjati in izobraževati o izumiteljstvu, inovacijah in informatiki. Velik problem na inovacijskem področju ostaja vrednotenje - razlikovanje med delovno dolžnostjo in inovativno kre-

ativnostjo delavcev in pomoč inovatorjem pri pripravi in realizaciji inovacije v praksi.

Le malo je pri nas delovnih organizacij, ki nagradijo vsak koristen predlog, dodatno stimulirajo in omogočajo boljše delovne in razvojne pogoje inovatorjem. V svetu že dolgo vzpodbujajo svobodno razvojno delovanje izumiteljev in mimo pravilnikov razvijajo inovacijsko dejavnost.

Pri nas inovator že težko pride do osnovnih podatkov in nasvetov, nemogoč in predolgotrajen je administrativni sistem priznavanja in podeljevanja pravic inovatorju in dostop na trg. Zaradi tega pozno dobiva svoje materialne pravice in dohodek, nemalokrat mora sodno uveljavljati svoje pravice, kar ga zavira pri nadaljnjem razvoju, ali ga celo odvrta od tega zaradi osebnih nasprotovanj okolja in slabosti posameznikov.

Prav našete težave so ovira pri naših željah za razmah izumiteljstva in inovativne kreativnosti delavcev, saj v praksi ne omogočajo izvajanja zakona. Zato bo nujno zagotoviti delovanje in izvajanje sledečih aktivnosti:

- uvesti svetovalno dejavnost inovatorjem v delovnih organizacijah in preko sindikalnih organizacij, kjer mora to postati stalna naloga
- uvesti seznanjanje in izobraževanje v osnovnih, poklicnih

in srednjih šolah, v visokih šolah pa uvesti celotno poznavanje te dejavnosti, vključno s poznavanjem dokumentacijskih in informacijskih baz podatkov

- urediti sodobno poslovanje Zveznega zavoda za patente na področju industrijske lastnine
- normalizirati čas priznavanja patentov in drugih izumov v okviru pogojev in zahtev, ki veljajo v svetu
- zagotoviti pogoje za poslovno uporabno dobivanje vseh pomembnih podatkov o zaščiti naše in tuje dokumentacije
- zagotoviti centralno zbiranje vseh vrst in oblik inovacij preko sodobnih informacijskih virov in oblik (računalnik, teletekst, videotekst, itd.)
- ustanoviti trg ponudbe in povpraševanja po inovacijah v slovenskem in jugoslovanskem prostoru
- zagotoviti inovatorjem boljše delovne in razvojne pogoje in možnosti
- dodatno stimulirati in vzpodbujati množično inovativno dejavnost z materialnim in delovnim napredovanjem
- zagotoviti brezplačno svetovanje inovatorjem pri pripravi in realizaciji tehničnih izboljšav in izumov.

Ing. Marijan Stele

Skupnost za svetovanje,
Ljubljana

VABILO K SODELOVANJU NA MIEL 86 OD 14. DO 16. MAJA 1986 V BEOGRADU

Rudi Ročak

I. OBVESTILO

MIEL-86, XIV. Jugoslovansko posvetovanje o mikroelektroniki z mednarodno udeležbo, predstavlja tradicionalni sestanek strokovnjakov s področja mikroelektronike iz vse Jugoslavije.

Referati na temo industrijskih raziskav s področja mikroelektronike naj bi zajemali mikroelektronsko tehnologijo vse od fundamentalnih in aplikativnih raziskav, razvoja in projektiranja do prenosa v proizvodnjo monolitnih in hibridnih integriranih vezij, kakor tudi diskretnih komponent in njihovo zanesljivost.

I. OBAVEŠTENJE

MIEL-86, XIV. Jugoslovansko posvetovanje o mikroelektroniki sa mednarodnim učeščem pretstavlja več tradicionalni sastanak stručnjaka s područja mikroelektronike iz čitave Jugoslavije.

Referati o industrijskim istraživanjima iz područja mikroelektronike će obuhvatiti mikroelektronske tehnologije od fundamentalnih i aplikativnih istraživanja, razvoja i projektovanja do prenosa u proizvodnju monolitnih i hibridnih integriranih kola te diskretnih elemenata.

Posvetovanje bo zajemalo tudi naslednja aktualna tematska področja:

- optoelektronika
- senzorji
- pasivni elementi na osnovi površinskih valov
- novi polprevodniški materiali
- integrirana vezja na bazi GaAs
- mikrovalovni hibridi
- molekularna elektronika

Prijavljeni referati bodo sprejeti na osnovi razširjene kratke vsebine v obsegu 2 tipkanih strani.

Uradni jeziki posvetovanja so vsi jugoslovanski in angleščina.

Kotizacija

Namesto kotizacije je obvezen nakup Zbornika referatov, ki bo izšel pred posvetovanjem, po ceni 10.000,00 din (za inozemske udeležence \$ 100).

Razstava

Posvetovanje bo spremljala razstava proizvodov in opreme s področja mikroelektronike. Razstavljalci naj se prijavijo organizatorju najkasneje do 10. februarja 1986.

Roki

Prijava referata s kratko vsebino:	15.01.1986
Potrditev sprejema referata:	30.01.1986
Skrajni rok za dostavo referata:	15.03.1986

Prosimo, da se držite navedenih rokov, sicer vaš prispevek ne bo uvrščen v program posvetovanja.

Organizator: SSES - Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale pri Jugoslovanski zvezi za ETAN

Lokalni organizatorji: Ei - RO Razvojno istraživački institut, Beograd
Institut M. Pupin, Beograd

Savjetovanje će razmatrati i sledeća aktualna tematska područja:

- opto-elektronika
- senzori
- pasivni elementi na bazi površinskih talasa
- novi poluprovodnički materijali
- integrisani sklopovi na bazi GaAs
- mikrotalasni hibridi
- bioelektronika

Referati će se primati na osnovu recenzije kratkog sadržaja u obimu od 2 stranice.

Službeni jezici su svi jugoslavenski i engleski.

Kotizacija

Umesto kotizacije je obavezna porudžbina Zbornika referata po ceni od 10.000,00 din (za inostrane učesnike \$ 100).

Izložba

Uz savetovanje će se održati izložba proizvoda i opreme iz područja mikroelektronike. Izlagači treba da se prijave do 10. februara 1986.

Termini

Prijava referata sa kratkim sadržajem:	15.01.1986
Obaveštenje o prihvatanju referata:	30.01.1986
Poslednji rok za dostavljanje referata:	15.03.1986

Molimo vas da se gornjih rokova pridržavate, jer u suprotnom vaš referat neće biti prihvaćen.

Organizator: SSES - Stručna sekcija za elektronske sastavne delove, mikroelektroniku i materijale kod Jugoslavenskog saveza za ETAN

Lokalni organizatori: Ei - RO Razvojno istraživački institut, Beograd
Institut M. Pupin, Beograd

Sponzorji: Srpska akademija nauka i umetnosti,
Beograd
Elektrotehnički fakultet, Beograd
Institut HTMI, Beograd
Ei - RO Telekomunikacije, Beograd
Ivo Lola Ribar, Beograd

Sponzori: Srpska akademija nauka i umetnosti,
Beograd
Elektrotehnički fakultet, Beograd
Institut HTMI, Beograd
Ei - RO Telekomunikacije, Beograd
Ivo Lola Ribar, Beograd

Tajnik posvetovanja: Pavle Tepina, tel. (061) 316 886
329 955

Elektrotehniška zveza Slovenije
61000 Ljubljana, Titova 50

Predsednik SSED:
Dr. Rudi Ročak

Sekretar savetovanja: Pavle Tepina, tel. (061) 316 886
329 955

Elektrotehniška zveza Slovenije
61000 Ljubljana, Titova 50

Predsednik SSED:
Dr. Rudi Ročak

POZIV ZA OGLED RAZSTAVE SEMICON V ZÜRICHU

Pavle Tepina

Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale prireja skupaj s potovalno agencijo INEX v dneh od 3. do 6. marca 1986 strokovno ekskurzijo na mednarodno razstavo polprevodniške tehnike SEMICON v Zürichu.

PROGRAM POTOVANJA

1. dan 3.3.1986 12h00 Zbor udeležencev na letališču Pleso v Zagrebu
13h25 Odhod letala na liniji YU/320 v Zürich
14h40 Prihod v Zürich. Po opravljenih carinskih formalnostih prevoz do hotela, nastanitev in prenočitev.
2. dan 4.3.1986 Prenosišče z zajtrkom. Ves dan namenjen ogledu mednarodne razstave
3. dan 5.3.1986 Prenosišče z zajtrkom. Ves dan namenjen ogledu mednarodne razstave.
4. dan 6.3.1986 Zajtrk. Dopoldan namenjen ogledu mednarodne razstave
14h00 Prevoz na letališče
15h30 Odhod letala na liniji YU/321 v Zagreb.
16h40 Prihod v Zagreb

CENA POTOVANJA: 108 700 din za člane sekcije (najmanj 25 oseb), v enoposteljnih in dvoposteljnih sobah

V CENO JE VKLJUČENO:

- letalski prevoz ZG - Zürich - ZG
- letališka taksa
- gostinske storitve po programu (prenočišče z zajtrkom)
- prevoz: letališče - hotel - letališče
- stroški organizacije in vodstva potovanja

V CENO NI ZAJETO:

- prevoz na in z letališča Pleso v Zagrebu
- vstopnica za ogled sejma, ki jo bo možno plačati v dinarjih pred potovanjem

OPOMBA:

Cena potovanja je prirejena po sedaj veljavnih cenah in sedaj veljavnem deviznem tečaju (18. 12. 1985). V primeru kakršnihkoli sprememb se temu ustrezno spremeni cena potovanja. Pridržujemo si pravico odpovedi potovanja v primeru nezadostnega števila prijav ali višje sile.

Pavle Tepina, dipl.ing.
SSED, Ljubljana

TEČAJ O OSNOVAH VAKUUMSKE TEHNIKE

Andrej Pregelj

Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije je organiziralo v zadnjih letih več tečajev iz OSNOV VAKUUMSKE TEHNIKE. Zaradi velikega zanimanja nameravamo tečaj ponoviti v dneh od 28. do 30.1.1986. Tečaj bo v prostorih Inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko, Teslova 30, Ljubljana. Obsegal bo 20 ur predavanj z naslednjimi temami:

1. Pomen in razvoj vakuumske tehnike
2. Fizikalne osnove vakuumske tehnike
3. Vakuumske črpalke (membranske črpalke in črpalke s tekočinskim obročem)
4. Rotacijske črpalke
5. Kinetične črpalke na pogonsko tekočino, paro oziroma plin (ejektorske in difuzijske črpalke)
6. Sorpcijske črpalke
7. Vakuumski spoji in tesnilke
8. Vakuumski sistemi
9. Vakuummetri
10. Odkrivanje netesnih mest (leak detekcija)

11. Vakuumski materiali in delo z njimi
12. Vakuumske tankoplastne tehnologije
13. Pomen površin v vakuumski tehniki in njihova karakterizacija
14. Vakuumska higiena in čisti postopki
15. Doziranje, čiščenje in preiskave plinov
16. Šest ur vaj in ogled inštituta

Tečaj je namenjen tako vzdrževalcem in razvijalcem vakuumskih naprav kot tudi raziskovalcem, ki potrebujejo pri svojem razvojnem oziroma raziskovalnem delu vakuumske pogoje. Kotizacija za udeležence iz organizacij združenega dela je 25 000 din. Vsak udeleženec prejme zbornik predavanj OSNOVE VAKUUMSKE TEHNIKE. Prijave sprejema organizacijski odbor (Pavli, Nemanič, Zavašnik, Pregelj), ki daje tudi vse dodatne informacije na telefonski številki (061) 263 461.

Andrej Pregelj, dipl. ing.

Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, Ljubljana

**Iskra**

mikroelektronika

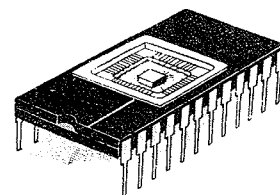
Iskra Mikroelektronika nudi razvoj in izdelavo vezij MOS LSI in VLSI po zahtevah naročnika na osnovi logičnih mrež (gate array), standardnih celic in načrtovanje povsem naročniških vezij.

1. Načrtovanje povsem naročniških vezij je primerno za integrirana vezja v večjih količinah, ki zahtevajo optimizirane lastnosti na minimalni površini uporabljenega silicija.

Računalniška programska oprema Iskre Mikroelektronike polno podpira to načrtovalsko tehnologijo, ki postane cenovno učinkovita pri količinah nad 100.000 vezij letno.

2. Iskra Mikroelektronika obvladuje proizvodnjo osnovnih rezin za izdelavo vezij na osnovi logičnih mrež različnih gostot (200 do 800 ekvivalentnih vrat) v zanesljivi tehnologiji CMOS s polikristalno silicijevo elektrodo. Predprocesirane rezine omogočajo hitro in ekonomsko upravičeno realizacijo manjših serij vezij MOS LSI. Moderna računalniška načrtovalska oprema ter računalniška testna oprema zagotavljata učinkovito načrtovanje in testiranje vezij na osnovi logičnih mrež.

3. Moderna računalniška načrtovalska oprema omogoča hitro in zanesljivo načrtovanje vezij MOS LSI s pomočjo standardnih celic, kar pride v poštev predvsem za večje serije vezij po naročilu. Visoka stopnja varnosti pred šumom in velik temperaturni razpon tehnologij CMOS omogoča uporabo standardnih celic v različnih uporabniških področjih. Knjižnica standardnih celic za proces CMOS ($5\mu\text{m}$) je namenjena napajalnim napetostim od 3V do 12V in temperaturam spoja od -40°C do 140°C .



Navodila avtorjem

Publikacija Informacije SSED je zainteresirana za prispevke domačih in inozemskih avtorjev — še posebej članov SSED — s področja elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov, ki jih lahko razvrstimo v naslednje kategorije: izvirni znanstveni članki, strokovni članki, pregledni strokovni članki, mnenja in komentarji, strokovne novosti, članki iz prakse, članki in poročila iz delovnih organizacij, inštitutov in fakultet, članki in poročila o akcijah SSED, članki in poročila o dejavnostih članov SSED.

Sponzorji SSED lahko brezplačno objavijo v vsaki številki publikacije po eno stran strokovnih informacij o svojih novih proizvodih, medtem ko je prispevek za objavo strokovnih informacij ostalih delovnih organizacij 6000 din za A4 stran.

Prispevek mora biti pripravljen tako:

- a) Imena in priimki avtorjev brez titul
- b) Naslov dela, ki ne sme biti daljši od 15 besed in mora jasno izražati problematiko prispevka
- c) Uvod — formulacija problema
- d) Jedro dela
- e) Zaključek
- f) Literatura
- i) Imena in priimki avtorjev, vključno s titulami in naslovi njihovih delovnih organizacij

Rokopis naj bo jasno tipkan v razmaku 1,5 v širini 12 cm (zaradi montaže na A3 formatu in pomanjšave na A4 format) na A4 listih. Obseg rokopisa naj praviloma ne bo večji od 20 s strojem pisanih listov A4, na katerih je širina tipkanja 12 cm.

Risbe je potrebno izdelati s tušem na pavs papirju ali belem papirju. Vsaka risba, tabela ali fotografija naj ima številko in podnapis, ki označuje njeno vsebino. Podnapisi za risbe, ki so široke do 12 cm, naj bodo tipkani do širine 12 cm, za risbe, ki so širše, pa širina podnapisa ni omejena. V tekstu je potrebno označiti mesto, kjer jih je potrebno vstaviti. Risbe, tabele in fotografije ni potrebno lepiti med tekst, ampak jih je potrebno ločeno priložiti članku.

Delo je lahko pisano v kateremkoli jugoslovanskem jeziku, dela inozemskih avtorjev pa v angleščini ali nemščini.

Avtorji so v celoti odgovorni za vsebino objavljenega sestavka.

Informacije SSED izhajajo aprila, junija, septembra in decembra v tekočem letu.

Rokopise, prosimo, pošljite mesec dni pred izidom številke na:

Uredništvo Informacije SSED
Elektrotehniška zveza Slovenije
Titova 50
61000 LJUBLJANA

Rokopisov ne vračamo.

Upute autorima

Publikacija »Informacije SSED« zainteresirana je za priloge domačih i inozemskih autora, naročito članova SSED. Priloge s područja elektronskih sastavnih dijelova, mikroelektronike i materijala možemo razvrstati u sledeće skupine: izvorni znanstveni članci, stručni članci, prikazi stručnih članaka i drugih stručnih radova, mišljenja i komentari, novosti iz struke, članci i obavijesti iz prakse, članci i obavijesti iz radnih organizacija, instituta i fakulteta, članci i obavijesti o akcijama SSED, članci i obavijesti o djelatnosti članova SSED.

Sponzori SSED-a mogu besplatno u svakome broju publikacije objaviti po jednu stranu stručnih informacija o svojim novim proizvodima. Ostale radne organizacije plaćaju za objavljivanje sličnih informacija 6.000 din po jednoj A4 stranici.

Prilozi trebaju biti pripremljeni kako slijedi:

- a) Ime i prezime autora, bez titula
- b) Naslov ne smije biti duži od 15 riječi i mora jasno ukazati na sadržaj priloga
- c) Uvod u kojemu se opisuje pristup problemu
- d) Jezgro rada
- e) Zaključak
- f) Korištena literatura
- i) Imena i prezimena autora s titulama i nazivima institucija u kojima su zaposleni.

Rukopis treba biti uredno tipkan na A4 formatu u razmaku redova 1,5 i širini reda 12 cm (zbog montaže na A3 format i presnimavanja). U pravilu, opseg rukopisa ne treba prelaziti 20 tipkanih stranica A4 formata s redovima širine 12 cm.

Crteže treba izraditi tušem na pausu ili bijelom papiru. Svaki crtež, tablica ili fotografija treba imati naziv i broj. Za crteže do 12 cm širine naziv ne smije biti širi od 12 cm. Za crteže veće širine nije ograničena širina naziva. U tekstu je potrebno označiti mjesto za crteže. Crteže, tablice i fotografije ne treba lijepiti u tekst, već je potrebno priložiti ih članku odvojeno.

Rad može biti pisan na bilo kojem od jugoslavenskih jezika. Radovi inozemnih autora trebaju biti na engleskom ili njemačkom jeziku.

Autori odgovaraju u potpunosti za sadržaj objavljenog rada.

»Informacije SSED« izlaze u aprilu, iunu, septembru i decembru tekuće godine.

Rukopise za slijedeći broj šaljite najmanje mjesec dana prije izlaska broja na:

Uredništvo »Informacije SSED«
Elektrotehniška zveza Slovenije
Titova 50
61000 LJUBLJANA

Rukopise ne vraćamo.

Sponzorji SSED

Sponzori SSED

RIZ-KOMEL OOUR TVORNICA POLUVODIČA, Zagreb
SELK — TVORNICA SATOVA, Kutina
ISKRA — IEZE TOZD HIPOT, Šentjernej
ISKRA — MIKROELEKTRONIKA, Ljubljana
ULJANIK, Pula
RIZ-KOMEL OOUR ELEMENTI, Zagreb
ISKRA — IEZE TOZD SEM, Ljubljana
ISKRA — IEZE TOZD TOVARNA POLPREVODNIKOV, Trbovlje
UNIS — RO TVORNICA TELEKOMUNIKACIJSKE OPREME, Mostar
ELEKTRONIK — PROIZVODNJA ELEKTRIČKIH UREĐAJA, Zagreb
ISKRA — AVTOMATIKA, Ljubljana
ISKRA — INDUSTRIJA KONDENZATORJEV, Semič
FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, Ljubljana
ELEKTRONSKI FAKULTET, Niš
RAZISKOVALNA SKUPNOST SLOVENIJE, Ljubljana
RADE KONČAR — OOUR ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT
ISKRA — IEZE TOZD FERITI
EI — RO EI — POLUPROVODNICI