

BELAVIC

# 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 materijale kod Jugoslavenskog saveza za ETAN

**1** ○ **1985**

**LJUBLJANA, APRIL 1985, LETNIK-GODINA 15, ŠTEVILKA-BROJ 33**



izdelava tankoplastnih hibridov  
ISKRA MIKROELEKTRONIKA



## 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 prof. dr. Petar Biljanović, dipl. ing. — Elektrotehnički fakultet, Zagreb  
Članovi izvršnog odbora SSED Jasminka Čupurdija, dipl. ing. — Rade Končar, Zagreb  
Mag. Marko Hrovat, dipl. ing. — Institut Jožef Stefan, Ljubljana  
Podpredsednik Dr. Sveto Jovičić, dipl. ing. — Beograd  
Podpredsednik 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  
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 — Tvornica poluvodiča, Niš  
Predsednik Dr. Rudi Ročak, dipl. ing. — Iskra — Mikroelektronika, Ljubljana-Stegne  
Podpredsednik 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 Škrbinc, dipl. ing. — Iskra — IEZE, Ljubljana-Stegne  
Tajnik — sekretar Pavle Tepina, dipl. ing. — Ljubljana  
Prof. dr. Lojze Trontelj, dipl. ing. — Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana  
Mag. Srebrenka Ursić, dipl. ing. — Rade Končar, Zagreb

Naslov uredništva Uredništvo Informacije SSED  
Adresa redakcije 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

## VSEBINA – SADRŽAJ

Alojzije Keber ALI INFORMACIJE SSED IZPOLNJUJEJO SVOJE POSLANSTVO?	1
Rudi Ročak PROGRAM DELA SSED V LETU 1985	2
Marija Vilfan 4. EVROPSKA KONFERENCA O TEKOČIH KRISTALIH NIZKE DIMENZIONALNOSTI IN NJIHOVI UPORABI	3
Albin Weclan PRONIC – MEDNARODNI SALON NAPRAV IN MATERIALOV ZA PROIZVODNJO V ELEKTRONSKI INDUSTRIJI	4
Milan Slokan NAŠ GLAVNI TAJNIK DIPL. ING. PAVLE TEPINA – SEDEMDESETLETNIK	5
Milan Slokan ŠESTDESET LET DR. MATIJE SELIGERJA	6
Dušan Merhar Z.NANSTVENO-RAZISKOVALNA DEJAVNOST V SR SLOVENIJI	7
Miroslav Turina JUGOSLAVENSKO TRŽIŠTE SASTAVNIH DIJELOVA ZA ELEKTRONIKU – PROGNOZA POTROŠNJE U RAZDOBLJU 1985. DO 2000. GODINE	19
Miroslav Turina REDAKCIJSKE NAPOMENE	20
Igor Pompe SMER RAZVOJA GRADNJE ELEKTRONSKIH NAPRAV V SVETU IN VPLIV NA SESTAVNE DELE	20
Pavle Tepina PROGRAM POSVETOVANJA MIEL-85 V LJUBLJANI	28
Alojzije Keber MIKROELEKTRONIKA NA MIPRO-85 V OPATJI	34
Rudi Ročak SIMPOZIJ SD-85 V LJUBLJANI	35
Alojz Gačnik SEMINAR RCA	36
Radislav Lebar TECHNOVA '85 – INOVACIJE – ELEKTRONIKA – MARKETING	36
Strokovne informacije o proizvodih s področja elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov	
– PROIZVODNJA SPOJNIH FET-ova (JFET) U TVORNICI POLUVODIČA U ZAGREBU	37
– NAČRTOVANJE OBŠIRNIH INTEGRIRANIH VEZIJI CMOS NA OSNOVI STANDARDNIH CELIC V ISKRI-MIKROELEKTRONIKI	39

## ALI INFORMACIJE SSED IZPOLNJUJEJO SVOJE POSLANSTVO?

Alojzij Keber

Ko je avgusta leta 1969 izšla prva številka strokovnega informativnega lista takratnega Zveznega strokovnega odbora za elektronske sestavne dele pri ETAN-u z nazivom Informacije SSOSD, je v njem takratni predsednik oziroma sedanji častni predsednik SSED prof. Janez Dobeč, dipl. ing. zapisal med drugim sledeče: "Za boljše povezavo med člani SSOSD in Izvršnim odborom SSOSD naj bi služile Informacije, ki bi spočetka izhajale v nekaj izvodih letno, želeč, da bi prerasle v bilten ali celo v redno periodiko. Izvršni odbor (sekretariat) SSOSD želi, da bi pri Informacijah sodelovali vsi člani SSOSD. Zato jih vabi, da bi mu pošiljali prispevke za Informacije. Prva številka Informacij še ni ustrezno oblikovana. Zato želi SSOSD predloge, ki bi Informacije naredili žive, da bi se spremenile v zrcalo družbenih potreb v luči stroke".

Druga številka Informacije SSOSD je izšla leta 1970, tretja in četrta leta 1971 in tako dalje ...

Ko se je 6. oktobra leta 1977 Zvezni strokovni odbor za elektronske sestavne dele in materiale preimenoval v Strokovno sekcijo za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale - SSED, se je ustrezno preimenoval tudi strokovni informativni list v Informacije SSED.

Tako kot se je vse hitreje razvijala elektronika, je čedalje bolj rastla aktivnost Strokovne sekcije za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale. Ta aktivnost se je kazala med drugim tudi v vse češčem izhajanju Informacije SSED, ki so v letih 1979, 1980, 1981 redno izhajale vsake tri mesece, v naslednjih letih pa nekoliko bolj porredko, vendar so kljub temu ostale trden informacijski most med člani SSED.

Ko danes, po petnajstih letih izdajanja Informacije SSED gledamo na prehojeno pot našega informativnega lista, lahko ugotovimo, da je bilo v tem času marsikaj storjenega za to, da bi bili člani SSED in vsa strokovna javnost na področju elektronike, mikroelektronike in materialov za elektroniko v Jugoslaviji informirana o dogajanjih v stroki in o aktivnostih Strokovne sekcije za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale. Tisti, ki sodelujemo pri izdajanju Informacije SSED že od prvih začetkov, se globoko zavedamo, da bi bilo potrebno pri Informacijah

SSED že pred leti marsikaj izboljšati, popestriti vsebino, dati listu novo obliko, pritegniti več dopisnikov itd. Trdimo lahko, da so bili v vse to vloženi dokajšnji napor. Če pa vemo, da je posluš jugoslovanskih strokovnjakov za pisano strokovno besedo - na žalost moramo to ugotoviti tudi iz prakse izdajanja Informacije SSED - dokaj na nizki ravni, potem smo lahko samo veseli, da smo uspeli doslej preko pisanih informacij povezati člane SSED iz vseh industrijskih centrov elektronike v Jugoslaviji med seboj in z onimi strokovnjaki v različnih delovnih organizacijah, ki uporabljajo elektroniko pri svojem delu.

Število sponzorjev SSED se večja in pričakujemo lahko, da bomo sposobni z njihovo finančno pomočjo in lastnim trdim delom kmalu poboljšati naš informativni list.

Kot vidite, prihajajo tokrat Informacije SSED med nas v novi "obleki". Dolgo smo se pripravljali na to spremembo, pa še sedaj nismo povsem sigurni, če bomo uspeli vsako številko "obleči" v novo barvno ovojnico. Menimo pa, da Informacije SSED po petnajstih letih izhajanja vendarle zaslužijo novo obliko. Nova ovojnica, ki jo je oblikoval dipl. ing. arh. Darko Simeršek, naj bo zunanji simbol kvalitetnih sprememb, ki jih želimo napraviti pri sestavljanju vsebine informativnega lista. V ta namen smo osnovali uredniški odbor, ki bo poskrbel za novo vsebino.

Prav gotovo bodo Informacije SSED tudi v bodoče v prvi vrsti obveščale člane SSED o vseh dejavnostih Strokovne sekcije za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale pri Jugoslovanski zvezi za ETAN, povezovale člane SSED med seboj in pomagale, da se bo članstvo v SSED povečevalo.

Ker v Jugoslaviji zaenkrat še nimamo revije, ki bi spremljala strokovno problematiko raziskav, razvoja, proizvodnje in uporabe vsega, kar ima prizvok elektronike, bomo tudi v bodoče priobčevali v Informacijah SSED - seveda našim finančnim zmoglostim primerno - strokovne članke, razprave, poročila in krajše sestavke o tej problematiki. Trdno smo prepričani, da bo glede na vse večji pomen elektronike v svetu in s tem tudi pri nas v bližnji prihodnosti prav gotovo nastala potreba po takšni reviji. Naj Informacije SSED dodajo prve kamenčke v mozaik prizadevanj ti-

stih strokovnjakov, ki se že danes zavedajo, da bi bila takšna revija za hitro razvijajoče se področje elektronike tudi v Jugoslaviji nujno potrebna.

Hkrati s pretokom strokovnih informacij znotraj industrijskih centrov elektronike v Jugoslaviji in informiranjem članov SSESD iz vse Jugoslavije o dogajanjih v teh centrih, bodo Informacije SSESD tudi v bodoče obveščale naše članke o dogajanjih na področju elektronike zunaj meja naše domovine. Preko našega informativnega lista naj bi se Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale še trdneje povezala s sorodnimi združenji v domovini in tujini.

Sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale pri Jugoslovanski zvezi za ETAN bo v letu 1985 nadaljevala aktivnosti prejšnjih let in si prizadevala za strokovno izpopolnjevanje in povezovanje inženirjev in tehnikov na področju raziskav, razvoja, proizvodnje in uporabe elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov.

Zastavili smo takšen program dela, da bo v njem sodelovalo čim večje število članov in ostalih strokovnjakov s področja elektronike, mikroelektronike in materialov. Razne akcije in manifestacije članov bomo koordinirali preko komisij, njihovo delo pa bo koordiniral in vzpodbujal izvršni odbor sekcije.

Tudi v tem letu se bomo poskušali še nadalje povezovati s sorodnimi strokovnimi društvi in sekcijami. Nadaljevali bomo dolgotrajno sodelovanje z Elektrotehniško zvezo Slovenije, ki bo letos sprejela nov statut. Predlagali bomo, da bo vključila vanj predstavljanje republiškega ETAN-a. Na ta način bomo regulirali tudi naš statut v EZS.

Želimo tudi popestriti sodelovanje z delovnimi organizacijami s področja elektronike nasploh. Strani našega strokovnega lista Informacije SSESD bomo dali na razpolago za strokovne oglase. Z računalniško obdelavo podatkov članov bomo lahko nudili tudi določene informacije, koristne ob začetku novih programov delovnih organizacij.

In če se povrnemo na ugotovitve, predvidevanja in želje prof. Janeza Dobeča, dipl.ing. izpred šestnajstih let, lahko ugotovimo, da smo uspeli v tem času marsikaj uresničiti. Vemo, da bi bilo to brez pomoči in zagnanosti naših aktivnih članov nemogoče. Zato vas vabimo, dragi člani SSESD, da nam tudi v bodoče pomagata s svojimi prispevki polniti strani našega informativnega lista.

Podrobne informacije o odgovorih na vprašanje v naslovu tega sestavka "Ali Informacije SSESD izpolnjujejo svoje poslanstvo?" pa pričakujemo od vas, dragi člani SSESD.

Alojzij Keber, dipl.ing.  
SSESD  
Ljubljana

## PROGRAM DELA SSESD V LETU 1985

Rudi Ročak

Akcije:

### 1. Informacije SSESD

Informacije SSESD bodo še nadalje naš strokovni informativni list, ki bo informiral članstvo o novicah in dosežkih na našem strokovnem področju in o dogodkih v sekciji. Listu, ki ga dobiva vsak član, bi želeli dati tudi lepšo in boljše obliko, ki si jo glede na dosedanji nivo vsebine vsekakor zasluži. Zato ga bo v letošnjem letu urejeval uredniški odbor z glavnim urednikom A. Kebrom in člani odbora: M. Slokan, P. Tepina, S. Solar, M. Turina in R. Ročak. Upamo, da bo temu odboru uspela naloga, da zadrži nivo lista in da ga bo pripravil ob začrtanih rokih izhajanja: april, junij, september in december. Če bo na razpolago dovolj finančnih sredstev, bomo poskusili prispevke v Informacije SSESD tudi honorirati.

### 2. Akcije komisij

Delovanje komisij še vedno ni zadovoljivo, zato bomo skušali s sugestijami IO SSESD in naših članov poiskati sposobne in dela voljne predsednike komisij in se z njimi dogovoriti za konkretne akcije. Potrebno bo vložiti vse napore, da se bo število članov povečalo vsaj do številke 1000.

### 3. MIEL 85

Od 8. - 11.5.1985 bomo organizirali v sodelovanju z lokalnimi organizatorji (DO ISKRA Mikroelektronika, TOZD

ISKRA - Tovarna polprevodnikov, TOZD ISKRA - Hipot in Fakulteta za elektrotehniko Ljubljana) verjetno največjo strokovno manifestacijo: 13. jugoslovansko posvetovanje o mikroelektroniki z mednarodnim sodelovanjem. Pričakujemo okrog 200 udeležencev posvetovanja, od tega eno tretjino iz inozemstva. Posvetovanje bo potrebno tudi družbeno afirmirati in z njim vzpodbuditi v slovenski in jugoslovanski javnosti razmišljanja o pomembnosti mikroelektron- skih tehnologij v moderni družbi.

#### 4. MIPRO 85

Z reško sekcijo ETANA in SITJ-Rijeka bomo sodelovali pri dveh manifestacijah MIPRO-a: zaključku študije STANJE IN RAZVOJ MIKROELEKTRONIKE V JUGOSLAVIJI in organi- zaciji ter izvedbi seminarja: OBLIKOVANJE IN PROJEKTI- RANJE MOS IN CMOS MIKROELEKTRONSKIH VEZIJ.

#### 5. ETAN 85

Na letni konferenci ETANA v Nišu bo SSES D, kot vsako le- to, organiziral sekcijo o sestavnih delih.

#### 6. SD 85

Tradicionalno 21. posvetovanje o sestavnih delih ob razsta- vi SODOBNA ELEKTRONIKA bo, kot prejšnja leta, tudi letos posvečeno izbranim vodilnim temam. Za letos smo izbrali površinsko montažo elementov ter uporabo diskretnih ele- mentov in senzorjev.

#### 7. Seminar načrtovanja elektronskih vezij na osnovi logičnih mrež

V sodelovanju z Iskro Mikroelektroniko bomo poskusili or- ganizirati v septembru 1985 nekajdnevni seminar o osnovah načrtovanja elektronskih vezij na osnovi logičnih mrež. Se- minar bi zajel strokovnjake iz vse Jugoslavije vendar bi mo- ral biti organiziran zaradi možnega omejenega števila ude- ležencev po sistemu: kdor se prvi prijavi, ta sodeluje.

#### 8. Simpozij o stanju strojne in programske opreme za načrtovanje elektronskih vezij

V sodelovanju z Birostrojem iz Maribora bomo poskusili organizirati enodnevni simpozij s povabljenimi referati in širšo diskusijo o izredno aktualni problematiki.

#### 9. Strokovna ekskurzija na Productronico (München) in Salon sestavnih delov (Pariz)

Kot vsa leta doslej bomo organizirali tudi letos v sodelova- nju z INEX-om obisk na ti izredno zanimivi razstavi. Na- šim članom bomo poskusili nuditi večje finančne ugodnosti.

#### 10. MIEL 86

Pričeli bomo z organizacijo MIEL 86, ki bo v Beogradu. Izvedbo posvetovanja smo poverili lokalnima organizaci- jama EI in Mihajlo Pupin.

#### 11. Letna skupščina SSES D

V oktobru tega leta bo letna skupščina sekcije, ki jo bo potrebno tako pripraviti, da bo na njej sodelovalo čim ve- čje število članov in da bodo sklepi skupščine resnično o- draz želja in hotenja naših članov.

#### Finančni plan

Vse akcije se morajo v principu finančno same pokrivati z izjemo izdajanja Informacije SSES D in delovanja IO ter sekretariata. Za čimprejšnjo strokovno delovanje se mo- ramo potruditi, da bomo s pomočjo sponzorstva ojačali fi- nančno stanje v SSES D.

Program dela smo sestavili po diskusijah IO SSES D na rednih sejah in dokončno spre- jeli na 1/85 seji 13.2.1985 v Ljubljani.

Predsednik SSES D:  
dr. Rudi Ročak, dipl.ing.

#### 4. EVROPSKA KONFERENCA O TEKOČIH KRISTALIH NIZKE DIMENZIONALNOSTI IN NJIHOVI UPORABI

Marija Vilfan

Na pobudo mednarodnega svetovalnega odbora, v katerem so priznani evropski strokovnjaki s področja tekočih kri- stalov, je organiziral Institut "Jožef Stefan" iz Ljubljane 4. evropsko konferenco o tekočih kristalih in njihovi upo- rabi. Konferenca z uradnim naslovom "Liquid Crystals of

Low Dimensional Order and Their Applications" je poteka- la v Bovcu v prostorih hotelov Alp in Kanin od 26. do 30. marca 1984. Pokrovitelji srečanja so bili: Društvo mate- matikov, fizikov in astronomov SRS, Zveza društev mate- matikov, fizikov in astronomov Jugoslavije in Koordinacij-

ski odbor za molekularne vede pri Svetu jugoslovanskih akademij. Večji del stroškov za organizacijo konference smo krili iz prijavnih za udeležence, finančno pa so podprli srečanje tudi Zveza samoupravnih interesnih skupnosti za raziskovalno dejavnost Jugoslavije, SOZD Iskra in Kemična tovarna MERCK iz ZRN.

Čeprav bomo čez tri leta praznovali že 100-letnico odkritja tekočih kristalov, so te snovi, ki kažejo obenem nekatere lastnosti tekočin in nekatere lastnosti trdnih snovi, postale resnično aktualne šele zadnjih 20 let. Na področju osnovnih raziskav so tekoči kristali zanimivi, ker omogočajo študij postopnega prehajanja snovi iz trdnega stanja, v katerem so molekule prostorsko in orientacijsko urejene, v neurejeno tekočo fazo. Njihovo dvojno naravo - namreč mehanske lastnosti tekočin in električno anizotropijo trdnih snovi - pa industrija uspešno uporablja za izdelavo majhnih in praktičnih optičnih kazalnikov s številkami, ki so na ročnih urah že močno izpodrinili nekdanje številčnice s kazalci. Uporabljajo jih tudi za kazalnike v raznih elektronskih instrumentih in pri izdelavi prototipa ploščatega televizorja.

Po zadnji evropski konferenci o tekočih kristalih, ki je bila leta 1980 v Garmisch-Partenkirchenu, je bil dosežen velik napredek v odkrivanju novih tekočokristalnih sistemov in njihovih fizikalnih in kemijskih lastnosti kakor tudi v njihovi uporabi. Program konference v Bovcu je zato vključeval teme, ki so sedaj na področju tekočih kristalov najbolj aktualne, in sicer:

- liotropne tekoče kristale (ti v nasprotju z "običajnimi" ne nastanejo pri segrevanju določenih organskih snovi, temveč pri raztapljanju amfifilnih molekul v vodi),
- tekočokristalne polimere, ki so ena izmed faz pri izdelavi organskih snovi z veliko trdnostjo, npr. kevlarija,
- smektične tekoče kristale, katerih struktura je zaradi raznolikosti smektičnih faz še vedno odprto vprašanje, prav tako pa tudi fazni prehodi med njimi,
- feroelektrične tekoče kristale, ki omogočajo izdelavo hitrih kazalnikov s preklopnimi časi le nekaj mikrosekund.

Konference v Bovcu so je udeležilo 98 raziskovalcev iz 16 držav in sicer iz Belgije, Bolgarije, ČSSR, Italije, Izraela, Grčije, Francije, Kanade, NDR, Poljske, Švice, Švedske, Velike Britanije, ZDA, ZRN in Jugoslavije. Predstavili so 86 znanstvenih del, od tega 19 enournih preglednih predavanj. Izšel je tudi zbornik konference, ki obsega več kot 600 strani originalnih prispevkov. Izdala ga je decembra 1984 založba Gordon et Breach Science Publishers v New Yorku kot posebno številko revije Molecular Crystals and Liquid Crystals. Zbornik so uredili R. Blinc, M. Vilfan in G. Lahajnar. Konferenca v Bovcu, na kateri je o rezultatih svojih raziskav poročalo tudi 18 strokovnjakov iz Jugoslavije, je omogočila vzpostaviti jugoslovanskim raziskovalcem strokovne stike in izmenjavo izkušenj z vrhunskimi tujimi znanstveniki na tem tehnološko in znanstveno pomembnem področju.

dr. Marija Vilfan,  
Inštitut "Jožef Stefan",  
Ljubljana

#### PRONIC - MEDNARODNI SALON NAPRAV IN MATERIALOV ZA PROIZVODNJO V ELEKTRONSKI INDUSTRIJI

Albin Wedam

S.D.S.A. (Société pour la Diffusion des Science et des Arts) je lani prvič organizirala v Parizu od 20. do 23. novembra 1984 sejem, ki je po svojem značaju identičen sejmu Productronica v Münchenu in ga bo odslej, po dogovoru z münchensko družbo za sejme in razstave, prirejala v alternaciji z Münchenom vsako drugo leto. Na 28.000 m<sup>2</sup> prostora je razstavljaljo 232 francoskih in 300 tujih firm iz 16 držav. Največ jih je bilo iz ZDA (90), ZRN (81), Švice (39) in Velike Britanije (29). Čeprav je bilo težišče na

proizvodnih napravah (426 razstavljalcev), je bila opazna udeležba razstavljalcev merilnih in kontrolnih naprav (67), posebej pa razstavljalcev materialov in proizvodov specialno namenjenih elektronski industriji (117). V primerjavi s sejmom elektronskih sestavnih delov leta 1982 je bilo v sferi opreme in materialov za proizvodnjo na PRONIC-u 80 razstavljalcev več, kar kaže na pomembnost, ki so jo razstavljalci videli v tem salonu. Obiskovalcem salona je bila predstavljena pestra paleta opreme in naprav, ki so po-

krivale: izdelovanje predlog, proizvodnjo tiskanih, hibridnih in integriranih vezij, proizvodnjo pasivnih komponent, montažo, kabliranje in lotanje vezij, merjenje, kontrolo in testiranje električnih, kakor tudi neelektričnih veličin in lastnosti. K opremi za proizvodnjo so vključili tudi simuliranje okolja ter delovnih pogojev, naprave za čisto delovno okolje, zaščitno opremo ter obleko, razsvetljava pa tudi laboratorijsko opremo.

Med materiali velja omeniti predvsem vsakovrstne substrate, kemične snovi in materiale za tiskana vezja, materiale za foto in fotorezist postopke, proizvode za sitotisk, metalizacijo ter jedkanje, sredstva za spajkanje, čistila, lepila, materiale za inkapsulacijo, zaščitna sredstva (laki, pre-mazi), antistatične materiale, svetlovide in končno metale ter bimetale, pa navijalne stroje in naprave za ožičenje.

V okviru salona sta bili organizirani tudi dve mednarodni strokovni posvetovanji. Posvetovanje o površinski montaži komponent (surface mount technology) je obsegalo naslednje teme: tekočine za spajkanje (solder ink), nove metode

za odvajanje toplote v zvezi s polimerizacijo lepil, neelektrična depozicija (elektroless deposition), nekonvencionalni substrati za površinsko tehnologijo in avtomatizacija pri površinski montaži.

Med temami posvetovanja o tiskanih vezjih velja omeniti zlasti: tiskana vezja v proizvodnji avtomobilov, nadaljnji razvoj tiskanih vezij v telekomunikacijah, računalništvu, letalstvu in oborožitvi, standardizacija tiskanih vezij ter končno odnosi med proizvajalci in uporabniki.

V organizaciji INEX-Adria in Integral - turizem si je ogledalo salon 8 predstavnikov podjetij in raziskovalnih organizacij. Sprejeti so bili pri predsedniku salona g. Capitainu, ki je udeležence seznanil z namenom salona in načrti za bodočnost.

S.D.S.A. bo organiziral v Parizu salon elektronskih komponent v dneh od 4. do 8. novembra 1985, na kar člani SSESJ že sedaj opozarjamo.

Prof. dr. Albin Wedam

Fakulteta za elektrotehniko  
Ljubljana

#### NAŠ GLAVNI TAJNIK DIPL. ING. PAVLE TEPINA – SEDEMDESETLETNIK

Milan Slokan

V svojo dejavnost SSESJ od leta 1967 dalje je vtakano delo našega Pavleta. Pri vseh naših akcijah pravzaprav nosi levji delež izvajanja, kjer je vedno pripravljen, da brez negoto-



vanja doprinese človeško možni maksimum. Vedno se je tudi izkazal kot dober tovariš in prijatelj. Pri njegovem za-

gnanem delu mu k sreči dobro služi izredno zdravje in odpornost, kar mu je gotovo pomagalo prebiti tudi težavna obdobja v življenju.

Prikaz njegove življenjske poti ne bo kratek, saj je že 50 let strokovno in organizacijsko aktiven. Rojen je bil 27. februarja 1915 v družini živinozdravnika v Ljubljani. 1933. leta se je vpisal na tehniško fakulteto v Ljubljani, elektrostrojni oddelek, vendar je bil že leta 1934 aretiran, obsojen in poslan v zapor političnih obsojencev v Sremsko Mitrovico, kjer je dozoreval skupaj z Mošo Pijadejem, Borisom in Sergejem Kraigherjem, Tonetom Tomšičem in drugimi komunisti v ponosnega in samostojnega človeka. Po izpustitvi iz zapora leta 1936 je nadaljeval študij ter že v tem času pokazal svoje sposobnosti in voljo za dodatno strokovno in društveno organizacijsko delo: bil je tajnik študentskega društva elektrotehnikov in obenem pomožni asistent pri prof. Králu na Zavodu za raziskavo materiala na Tehniški fakulteti univerze v Ljubljani. Diplomsko nalogo je dvignil v za-



četku leta 1941, nato pa je bil po prihodu Italijanov ponovno aretiran ter s skupino elektrotehnikov postavljen pred italijansko vojno sodišče v Ljubljani pod obtožbo dela za OF. Ker pa vojni tožilec ni uspel dokazati delovanja obtoženih, je bil s celo skupino izpuščen. Ko so po kapitulaciji Italije tehniško fakulteto ponovno odprli, je Pavle leta 1943 diplomiral. V italijanski okupaciji je Pavle kot ilegalec vse do septembra 1943 delal v radijskem sektorju CK KP Slovenije, nato pa ga je Centralni komite poslal skupaj z Dušanom Lasičem na osvobodeno ozemlje z nalogo, da formirata pri partizanskih delavnicah v Starih žagah na Dolenjskem tudi radijsko delavnico. Naj spomnimo, da je bila ta radijska delavnica z izdelavo radijskih oddajnikov in druge opreme za partizanske enote kovačnica kadrov, ki so po osvoboditvi odigrali pionirsko vlogo pri začetkih in razvoju industrije elektrotehnike in elektronike v Sloveniji. Junija 1944 je bil Pavle poslan v oficirsko šolo glavnega štaba Narodno osvobodilne vojske in partizanskih odredov Slovenije, ki je delovala v Črnomlju na osvobojenem ozemlju. Tam je nato do osvoboditve vodil tečaje za partizansko radiomehanike. Junija 1945 je bil zaradi svojih pedagoških strokovnih izkušenj dodeljen v Tankovsko armado v Beogradu kot komandant radiotelegrafskega kursa. Od tam je bil oktobra 1947 premeščen v zvezi sekretariat za notranje zadeve z nalogo, da tudi tam vodi radiotelegrafske tečaje. Leta 1952 so ga dodelili v Tehnični inštitut SUP-a, s čemer je pričel tam svoje petnajstletno delovanje, najprej kot vodja sektorja in zadnjih šest let kot direktor inštituta. V tem času je pričel svojo aktivnost tudi v ETAN-u. Leta 1967 je bil upokojen ter se je vrnil v Ljubljano.

V Iskrinem Zavodu za avtomatizacijo je prevzel marca 1967 od Matije Seligerja mesto vodje Laboratorija za mikroelektroniko, kmalu nato pa se je aktivno vključil tudi v SSOSD ter v jeseni 1967 prevzel od Marjana Šefa mesto tajnika.

Žal je bil laboratorij za mikroelektroniko mnogo naprednejši od svojega okolja v Iskri, zato je bil leta 1969 razpuščen, Pavle pa je prevzel mesto tehničnega direktorja v tiskarni Mladinske knjige v Ljubljani. Kasneje je delal še v Iskrini Tovarni elektronskih naprav, dokler se ni tudi profesionalno vključil v delo Elektrotehniške zveze Slovenije in SSOSD.

Ves ta čas, torej že osemnajst let je Pavle tajnik našega odbora oziroma sekcije. Vendar tega dela ni opravljal le kot tajnik temveč kot pravi aktivist mnogo širše, predvsem pa z željo, da povsod pomaga. Kot strokovnjak v elektroniki, obenem pa z velikimi izkušnjami v tiskarstvu, je poskrbel za tisk in ureditev vseh naših zbornikov, programov in drugih publikacij in to vedno pravočasno, čeprav so avtorji referatov mnogokrat zamujali. Tudi organizacija nobenega simpozija o sestavnih delih v Ljubljani in posvetovanj o mikroelektroniki širom Jugoslavije ni minila brez Pavleta. Ne smemo pozabiti tudi njegovega dolgoletnega dela kot aktivista ETAN-a, saj je že leta član organizacijskega odbora za letne konference ETAN-a. Za svoje delovanje je bil tudi imenovan za zaslužnega člana ETAN-a.

Mi vsi se zavedamo, koliko je naše strokovno društveno delovanje povezano z življenjem Pavleta Tepine in koliko od tega življenja je dal skupnosti kot strokovnjak in kot človek. Posebno kot človek nam je Pavle vzgled požrtvovalnega in obenem vedno na pomoč pripravljenege tovariša. Upravni odbor SSES D je kot viden znak zahvale in čestitk predal Pavletu Tepini originalno grafiko slovenskega slikarja Božidarja Jakca, menimo pa, da so s tem izražene tudi čestitke in želje vseh članov SSES D in ETAN-a oziroma strokovnih kolegov, da bi v zdravi in prijetni jeseni življenja še dolgo deloval med nami.

Mag. Milan Slokan, dipl.ing.  
SSES D  
Ljubljana

## ŠESTDESET LET DR. MATIJE SELIGERJA

Milan Slokan

Dne 21. februarja je dopolnil šestdeset let dr. Matija Seliger, član naše sekcije od ustanovitve, sicer pa eden pionirjev osvajanja domače proizvodnje polprevodnikov na IEV in v Iskri. Danes je M. Seliger priznana kapaciteta v jugoslovanskem merilu za magnetiko in magnetne materiale, na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani pa je bil habilitiran na področju močnostne elektronike kot izredni profesor.

Svoje strokovno delo je M. Seliger pričel pred 35 leti, torej leta 1950, ko so na Inštitutu za elektrozeveze v Ljubljani pričeli delo na področju polprevodnikov. V začetku skromna ekipa je v kemijskem laboratoriju inštituta najprej razvila lastno procesno in merilno opremo za laboratorijski razvoj prvih jugoslovanskih silicijevih točkastih usmerniških diod (1953/54), nato germanijevih točkastih diod raz-

ličnih tipov in germanijevih nizkofrekvenčnih p-n-p tranzistorjev (1958) ter visokofrekvenčnih tranzistorjev (1960), ki jih je IEV redno proizvajal za jugoslovansko tržišče. Za vse te uspehe je M. Seliger dobil leta 1960 priznanje Izvršnega sveta SR Slovenije "za uspešen razvoj polprevodniške tehnike pri nas".



Skupina za polprevodnike, ki jo je v IEV vodil M. Seliger, je v šestdesetih letih narasla na približno sto sodelavcev. Po združitvi z Iskro je skupina delala skupaj z raziskovalci iz Kranja v Zavodu za avtomatizacijo Iskre ter je bila preimenovana v laboratorij za mikroelektroniko, ki je imel takrat najsodobnejšo opremo za laboratorijski razvoj polprevodnikov in mikroelektronike pri nas. V tem obdobju so sodelavci laboratorija že vlekli na domači napravi prve silicijeve monokristale, laboratorijsko so bili osvojeni silicijevi nizkofrekvenčni in močnostni tranzistorji, laboratorijsko so proizvajali prva tankoplastna hibridna vezja v Jugoslaviji, razne optoelektronske sklope in druge izdelke, ki so bili takoj uporabljeni v domačih profesionalnih in namenskih napravah. Kot zanimivost naj omenim, da se je v zadnjih letih laboratorija za mikroelektroniko pridružil M. Seligerju tudi naš tajnik Pavle Tepina, ko se je vrnil iz Beograda v Ljubljano. Žal je bil leta 1959 laboratorij zaradi

nerazumevanja okolice in s tem povezanih finančnih težav razpuščen ter je delo s to opremo nato nadaljevala skupina za mikrovalovno tehniko pod vodstvom L. Trontlja na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani.

Po razpadu laboratorija za mikroelektroniko v Iskri je M. Seliger prenesel svoje bogate izkušnje na področje razvoja elektronskih merilnih instrumentov, v zadnjih petnajstih letih pa na področje magnetike. Na tem področju je leta 1978 tudi doktoriral. Na raziskovalnem inštitutu avtomatike v Iskri in v drugih raziskovalnih ustanovah je nato z raziskavami na odpravah motenj in nelinearnih popačenj odločilno doprinesel k razvoju specialnih namenskih naprav energetske elektronike, kjer je razvil domače podsklope. Za svoje delovanje na tem področju je leta 1983 prejel od JLA visoko priznanje, ki ga podeljujejo za raziskovalne dosežke, ter tudi druga priznanja in odlikovanja. S tega specialnega področja je napisal niz člankov v raznih jugoslovanskih strokovnih revijah.

V SSOSD je M. Seliger sodeloval skupaj z Radom Tavzesom že kmalu po ustanovitvi Zveznega strokovnega odbora za sestavne dele kot aktivni član v tedanji sekciji za polprevodnike pri organizaciji prvega jugoslovanskega strokovnega srečanja okoli petdesetih jugoslovanskih polprevodničarjev, ki je bilo leta 1964 v Beogradu. V tem času je bil tudi prvi predsednik sekcije za uporabo polprevodnikov v okviru III. sektorja uprave nuklearnih inštitutov Jugoslavije.

Kot izrednemu strokovnjaku, vzgojitelju mladih kadrov in kot kolegu, ki je vedno pripravljen sodelovati v akcijah SSES, izrekamo Matiju Seligerju ob njegovem življenjskem jubileju iskrene čestitke z željo, da bi na svojih področjih dela – tesno povezanih z delovanjem naše sekcije v ETAN-u – pri dobrem zdravju in s pristrčnim optimizmom ter kolegialnim odnosom še dolga leta uspešno deloval.

Milan Slokan, dipl.ing.  
SSES, Ljubljana

## ZNANSTVENO – RAZISKOVALNA DEJAVNOST V SR SLOVENIJI

Dušan Merhar

Najprej nekaj uvodnih podatkov. Raziskovalna dejavnost se v Sloveniji razvija na nekoliko višji stopnji kot v celotni SFRJ. Pri nas namreč že nekaj let vlagamo v raziskovalno

dejavnost 1,3 odstotka od družbenega proizvoda, jugoslovansko povprečje pa je 1 odstotek. Za mednarodne primerjave je pomemben odstotek vlaganja v raziskovalno dejav-

nost v družbenem produktu, deljen z odstotkom zaposlenih v raziskovalni dejavnosti od vseh zaposlenih. Ta slika nas postavlja takole:

- v razvitih državah je to razmerje med 2,2 in 1,9 (ZRN, Velika Britanija, Francija, Nizozemska, Švica)
- v srednje razvitih državah je to razmerje med 1,7 in 1,5 (Španija, Finska itd.)
- v nerazvitih državah pa med 1,7 in 1,5 (Irska, Malta)
- v SR Sloveniji je to razmerje med 1,3 in 1,4, v SFRJ pa približno 1,1.

Razvite države namenajo za raziskave približno polovico sredstev iz državne blagajne, polovico pa prispeva gospodarstvo (leta 1978 so ZDA namenile za raziskave približno 2,4 odstotka družbenega proizvoda, Nizozemska 2,1, ZRN 2, itd., v tem pa niso zajeta sredstva za vpeljavo nove proizvodnje, za neposredni industrijski razvoj in kontrolo procesov – to pa pri nas navadno vključujemo v statistično ugotovljeni dohodek raziskovalnih organizacij in raziskovalne dejavnosti).

Vlaganja v raziskovalno dejavnost ne ustrezajo stopnji naše gospodarske razvitosti, kar kažejo tudi podatki sicer nezanesljive statistike<sup>\*</sup>: SFRJ ima 0,9 odstotka svetovnega kadrovskega raziskovalnega potenciala, za njegovo dejavnost namenja 0,5 odstotka svetovnih vlaganj, ta potencial pa ustvari le 0,2 do 0,3 odstotka novega svetovnega znanja. Slovenski raziskovalni potencial obsega 154 raziskovalnih organizacij, v katerih deluje 4483 raziskovalcev (konec leta 1982). V tem srednjeročnem obdobju namenjamo za celotno raziskovalno dejavnost približno 1,3 odstotka od družbenega proizvoda, od tega v neposredni (direktni) svobodni menjavi dela približno tri četrtine sredstev, preostalo četrtino – povprečno 0,314 odstotka družbenega proizvoda – pa v obliki posredne svobodne menjave dela prek raziskovalnih skupnosti.

Naše raziskovalne skupnosti združujejo tako regijsko kot

<sup>\*</sup> Upoštevati je treba dejstvo, da v Jugoslaviji pri zbiranju podatkov o raziskovalcih nimamo enotnega zajemanja. Ponekod namreč štejejo vse univerzitetne učitelje za raziskovalce (s polnim delovnim časom, torej 42 ur tedensko, oz. kot "full time"), drugi pa priznavajo samo del (četrtino) takega dela kot čas raziskovanja. Razlike so seveda precejšnje, statistični rezultat pa zato primerno nerealen.

tudi področno obliko organiziranosti. Raziskovalna skupnost Slovenije je torišče oblikovanja in usklajevanja skupnega raziskovalnega programa, ki je po zakonu sestavljen iz raziskav posebnega nacionalnega pomena s področja družbenih in humanističnih ved ter temeljnih in dolgoročnih raziskav s področja naravoslovnih, tehniških, biotehniških in medicinskih ved. Sredstva za izvajanje tega programa se zbirajo s prispevno stopnjo 0,28 odstotka od dohodka.

V dvanajstih posebnih raziskovalnih skupnostih usmerjajo in usklajujejo programe raziskav za razvojne potrebe združenega dela. Sredstva se zbirajo po različnih prispevnih stopnjah, največ 0,14 in najmanj 0,08 odstotka od dohodka.

Občinske raziskovalne skupnosti se usmerjajo večinoma na krepitev strokovnega potenciala na svojem področju s spodbujanjem intenzivne in inovacijske dejavnosti, ukvarjajo pa se tudi z opredeljevanjem in reševanjem razvojnih problemov v občini in regiji. Sredstva se zbirajo po različnih prispevnih stopnjah, povprečno približno 0,025 odstotka od dohodka.

Skratka – slovenske raziskovalne skupnosti so mesto usklajevanja uporabnikov in izvajalcev, kjer nastaja izbira v navzkrižju dolgoročnih, srednjeročnih in kratkoročnih potreb in možnosti v obliki fundamentalnih, aplikativnih in razvojnih programov in projektov na osnovi splošnih, posebnih in posamičnih interesov.

Glede izbire znanstvenih in raziskovalnih projektov je takole. V skupnem programu se izvajajo raziskave v okviru usmerjenih raziskovalnih programov (URP). Po definicije je URP sklop dolgoročnih – med seboj povezanih in usklajenih – pretežno temeljnih raziskav. Tak sklop raziskav omogoča večletno stabilno koncentracijo raziskovalnih zmogljivosti v usmeritvah, ki so potrebne za skladen razvoj znanosti in s tem za skladen družbeni razvoj.

Izhodišče za oblikovanje in utemeljitev URP je, da so problemi, ki so predmet raziskav, splošnega družbenega pomena ali v skladu s cilji družbenoekonomskega razvoja SR Slovenije in so usklajeni z razvojem raziskovalne dejavnosti za določeno plansko obdobje.

Raziskave morajo prispevati k:

- razširjanju in poglobljanju temeljnih znanj predvsem na področjih, kjer smo že dosegli mednarodno pomembne rezultate
- poglobljanju tistih temeljnih znanj, ki so potrebna za us-

pešno izvedbo aplikativnih in razvojnih raziskav na prednostnih raziskovalnih ciljih v PoRS-ih, ali pa k

- povečanju ključnih znanj, ki so potrebna za uspešnejše vključevanje SR Slovenije v medrepubliško in mednarodno izmenjavo znanj.

Posebna komisija, ki jo imenuje Skupščina Raziskovalne skupnosti Slovenije, ocenjuje predlog URP na podlagi naslednjih kriterijev:

- družbena pomembnost URP
- znanstvena vrednost URP
- usposobljenost raziskovalne organizacije
- usklajenost programa raziskave URP
- kriterij v zvezi z dolgoročnimi domačimi raziskovalnimi kadri in
- kriterij v zvezi z realnostjo finančne strukture URP.

Raziskovalno delo opravljajo raziskovalci v raziskovalnih organizacijah. Te so po določilih zakona tiste, ki opravljajo raziskovalno dejavnost kot glavno dejavnost in so vpisane v razvid raziskovalnih organizacij. Raziskovalec pa je delavec, ki je usposobljen za raziskovalno delo, ima objavljena oziroma izvedena raziskovalna dela ali registrirane patente ali inovacije in v raziskovalni organizaciji opravlja temeljno, uporabno ali razvojno raziskovalno delo. Delavec, ki ne izpolnjuje teh pogojev, ne more konkurirati za sredstva RSS.

Rezultati raziskovalnega dela so vsako leto predstavljeni na javnih predstavitvah. Namen in cilj predstavitve in razprave o poteku raziskav je razgrnitev rezultatov opravljenega dela, preverjanje uresničevanja planov in učinkovitější usmerjanja programov in raziskovalnih kapacitet.

Odmevnost rezultatov na predstavitvi rabi programskemu ali projektному svetu za ocenitev rezultatov ter za nadaljnje programiranje dela in sredstev.

Da bi omogočil čim bolj objektivno presojo opravljenega dela, je Odbor za koordinacijo področij skupnega programa (RSS) predlagal uvedbo kvantificiranega vrednotenja raziskovalnega dela. Izdelan je poseben obrazec "Popis raziskovalnih kazalcev". Izkušnje so pokazale, da bo uporaba raziskovalnih kazalcev pripeljala do boljše selekcije kakovostnih raziskav. Selekcijo glede kvalitete in prioritete opravljenega dela opravijo vsako leto ekspertne skupine za posamezne vede na osnovi individualnih recenzij in "Popisa raziskovalnih kazalcev". Denarno ovrednotenje je grajeno

na merilih za oblikovanje cene raziskovalne ure, ki so določena s temelji vsakokratnega srednjeročnega plana.

Kar zadeva medrepubliške projekte, med katerimi ni nobenega s področja mikroelektronike, je postopek takle: predlagani program projekta je treba predložiti Komisiji za medrepubliške projekte pri Zvezi skupnosti za znanstveno dejavnost v Jugoslaviji (SZNJ). S programom je treba sestaviti tudi ustrezni samoupravni sporazum, ki ga morajo s podpismi sprejeti vse republiške in pokrajinski skupnosti za raziskovalno dejavnost. Ko projekt sprejme SZNJ, se lahko začne z delom. Financiranje poteka tako, da vsaka republiška in pokrajinska skupnost pokriva svoj del.

Ob tem je pomembno, da je januarja letos nastala v okviru PoRS za elektrokovinsko industrijo (03) Razvojno-raziskovalna enota za robotizacijo. Pomembno je namreč ne le za mikroelektroniko, pač pa tudi zato, ker se ne omejuje samo na slovenski prostor, ampak je že od začetka odprta za vso Jugoslavijo (če omenimo samo dve od najvažnejših dimenzij pričakovanja od nove enote).

V okviru skupnega programa Raziskovalne skupnosti Slovenije so na področju elektronike in elektrotehnike naslednji usmerjeni raziskovalni programi:

## 2.1. Mikroelektronika

1.1. Raziskave s področja mikroelektronike za leto 1984 obsegajo delo s področja monolitnih in hibridnih vezij.

Pri monolitnih vezjih je poudarek na raziskavah lastnosti oksinitridnih plasti za primarno zaščito monolitnih vezij in na polprevodniških senzorjih. Raziskave na hibridnih vezjih vključujejo uvajanje tankoplastnih komponent v debeloplastna vezja ter ugotavljanje vpliva tehnoloških parametrov debeloplastnih filmov na kvaliteto in zanesljivost teh vezij.

1.2. Monolitna vezja:

- Tehnologija MOS za realizacijo zelo obširnih integriranih vezij

Hibridna vezja:

- Tankoplastna in debeloplastna tehnologija
- Študij depozicije NiCr na raznih substratih

1.3. Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; Institut Jožef Stefan, Ljubljana; ISKRA - IEZE, Raziskovalna enota, Ljubljana

Koordinator Lojze Trontelj



## 2.2. Profesionalizacija elementov s poudarkom na senzorjih, podajalnikih in pretvornikih

2.1. Raziskave so namenjene pridobivanju, širjenju in poglobljanju znanja o materialih in tehnologijah elementov za elektroniko. S tako postavljenim ciljem, ki vključuje izobraževanje strokovnjakov, so temelj za raziskovalno delo v okviru PORS-ov in reševanje razvojnih nalog v industriji. Program predstavlja smiselno nadaljevanje dela iz preteklih let.

2.2. - Keramični senzori vlage in plinov ter piezokeramični materiali, analiza materialov za elektronske komponente, senzori za vlago in merilniki sončnega sevanja, piroelektrični senzori

- Tehnologije tankoplastnih profesionalnih elementov, hermetično zaprti kontakti, tehnologija in analiza površin in faznih mej za elektronske sestavne dele, posebne zlitine za elektroniko in vakuumsko tehniko

- Močnostni Mn-Zn feritni materiali, metaloksidne plasti na osnovi SnO<sub>2</sub> delovni elektrolit za visokovoltne elektrolitske kondenzatorje

- Mikrostruktura in predelava FeCrCo magnetnih zlitin

- Polisilicij za senzore in pretvornike

2.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko, Ljubljana; ISKRA-IEZE-RE, Ljubljana; SŽ

- Metalurški inštitut, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Koordinator Drago Kolar

## 2.3. Komunikacijski sistemi

3.1. Raziskave so potrebne za usmeritev razvoja industrije telekomunikacij

Raziskave novih tehnoloških elementov za komutacijo in prenos digitalnih telekomunikacijskih signalov

Raziskave prenosa v digitalnih telekomunikacijskih sistemih z mikrovalovno in optično tehniko

Raziskave struktur komunikacijskih centrov digitalnih telekomunikacij

3.2. - Raziskave zgradbe telekomunikacijskih omrežij s pristopom decentralizirano vodenih sistemov pri širokem spektru

- Analiza modulacijskih in konverzijskih postopkov za digitalne sisteme in raziskave orodij za načrtovanje in preizkušanje programske opreme

- Raziskave metod za merjenje karakteristik optičnih vlaken

- Raziskave na področju digitalnih mikrovalovnih zvez.

3.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; ISKRA - Center za elektrooptiko, Ljubljana; ISKRA Elektrozveze - Raziskovalna enota, Ljubljana.

Koordinator Janez Stare

## 2.4. Električna medicinska stimulacija in meritve

4.1. Ustvarjanje temeljnih znanj pri električni stimulaciji in meritvah

Ustvarjanje novih znanj za metodologijo v medicini in industrijsko tehnologijo

Oblikovanje raziskovalnih kadrov in prenos dosežkov v medicinsko in industrijsko prakso

Usklajenost programa s cilji razvoja družbe in področja glede na srednje in dolgoročne obveznosti Jugoslavije in RSS

4.2. - Funkcionalna električna stimulacija ekstremitet in sečil, merjenje in evalvacija parametrov hoje, študij lastnosti in meritve na večžični proporcionalni komori kot detektorju nabitih delcev

- Elektroterapevtske metode pri spastičnih in denerviranih mišicah, FES pri bolnikih s spinalnimi poškodbami, diagnostika in električna stimulacija urotrakta

- Medicinska in tehnična evalvacija električnih stimulatorjev in elektromehanskih naprav, namenjenih diagnostiki in terapiji oseb s poškodbami gibalnega sistema

- Uvajanje vakuumске tehnike v področje medicine, izrabljanje sukcijskih učinkov vakuuma pri urgentnih posegih na terenu.

4.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; Zavod za rehabilitacijo invalidov, Ljubljana; Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko, Ljubljana.

Koordinator Tadej Bajd

## 2.5. Temeljne raziskave računalniške tehnike

5.1. Vsi trije sklopi imajo za cilj osvajanje znanj, ki so potrebna pri načrtovanju sodobne računalniške aparature in programske opreme. Čeprav gre pri sklopih za razširjanje temeljnih znanj, imajo v ozadju implementacijski značaj, ki se bo izkazal ali v okviru nalog prek PORS

ali prek nalog za neposredno združeno delo. Sklopi so v skladu s cilji, ki naj bi jih dosegli v tekočem srednjeročnem obdobju.

#### 5.2. - Raziskave računalniške tehnike

- Snovanje porazdeljenih računalniških struktur za procesiranje podatkovnih tokov
- Raziskava mikroprogramirane arhitekture za implementacijo visokega programskega jezika.

5.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; Visoka tehniška šola - VTO Elektrotehnika, Maribor.

Koordinator Jernej Virant

### 2.6. Računalniški komunikacijski sistemi in mreže

6.1. Cilj URP je poglobitev in razširitev temeljnih znanj pri računalniškem povezovanju. Raziskovalci naj bi se usposobili za:

- gradnjo lokalnih in javnih mrež
- povezovanje računalniških sistemov (od preprostih terminalov do telekonferenčnih sistemov) na različnih komunikacijskih nivojih

- načrtovanje komunikacijskih posrednikov v mreži

V prijavah raziskovalnega programa za leto 1984 so izvajalci predvideli nadaljevanje že v prejšnjih letih začelih raziskav. Predvideno delo kaže jasno kontinuiteto z zastavljenim ciljem. V programih ni videti večjih odstopanj od začrtanih smeri, opazimo lahko edino časovno zaostajanje, ki pa je posledica naše ekonomske situacije (pomanjkanje možnih komponent, kar preprečuje končne realizacije). Realizacija zastavljenih ciljev pri izgradnji mrež pa je bistvenega pomena, saj je predpogoj za raziskave komunikacij višjih nivojev.

6.2. - Implementacija komunikacijskih protokolov za povezovanje lokalnih tekstovnih sistemov tipa GILT na domačem mikroročunalniku

Sodelovanje v mednarodnem projektu COST 11 bis (in kasneje v COST 11) ter projektna skupina GILT

Realizacija lokalne računalniške mreže tipa Cambridge ring

Optimizacija delovanja telekonferenčnega sistema PORTACOM in prilagoditev tega sistema za komunikacijo s sistemi tipa GILT

- Študij povezav lokalnih baz podatkov prek računalniške mreže z namenom definirati način neposredne povezave vseh sistemov za upravljanje s podatki in definirati koncept virtualnih datotek v heterogenih mrežah

- Študij teoretičnih in hevrističnih metod za pospešitev algoritma za sintezo optimalnih digitalnih filtrov

Analiza uporabnosti in prednosti teh algoritmov na realnih telefonskih dekoderjih.

6.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Visoka tehniška šola - VTO Elektrotehnika, Maribor; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Koordinator Tomaž Kalin

### 2.7. Temeljne raziskave za programsko opremo

7.1. Predloženi programi so v skladu s srednjeročnim raziskovalnim programom tega usmerjenega raziskovalnega programa in predstavljajo naravno rast ter smiselno nadaljevanje raziskav iz preteklih treh let, razen v primeru tematskega sklopa "Informacijski sistemi in baze podatkov" programskega sklopa Instituta Jožef Stefan, ki ga v URP "Temeljne raziskave programske opreme" selimo iz POR-3 URP "Računalniška oprema" zaradi njegove teoretične naravnosti po vsebini in rezultatih. V URP "Računalniška oprema" pa gre iz programa temeljnih raziskav programske opreme dosedanji sklop raziskav iz računalniškega načrtovanja v elektroniki, katerega vsebina in rezultati že imajo takojšnjo uporabno vrednost za razvojno prakso, zahtevajo pa tudi bistveno večja sredstva, ki jih brez soudeležbe gospodarskih organizacij ni mogoče zagotoviti. V predlogu za programski sklop Instituta Jožef Stefan za leto 1984 tudi niso vključene raziskave mikroprogramirne razvojne opreme, katerih dosedanje rezultate zaradi pomanjkanja materiala in opreme še vedno ni mogoče nadaljevati v eksperimentalno fazo gradnje mikroprogramirnega razvojnega sistema. Predvideno je nadaljevanje te teme v letu 1985.

7.2. - Informacijski sistemi in baze podatkov, programiranje sistemov za rastrsko grafiko, metode za časovno nadzorovanje izvajanja programov, metode za matematično in statistično obdelavo podatkov

- Algoritmi za množenje matrik, načrtovanje konceptualne podatkovne baze

- Sistem za računalniško konstruiranje SICAD

- Možnosti povečanja prepustnosti multiprocesorskih monitorjev.

7.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; Visoka tehniška šola - VTO Strojništvo, Maribor; Visoka tehniška šola - VTO Elektrotehnika, Maribor.

Koordinator Marjan Špegel

## 2.8. Metode umetne inteligence

8.1. Namen URP je razvijati metode in tehnike umetne inteligence z naslednjimi cilji:

- Metode, tehnike in programirna podpora za razvoj in implementacijo sistemov umetne inteligence
- Metodologija kvalitativnega modeliranja
- Eksperimentalni ekspertni sistem
- Metode in orodja za komuniciranje z računalnikom v naravnem jeziku s posebnim ozirom na slovenščino
- Programska podpora za inteligentne robotske sisteme.

8.2. - Metodologija in tehnologija sistemov umetne inteligence: računalniška predstavitev znanja, mehanizmi sklepanja, principi kvalitativnega in prostorskega modeliranja, programska oprema za sisteme umetne inteligence

Razvoj eksperimentalnega ekspertnega sistema za medicino: izpopolnitev kvalitativnega modela srca, algoritmi za pretvorbo simboličnih opisov v grafični jezik, razvoj inteligentnega vmesnika za komuniciranje z uporabnikom

Komuniciranje z računalnikom v naravnem jeziku: snovanje metod in orodij za komuniciranje v naravnem jeziku, modeliranje morfologije, sintakse in semantike, zasnova računalniške sinteze govornega slovenskega besedila

- Sistem za strukturno induktivno učenje

Eksperimenti z učenjem v medicinski diagnostiki in napovedovanju.

8.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Koordinator Ivan Bratko

## 2.9. Računalniška avtomatizacija sistemov in procesov

9.1. Cilj raziskav v okviru tega usmerjenega raziskovalnega programa je pridobivanje novih znanj in poglobljanje obstoječega znanja na vseh tistih področjih, ki so potrebna za uspešno računalniško avtomatizacijo sistemov in procesov. S temi raziskavami bomo prispevali k uresničevanju pomembnih družbenih ciljev kot so večja produk-

tivnost proizvodnje, racionalizacija porabe energije, povečana kvaliteta proizvodov in povečana stopnja humanizacije proizvodnih procesov. Pri tem je poseben poudarek podan problematiki prenosa temeljnih znanj na uporabniški nivo in skladnemu razvoju raziskav.

S tem ciljem bo naše raziskovalno delo tudi v tem letu, tako kot doslej potekalo v okviru štirih področij, ki skupaj tvorijo zaokroženo celoto. Ta področja so: teoretične raziskave, eksperimentalne raziskave, sistemi za računalniško podprto načrtovanje vodenja (CAD) in raziskave in razvoj mikro(mini) računalniške materialne in programske opreme za vodenje sistemov.

9.2. - Teoretične in eksperimentalne raziskave modernih metod vodenja: Študij metodologije vodenja nelinearnih sistemov in sistemov z zakasnitvami, eksperimentalne raziskave multivariabilnega optimalnega vodenja na modelni napravi, testiranje modernih konceptov vodenja na realnih objektih (problematika regulacije parnih kotlov), izpopolnjevanje minimalne verzije CAD paketa ANA, dopolnitev sistema za merjenje in regulacijo z zmogljivejšim mikroročunalnikom in boljšo programsko opremo.

- Računalniško vodenje dinamičnih procesov in programibilna procesna avtomatika: računalniško vodenje dinamičnih procesov: vodenje multivariabilnih sistemov (premičanje polov), adaptivno vodenje z regulatorji s končnim nastavitvenim časom, sprotno digitalno vodenje procesov, koncepti in simulacija računalniške regulacije stroja za brizganje plastičnih mas, računalniško podprto načrtovanje vodenja (dopolnitev paketa ANA)

Teorija in osnovne raziskave programibilne procesne avtomatike: CAD sistem za projektiranje in načrtovanje industrijskih proizvodnih enot, možnost manipulacije s sestavnimi deli brez uporabe robotov

- Računalniško vodenje in simulacija sistemov in procesov: računalniško vodenje procesov: razvoj CAD sistema PANSIDIS, dodatni razvoj laboratorijskega modela, razvoj identifikacijskega algoritma za identifikacijo parametrov laboratorijskega modela, realizacija regulacije z mikroročunalnikom

Upravljanje in simulacija velikih sistemov: razširitev mikroročunalniške mreže, simulacija dinamičnega obratovanja elektroenergetskega sistema, identifikacija parametrov električnih strojev, razvoj laboratorijskega modela proizvodne enote, sinhronskega generatorja in po-

gonskega agregata z mikroročunalniško reguliranim enosmernim motorjem

- Računalniško krmiljenje industrijskih sistemov:

Distribuirana podatkovna baza v sistemih daljinskega vodenja: vključitev podatkovnega modela za železniški promet v realni sistem centra vodenja, določitev particij baze podatkov in njihovo distribuiranje v mreži, določitev zahtev za multimikroročunalniški monitor v zvezi z delovanjem distribuirane podatkovne baze, preizkus delovanja distribuirane podatkovne baze v realnem Centru vodenja železniškega prometa

Analiza in računalniška simulacija digitalne regulacije: izdelava analize simplirnega in referenčno-simplirnega pozicijskega sistema z uporabo mikroročunalnika, analiza prehodnih pojavov, analiza enakomernosti teka pri nizkih vrtiljajih.

9.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; Visoka tehniška šola - VTO Elektrotehnika, Maribor; ISKRA Avtomatika, TOZD Razvojni inštitut, Ljubljana.

Koordinator: Stanko Strmčnik

## 2.10. Robotika in manipulatorji

10.1. Cilj raziskav je izdelati koncept in matematično zasnovati upravljanje manipulacijskega robota in regulacijo aktuatorjev, ki vključuje model kinematike in dinamike mehanizma ter razviti ustrezno programsko in materialno opremo.

10.2. - Robotika in manipulatorji: vključuje razvoj matematične metodologije in simulacijskega programskega sistema za načrtovanje robotskih sistemov in sintezo njihovega upravljanja ter zasnovano hierarhične in decentralizirane strukture upravljanja z diskretno regulacijo

- Generiranje delovnih krivulj manipulatorjev: vključuje simulacijo krmilnega algoritma z inverznim modelom za en segment manipulatorja, prireditve delovnega prostora za robotizirano sestavljanje polprevodniških usmerniških mostičev ter multiprocesorsko večnivojsko krmiljenje robotizirane linije

- Mikroprocesorski model za krmiljenje računalniško grafičnih enot: nadaljuje delo na izboljšavah mehanskih in elektronskih komponent prototipnega ravninskega risalnika

- Industrijski roboti: zajema raziskave na razvoju električno gnanih osnih modulov.

10.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana; Visoka tehniška šola - VTO Strojništvo, Maribor; Visoka tehniška šola - VTO Elektrotehnika, Maribor.

Koordinator: Pavel Oblak

## 2.11. Modeliranje, identifikacija in avtomatsko razpoznavanje

11.1. Eksperimentalno preverjati metodologije identifikacije in dopolnjevati programske pakete za identifikacijo. S pomočjo analitičnih, računalniških in modelnih metod doseči stabilne visokoenergetske curke naelektrenih delcev. Izdelati računalniški model večznančne regulacije destilacijske kolone za pridobivanje dimetiletra iz odpadnih plinov in s pomočjo tega modela kasneje projektirati regulacijski sistem destilacijske kolone. Analizirati uporabnost 8-, 16- ali celo 32-bitnih mikroročunalnikov pri inženirskih aplikacijah v računalniški grafiki, proučiti standarde grafičnega systemskega jedra GKS in oceniti prilagodljivost mikroročunalniških operacijskih sistemov temu jedru. Določiti in analizirati strukturo mikroročunalniške mreže, podatkovnega in funkcijskega modela in s tem systemsko rešiti nekatere probleme distribuiranega procesiranja v realnem času v kompleksnih multimikroročunalniških sistemih vodenja procesov (železniškega prometa). Proučiti možnost uporabe abstraktnega in formalnega modela za opisovanje in analizo delovanja paralelnih samoučečih razpoznavalnih sistemov.

11.2. - Sodobne metode modeliranja in identifikacije: eksperimentalna verifikacija identifikacijskih metod, identifikacija z metodo ARIMA

- Modeliranje sistemov: teoretično, računalniško in modelno reševanje sistemov z zveznimi in diskretnimi metodami

- Regulacijski sistemi in računalniška grafika

- Analiza, modeliranje in testiranje sistemov; strukturalna analiza velikih sistemov in modelov

- Razpoznavanje vzorcev: uporaba abstraktnega in formalnega modela pri implementaciji samoučečega razpoznavalnega sistema.

11.3. Institut Jožef Stefan, Ljubljana; Visoka tehniška šola - VTO Elektrotehnika, Maribor; Visoka tehniška šola - VTO Strojništvo, Maribor, ISKRA - Avtomatika, TOZD Razvojni inštitut, Ljubljana; Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Koordinator: Ludvik Gyergyek



Organizacija	Osn. sredstva	Prioriteta glede na družbene cilje		Kvaliteta opravilnega dela		Skupaj 2+4+6	Dop. program	Skupaj 7+8	Skupaj z revalorizacijo
		kategorija	Sredstva	kategorija	sredstva				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C2 Tehniške vede									
C2-0120 Mikroelektronika									
IJS	5,111.460	1	380.489	1,5	994.211	6,486.160		6.486.160	8.130.335
Iskra IEZE-RE	2,328.800	2	173.352	2,5		2,502.152		2,502.152	3.136.422
FE	12,698.400	1	945.250	1	3,704.877	17,348.527		17,348.527	21.746.201
	20,138.660		1,499.091		4,699.088	26,336.839		26.336.839	33.012.958
C2-0121 Profesionalizacija elementov s poudarkom na senzorjih, podajalnikih in pretvornikih									
IJS	3,957.750	1	294.609	2	384.903	4,637.262		4,637.262	5.812.761
IEVT	8,442.640	1	628.457	2	821.073	9,892.170		9,892.170	12.399.734
Metal.inšt.	1,123.720	1	83.648	2	109.285	1,316.653		1,316.653	1.650.411
Iskra IEZE-RE	1,397.750	1	104.046	2	135.935	1,637.731		1,637.731	2.052.879
FE	636.140	1	47.353	2	61.866	745.359		745.359	934.300
	15,558.000		1,158.113		1,513.062	18.229.175		18.229.175	22.850.085
C2-0122 Komunikacijski sistemi									
IJS	2,851.700	1	212.276	2,5		3,063.976		3,063.976	3.840.662
Iskra EM-C. za elektroopt.	863.400	1	64.270	neocenjena		927.670		927.670	1.162.825
FE	1,718.600	1	127.930	2	167.139	2,013.669		2,013.669	2.524.114
Iskra ISEZ-RE	1,820.430	1	135.510	2	177.042	2,132.982		2,132.982	2.673.671
	7,254.130		539.986		344.181	8,138.297		8,138.297	10.201.272
C2-0123 Električna medicinska stimulacija in meritve									
IJS	4,858.720	1	361.675	1	1,417.577	6,637.972		6,637.972	8,320.630
IEVT	1,323.000	1	98.482	2	128.665	1,550.147		1,550.147	1,943.093
Zav.za reh.inv.	698.730	1	52.012	2	67.953	818.695		818.695	1,026.226
FE	2,267.700	1	168.804	1	661.622	3,098.126		3,098.126	3,883.469
	9,148.150		680.973		2,275.817	12,104.940		12,104.940	15,173.418
C2-0124 Temeljne raziskave računalniške tehnike									
IJS	4,933.540	1	367.245	1,5	959.604	6,260.389		6,260.389	7,847.334
FE	1,355.000	1	100.864	2	131.778	1,587.642		1,587.642	1,990.093
VTŠ - Elektr.	923.210	1	68.722	2,5		991.932		991.932	1,243.376
	7,211.750		536.831		1,091.382	8,839.963		8,839.963	11.080.803
C2-0125 Računalniški komunikacijski sistemi in mreže									
IJS	1,462.170	1	108.841	2	142.200	1,713.211		1,713.211	2.147.493
FE	485.370	1	36.130	2	47.203	568.703		568.703	712.863
VTŠ - Elektr.	475.250	1	35.376	2	46.219	556.845		556.845	698.000
	2,422.790		180.347		235.622	2,838.759		2,838.759	3.558.356
C2-0126 Temeljne raziskave za programsko opremo									
IJS	5,445.920	1	405.386	1,5	1,059.265	6,910.571	1,800.000	8,710.571	10.545.648
FE	548.060	1	40.797	neocenjena		588.857		588.857	738.126
VTŠ - Strojn.	1,116.540	1	83.113	2	108.587	1,308.240		1,308.240	1,639.865
VTŠ - Elektr.	565.350	1	42.083	2	54.982	662.415		662.415	830.330
	7,675.870		571.379		1,222.834	9,470.083	1,800.000	11,270.083	13,753.969
C2-0127 Metode umotne inteligence									
IJS	4,186.280	1	311.620	1	1,221.386	5,719.286		5,719.286	7,169.066
FE	1,046.580	1	77.905	1,5	203.566	1,328.051		1,328.051	1,664.698
	5,232.860		389.525		1,424.952	7,047.337		7,047.337	8,833.764

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C2-0128 Računalniška avtomatizacija sistemov in procesov									
KIBK							500.000	500.000	523.141
IJS	3,742.980	1	278.621	2	364.016	4,385.617	1,600.000	5,985.617	7.627.677
Iskra IZA	2,385.700	1	177.587	2	232.016	2,795.303		2,795.303	3.503.844
FE	1,650.920	1	122.892	1,5	321.114	2,094.926		2,094.926	2.625.969
VTŠ - Elektr.	3,118.900	1	232.166	2	303.322	3,654.388		3,654.388	4.960.949
	10,898.500		811.266		1,220.468	12.930.234	2,100.000	15.030.234	19.241.623
C2-0129 Robotika in manipulatorji									
IJS	3,691.390	1	274.781	2	358.999	4,325.170		4,325.170	5.421.557
FE	504.600	1	37.561	2	49.073	591.234		591.234	741.106
VTŠ - Strojn.	524.000	1	39.005	2	50.960	613.965		613.965	769.559
VTŠ - Elektr.	525.000	1	39.080	neocenjena		564.080		564.080	707.069
	5,244.990		390.427		459.032	6.094.449		6,094.449	7.639.331
C2-0130 Modeliranje, identifikacije in avtomatsko razpoznavanje									
IJS	1,644.800	1	122.436	2	159.961	1,927.197		1,927.197	2.415.721
Iskra IZA	519.900	1	38.700	2	50.561	609.161		609.161	763.557
FE	1,417.900	1	105.546	1,5	275.790	1,799.236		1,799.236	2.255.324
VTŠ - Strojn.	872.900	1	64.977	2	84.892	1,022.769		1,022.769	1.282.031
VTŠ - Elektr.	544.800	1	40.554	2,5		585.354		585.354	799.976
	5,000.300		372.213		571.204	5,943.717		5,943.717	7.516.629

V okviru Posebne raziskovalne skupnosti za elektrokovinsko industrijo (PORS 03) so naslednji raziskovalni programi in projekti:

Usmerjeni raziskovalni program: 03-2569

Mikroelektronika in gradniki vezij

Koordinator: Iskra - IEZE

Sredstva UR/PR: 31,555.845

Raziskovalna organizacija	Sredstva v tematski sklopi v RP oziroma UR	Sredstva v 1984
106 - INŠTITUT "JOŽEF STEFAN"	16.100.144	

Mikroelektronika

- Tankoplastne tehnologije

- Debeloplastne tehnologije

Profesionalizacija elementov:

- Raziskave varistorjev in magnetov na osnovi redkih zemelj in kobalta

- Analiza materialov za elektronske komponente

- Visoko občutljivi termalni senzorji infrardečega sevanja

Kazalniki

204 - INŠTITUT ZA ELEKTRONIKO IN VAKUUMSKO TEHNIKO

4.096.565

Tehnološke raziskave za elemente v elektrotehniko in elektroniki:

- Prevleka Al in njegovih zlitin s plemenitimi kovinami za mikrovalovno tehniko

- Razvoj heterospojnih sončnih celic

- Razvoj nastavljivih vakuumskih kondenzatorjev

- Raziskave korozijskih procesov

206 - SZ - METALURŠKI INŠTITUT

2.817.019

Raziskave in razvoj kovinskih zlitin

293 - ISKRA-IEZE - RAZISKOVALNA ENOTA

2.558.518

Razvoj magnetov AlNiCo 2000 v sinter tehnologiji

781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO ISKRA - MIKROELEKTRONIKA

5.113.800

Izpopolnjeni funkcionalni bloki v tehnologiji MOS

797 - VTŠ - VTO GRADBENIŠTVO

869.799

Kazalniki:

- Evaluacija orientacije TK na poliamidnih nanosih

- Primerjalna študija vpliva mehanske ter fotolitografske obdelave orientacijskega nanosa na urejenost TK molekul

- Študij vpliva kristalizacije TK v prikazalnikih na kvaliteto orientacije v nematski fazi

Raziskovalni projekt: 03-2505

Integrirani telekomunikacijski sistemi z optoelektroniko

Koordinator: Iskra - Center za elektrooptiko

Sredstva UR/PR 3,345.448

Raziskovalna organizacija	Sredstva v Tematski sklopi v RP oziroma UR	Sredstva v 1984
143 - ISKRA - CENTER ZA ELEKTROOPTIKO	1.808.546	

Izdelava optičnega vlakna

781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO

1.536.902

Planarni optični vodniki in elementi, PIN dioda in fotodioda

Raziskovalni projekt: 03-2506

Medicinska elektronika

Koordinator: Institut "Jožef Stefan"

Sredstva URP/RP 8,196.366

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INŠTITUT "JOŽEF STEFAN" Uporaba funkcionalne električne stimulacije ekstremitet in sečil Nuklearna medicina	6.147.228
204 - INŠTITUT ZA ELEKTRONIKO IN VAKUUMSKO TEHNIKO Svetila za fototerapijo	1.024.473
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Elektroterapevtski sistemi za ekstremitete in sečila: - Terapevtski električni stimulatorji in merilniki - Elektronske naprave v rehabilitaciji bolnikov s spinalnimi poškodbami - FES urogenitalnih mehanizmov	1.536.902

Raziskovalni projekt: 03-2507

Močnostna elektronika, električni stroji

Koordinator: Fakulteta za elektrotehniko

Sredstva URP/RP 4,971.963

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
204 - INŠTITUT ZA ELEKTRONIKO IN VAKUUMSKO TEHNIKO Študij uvajanja tranzistorjev na področju močnostnih generatorjev	1.075.717
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Električni stroji - Usmeriški transformatorji	1.268.578
769 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA Analiza in optimizacija asinhronskih motorjev: Raziskava realnih razmer v feromagnetnem krogu trifaznega asinhronskega motorja Programirane naprave energetske elektronike	1.603.573
834 - ISKRA - INDUSTRIJA ŠIROKOPOTROŠNIH IZDELKOV-RI Enosmerni elektromotor z elektronsko komutacijo	1.024.095

Usmerjeni raziskovalni  
projekt: 03-2531

Razvoj elektronskih naprav za široko potrošnjo

Koordinator: Institut "Jožef Stefan"

Sredstva URP/RP 14,240.484

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INŠTITUT "JOŽEF STEFAN" Razvoj elektronskih naprav za doseganje svetlobnih efektov Induktivno segrevanje za litje in termično obdelavo s srednjimi frekvencami	1.947.985
165 - TGO GORENJE, RAZISKOVALNA ENOTA Razvoj elektronskih sklopov za gospodinjske aparate Smeri razvoja električnih gospodinjskih aparatov	3.074.375
204 - INŠTITUT ZA ELEKTRONIKO IN VAKUUMSKO TEHNIKO Razvoj VF generatorjev za koronsko obdelavo plastičnih folij Kompaktna fluorescenčna svetila Razvoj bliskovnih cevi	3.587.895
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Sistem za boljšo kvaliteto slike	1.023.712
782 - FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO Adaptivni regulator v sistemih ogrevanja: Programirani sobni termostat	1.021.809
796 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA Naprava za odpravljanje elektrostatike pri proizvodnji sintetičnih tkanin	1.023.712
834 - ISKRA - INDUSTRIJA ŠIROKOPOTROŠNIH IZDELKOV Mikroprocesorsko krmljenje sistemov TVZK - cross bar	2.560.996
Raziskovalni projekt: 03-2570	
Računalniška oprema	
Koordinator: Institut "Jožef Stefan"	
Sredstva URP/RP 17,707.908	
Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INŠTITUT "JOŽEF STEFAN" Sistemska oprema Sistemska programska oprema Računalniško načrtovanje v elektroniki Konstrukcijski informacijski sistemi Metode za matematično in statistično obdelavo Univerzalni digitalni regulator Mikroračunalniška oprema za večkanalni analizador	14.863.457
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Evalvacija mikroprogramirane arhitekture na bazi rezinske tehnologije Sinteza računalniškega generatorja grafičnih predstavitev informacij	1.391.557

796 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA 1.452.894  
 Aplikacija bipolarnega mikroprocesorja  
 Vključevanje obstoječih računalniških  
 komunikacijskih sestavov v informacijske  
 sisteme

Raziskovalni projekt: 03-2508

Robotizacija

Koordinator: Institut "Jožef Stefan"

Sredstva URP/RP 11,960.270

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INSTITUT "JOŽEF STEFAN" Razvoj industrijski robotov Inteligentni računalniški in robotski sistemi	7.300.404
542 - ECM - IREL Tržni vidiki robotizacije	239.368
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Robotizacija in pozicioniranje - Robotizacija postopkov izdelave elemen- tov in sestavov - Pozicioniranje v procesnih sistemih - Inteligentni mikroročunalniški sistem za obdelavo elektrokardiografskih signalov	2.179.324
165 - TGO GORENJE, RAZISKOVALNA ENOTA Roboti za površinsko zaščito in manipulacijo	747.058
209 - INŠTITUT ZA VARILSTVO Členkasti robot za varjenje	747.058
782 - FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO Roboti za streglo	747.058

Raziskovalni projekt: 03-2516

Avtomatizacija sistemov in procesov

Koordinator: Iskra-Avtomatika-TOZD RI

Sredstva URP/RP 7,930.249

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INSTITUT "JOŽEF STEFAN" Precizno merjenje temperatur na razme- roma obsežnem merilnem polju, zajemanje in obdelava podatkov in krmiljenje merilnega procesa na osnovi izračunanih parametrov	1.290.973
139 - ISKRA AVTOMATIKA - TOZD RI Mikroročunalniška silosna tehtnica ST 215 Računalniško vodenje železniškega prometa Distribuirana podatkovna baza v sistemih daljinskega vodenja	3.698.434
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Študij uporabnosti modifikacij elektronsko- motornih postrojev	1.382.987

796 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA 1.557.855  
 Mikroročunalniško krmiljenje in regulacija  
 reguliranih elektromotorskih pogonov

Raziskovalni projekt: 03-2517

Modeliranje, identifikacija in stimulacija  
 sistemov in procesov

Koordinator: Institut "Jožef Stefan"

Sredstva URP/RP: 3,329.823

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INSTITUT "JOŽEF STEFAN" Študij dinamike termoeenergetskih objektov in procesov ter razvoj simulatorjev. Študij možnosti uporabe mikroročunalni- ških sistemov za simulacijo. Uporaba izsledkov študij o dinamiki in simulaciji za razvoj algoritmov vodenja procesov in sistemov, razvoj naprav za avtomatsko vodenje in gradnjo pripomočkov za šolanje kadrov	1.962.083
139 - ISKRA - AVTOMATIKA - TOZD RI Modeliranje in simulacija mikroprocesor- skih podsestavov	588.626
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Identifikacija in optimizacija krmiljenja elektromehanskih navijalnih sistemov Modeliranje in simulacija enosmernega motorja	389.557
796 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA Analiza in sinteza sistemov z diskretnimi dogodki z otipavanjem	389.557

Raziskovalni projekt: 03-2518

Materialna in programska oprema za vode-  
nje in nadzor sistemov

Koordinator: Institut "Jožef Stefan"

Sredstva URP/RP 5,721.461

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INSTITUT "JOŽEF STEFAN" Večprocesorski mikroročunalniški sistem Materialna oprema z električno brisljivimi E PROM-i v mikroročunalniških sistemih	2.817.399
139 - ISKRA - AVTOMATIKA - TOZD RI Sistem človek - naprava pri vodenju procesov	942.559
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Nadzor in zaščita pogonskih sistemov z izmeničnimi motorji	573.389



796 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA 1.388.114  
 Aplikacije mikroprocesorjev za vodenje in nadzor elektroenergetskih postrojev  
 Računalniško testiranje velikih sistemov

Raziskovalni projekt: 03-2572

Avtomatski merilni sistemi

Koordinator: Fakulteta za elektrotehniko

Sredstva URP/RP 9,695.071

Raziskovalna organizacija Tematski sklopi v RP oziroma URP	Sredstva v 1984
106 - INŠTITUT "JOŽEF STEFAN" Avtomatski merilni sistemi v ekologiji in hidrometeorologiji	1.997.895
145 - ISKRA - INŠTITUT ZA KAKOVOST IN METROLOGIJO Meritve električnih veličin in izdelava predloga za skladno dopolnjevanje vakuum- ske električne in elektronske opreme v SRS	1.025.032
204 - INŠTITUT ZA ELEKTRONIKO IN VAKUUMSKO TEHNIKO Lociranje visokohmskih napak v kabljih na osnovi udarnih valov Elektronska analitska tehnica	2.048.949
781 - FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO Statistične metode in inteligenca v meril- nih sistemih - Izmenična napetostna normala - Umetna inteligenca v avtomatskih meril- nih sistemih	2.701.662
796 - VTŠ - VTO ELEKTROTEHNIKA Avtomatizacija laboratorijskih meritev Merilni sistemi Jugoslavije	1.921.533
<b>PoRS - 03 skupaj</b>	<b>157.882.574 din</b>

V programu posebnih raziskovalnih skupnosti je še interdisciplinarni raziskovalni program, ki je zanimiv za več PoRS-ov. Merila za ta program so:

1. Predlogi za uvrstitev v interdisciplinarni program PoRS-ov morajo biti interdisciplinarnega značaja in sicer tako, da mora biti v predlogu zastopanih več znanstvenih disciplin. Praviloma naj bodo izvajalke predloženega programa raziskovalne organizacije iz vsaj dveh različnih PoRS-ov, prav tako pa morata biti za rezultate predloženega programa zainteresirana vsaj dva oziroma več PoRS-ov, poleg PoRS-a, ki raziskovalni program predlaga.
2. V predlogih morajo biti čim bolj natančno opredeljeni konkretni cilji.

3. Predlog naj bo praviloma zajet že v rednem raziskovalnem programu, tako da z novimi predlogi ne bi odpirali novih aktivnosti.
4. Predlagani program mora imeti določen delež sofinanciranja (praviloma naj bo to ena tretjina vrednosti programa), kar je treba dokazati s pogodbo. Ta zahteva ne velja za PoRS za družbene dejavnosti in PoRS za družbeno infrastrukturo.
5. Ugotoviti je treba, ali je za predlagane programe dovolj prostih raziskovalnih kapacitet.
6. Predloženi program morajo pozitivno oceniti vsaj trije PoRS-i. Vsak PoRS naj določi prioriteto na največ tri predloge.

Tem merilom ustrezajo naslednje raziskave, ki vključujejo tudi mikroelektroniko:

Št.	Naslov interdisciplinarn. projekta int.proj. Izvajalec/koordinator	Celotna sredstva
21-2593	INDUSTRIJSKI ROBOTI IN PODSKLOPI 106 Inštitut Jožef Stefan* 139 Iskra Avtomatika, TOZD RI 165 TGO Gorenje - RE 209 Inštitut za varilstvo SRS 473 Kladiivar, Žiri 509 Razvojni center Celje 542 ECM, TOZD IREL 530 ITEO 781 Fakulteta za elektrotehniko 782 Fakulteta za strojništvo 796 VTŠ, VTO Elektrotehnika Center za napredek gospodinjstva	16.421.785
21-2595	DOMAČE OZIROMA CENEJŠE SUROVINE ZA ELEKTRONSKO INDUSTRIJO 106 Inštitut Jožef Stefan* 206 Metalurški inštitut	4.183.891
21-2598	UPORABA LASERSKE ELEKTRO- GRAFIJE PRI RAČUNALNIŠKEM STAVLJENJU TEKSTOV IN SLIK TER PRI RAČUNALNIŠKI KARTO- GRAFIJI 106 Inštitut Jožef Stefan* 219 Inštitut za celulozo in papir 246 Inštitut za geodezijo in foto- grametrijo	2.091.945
21-2599	a) UVAJANJE NOVIH TEHNO- LOŠKO VISOKO ZAHTEVNIH PROGRAMOV V ENOTE DROB- NEGA GOSPODARSTVA  b) RAČUNALNIŠKO PODPRTI PO- SLOVNO INFORMACIJSKI SISTEM ZA DROBNO GOSPO- DARSTVO 542 ECM - TOZD IREL*	4.706.877

584 Ekonomska fakulteta Borisa  
Kidriča  
782 Fakulteta za strojništvo  
106 Inštitut Jožef Stefan  
508 Inštitut za delo  
513 Inštitut za sociologijo  
139 Iskra, Industrija za avtomatiko  
509 Razvojni center Celje  
585 Visoka ekonomsko komercialna  
šola

Mikroelektronika kot znanost ostaja v skupnem programu, kot aplikacija pa je bolj ali manj zajeta v skoraj vseh projektih posebnih raziskovalnih skupnosti, torej kot infrastruktura.

Prof. Dušan Merhar  
Raziskovalna skupnost  
Slovenije, Ljubljana

Tako je bilo še leta 1984, pripravljajo pa se spremembe.

### JUGOSLAVENSKO TRŽIŠTE SASTAVNIH DIJELOVA ZA ELEKTRONIKU – PROGNOZA POTROŠNJE U RAZDOBLJU 1985. DO 2000. GODINE

Miroslav Turina

Prognozirati potrošnju sastavnih dijelova za elektroniku u Jugoslaviji u razdoblju narednih 15 godina je nezahvalan i težak posao. Na potražnju i potrošnju sastavnih dijelova za elektroniku utječe mnogo činilaca. Osnovni činioči su opseg proizvodnje elektroničkih uređaja i sistema, asortiman te proizvodnje i tehnologije proizvodnje. Također je značajan činilac dobavlјivost sastavnih dijelova. Prognoze, koje se daju u ovome članku nastale su korištenjem nekoliko različitih metoda. Prvi pokušaj utvrđivanja budućih potreba za sastavnim dijelovima napravljen je metodom ispitivanja (ankete). Napravljen je upitnik, s razradjenom nomenklaturom sastavnih dijelova, koji je poslan svim organizacijama koje se bave proizvodnjom elektronike u SR Hrvatskoj.

Nažalost, rezultati postignuti anketom bili su neupotreblјivi za bilo kakvo ozbiljnije planiranje i prognoziranje. Samo manji broj organizacija ima predstavu o vrsti i količini komponenata, koje će trebati u budućnosti. Zbog toga u daljem radu korištene su metode trenda, godišnjih stopa rasta i regresijske analize.

Sve analize su napravljene polazeći od nekih pretpostavki. Prva pretpostavka odnosi se na udio sastavnih dijelova u ukupnoj proizvodnji elektronike. Vidjeli smo (Informacije 31-32, 12. 84.) da je u razdoblju 1977. do 1982. godine taj udio iznosio 13,3 %. Pretpostavlja se da će relativna vrijednost sastavnih dijelova u gotovom proizvodu neprekidno rasti, da bi 2000. godine dosegla cca 20 %.

Druga pretpostavka odnosi se na ukupnu proizvodnju elektroničke industrije u Jugoslaviji. Pretpostavlja se da će

vrijednost proizvodnje elektroničke industrije rasti brže od porasta društvenog proizvoda ili porasta ukupne industrijske proizvodnje. Porast će biti brži u razdoblju 1990-2000. godine, nego u razdoblju 1986-1990.

Bilo bi zanimljivo razmotriti udio pojedinih vrsta sastavnih dijelova u ukupnoj potrošnji sastavnih dijelova. Nažalost, radi nedostatka pouzdanih polaznih podataka takvu analizu nije bilo moguće napraviti. Napravlјena je samo prognoza o potrošnji poluvodičkih elemenata. Pretpostavlјeno je da će udio poluvodičkih elemenata u ukupnoj vrijednosti sastavnih dijelova u našoj elektroničkoj industriji rasti neprekidno do 2000. godine.

Na kraju kao rezultat analize dobiveno je sljedeće:

	Godina		
	1985.	1990.	2000.
Prognozirana potrošnja sastavnih dijelova - ukupno	200	368	1520
Prognozirana potrošnja poluvodičkih elemenata	80	165	790

Podaci su u milionima dolara po stalnim cijenama.

Postavlјa se pitanje koliki dio potreba za sastavnim dijelovima može podmiriti domaća industrija. Kod pasivnih elektroničkih komponenata sigurno više od 80 % potreba domaćeg tržišta može podmiriti domaća industrija. Mnogo teže stanje je kod poluvodičkih elemenata. Bez obzira na to što domaći proizvođači poluvodičkih elemenata smatraju da su danas prerazvijeni za potrebe domaćeg tržišta može se dogoditi da upravo nedovolјna i neadekvatna ponuda poluvodičkih elemenata domaće proizvodnje bude kočnica bržem

razvoju cjelokupne elektroničke industrije. Uz pretpostavku da se izvrše velika ulaganja u razvoj poluvodičke industrije domaći proizvođači mogli bi zadovoljiti 50 % do najviše 80 % prognozirane domaće potrošnje.

Prevazilazi opseg ovoga članka, ali spomenimo da neki preliminarni računi pokazuju da bi u razdoblju idućih desetak godina bilo potrebno uložiti cca 500 miliona dolara u razvoj

domaće industrije poluvodiča. Tek tada bi ta industrija mogla zadovoljiti potrebe domaćeg tržišta i istovremeno raditi za izvoz.

Miroslav Turina, dipl.inž.

Elektrotehnički institut  
Rade Končar, Zagreb

#### REDAKCIJSKE NAPOMENE

Miroslav Turina

U ovom broju INFORMACIJE SSESĐ objavljujemo završni dio prikaza o domaćem tržištu sastavnih dijelova za elektroniku. Na osnovu reagiranja čitalaca, redakcija ocijenjuje da je članak dobro primljen. Zbog toga redakcija će nastojati da i u slijedećim brojevima INFORMACIJE SSESĐ objavljuje članke, prikaze i informacije poslovnog sadržaja. Nastojati ćemo davati informacije koje se odnose na šire područje elektronike, a ne samo na sastavne dijelove. Tako već u ovome broju objavljujemo članak autora dipl. ing. Igora Pompeta: "Smer gradnje elektronskih naprava v svetu in vpliv na sestavne dele". Autor je ovaj rad napravio u sklopu "Projekta dugoročnog razvoja industrije prerade metala Jugoslavije 1986-2000., odnosno 1986-1990. godine". Članak koji objavljujemo preuzet je iz poglavlja koje se odnosi na sastavne dijelove elektronskih aparata i uređaja. U narednim brojevima INFORMACIJE SSESĐ objavit ćemo prikaze ostalih dijelova ovoga poglavlja.

Radi nedostatka prostora i skučenih tehničkih mogućnosti članak, objavljen u ovom broju, neznatno je skraćen u odnosu na originalni tekst

- Redakcija poziva čitaoce na suradnju u uređivanju rubrike "Poslovne informacije". Šaljite nam informacije o novim proizvodima, novim tehnologijama, novim proizvodnim programima u domaćoj elektroničkoj industriji. Također ćemo objaviti priloge, koji se odnose na pitanja razvojno istraživačkog rada, davati informacije o poslovno tehničkoj suradnji između domaćih organizacija ili domaćih i stranih informacija.

Sve priloge s ovakvom i sličnom tematikom, molimo vas, šaljite na adresu:

Miroslav Turina  
Elektrotehnički institut - Rade Končar  
41000 Zagreb, Baštijanova ul. b.b.

#### SMER RAZVOJA GRADNJE ELEKTRONSKIH NAPRAV V SVETU IN VPLIV NA SESTAVNE DELE

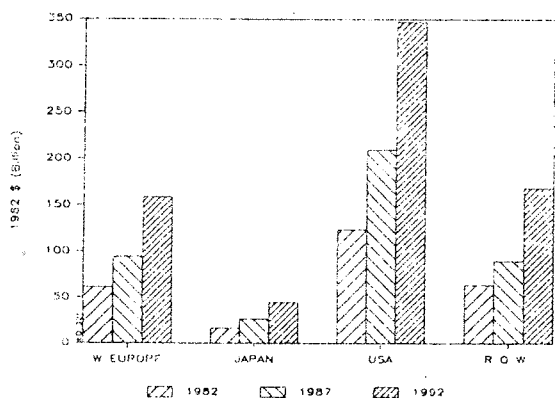
Igor Pompe

Znana so dejstva iz bližnje preteklosti, ko smo bili priča, kako je imel razvoj elementov za elektroniko, zlasti monolitnih integriranih vezij in med njimi zlasti mikroprocesorjev za posledico eksploziven razvoj informatike in računalništva. Poznano je, da se že danes v ZDA nad 45 % zaposlenih ukvarja z zbiranjem, procesiranjem in razpe-

čevanjem informacij, da se le še 3 % bavi s kmetijstvom in le cca. 24 % s proizvodnjo v industriji ter, da je v servisnih dejavnostih zaposlenih več delavcev kot v proizvodnji. Vse to je omogočil razvoj delovnih sredstev ob uporabi elektronike.

Elektronika bo še nadalje izkazovala močno rast (najmočnejše pri osebnih računalnikih in avtoindustriji).

Pri tem bo zaradi napredka v tej panogi še zlasti prisotno znižanje cen. Ob podvojitvi obsega proizvodnje padejo cene normalno med 20 in 30 %. Tekmovanje se vrši v izboljševanju karakteristik in zniževanju cen izdelkov.



Slika 1.: Potrošnja elektronskih naprav v svetu

Zopet je razvoj prav v sektorju monolitnih integriranih vezij (VLSI in ULSI) omogočil tak napredek v gradnji naprav, da se ga v svetu že imenuje "4. elektronska revolucija".

V čem se kaže?

V spremembi načrtovanja ter tehnologije gradnje elektronskih vezij in to ima svoj učinek na uporabo in razvoj sestavnih delov: tiskanih vezij, hibridnih vezij, monolitnih integriranih vezij ter na diskretne komponente.

Sprememba se manifestira kot uporaba VLSI in ULSI (ultra high scale integration) vezij, zlasti semi standard silicon (gatearray in standardnih celic), kar omogoča realizacijo večine funkcij že na Si čipih (dizajniranje na siliciju). Hibridna vezja, ki so omogočala poleg povezave standardnih IC tudi realizacijo nekaterih funkcij, postajajo čedalje bolj le povezovalni deli vezij. Tiskana vezja zaradi velikega napredka v materialih in tehnologiji in ob uporabi čip komponent ponovno pridobivajo na pomenu, ker lahko tudi nadomeste vezja na korundnih substratih, kjer le ta zaradi nekaterih tehničnih prednosti niso nujno potrebna. Uporaba čip komponent omogoča večjo gostoto in stabilnost vezij. Z uporabo IC vezij po naročilu se večina povezav lahko izvrši že na sami Si rezini.

Področje načrtovanja IC prehaja od kroga izbrancev na nivo načrtovalcev naprav ob uporabi računalniško podprtega načrtovanja (CAD in CAE - computer added engineering). Enako velja tudi za hibride.

Površinska montaža elementov (tudi IC), ki bo močno zamenjala danes uveljavljene DIL enote, pomeni večjo gostoto vezij z nižjimi stroški montaže. Nove oblike nosilcev tabletk (chip carrier) bodo omogočile montažo najrazličnejših IC. To bo omogočilo zmanjšanje volumnov naprav in znižanje proizvodnih stroškov.

Pričakuje se velik naskok za proizvajalce, ki bodo uvedli te nove tehnologije napram tistim, ki bodo obdržali klasično montažo.

Med ostalimi vplivnimi dejavniki, ki bodo vplivali na spremembo v potrošnji elementov, je postopen prehod iz analogne na digitalno tehniko pri elektronskih vezjih, kot tudi dejstvo, da bodo nove generacije raznih naprav nudile uporabnikom vrsto z elektronomo realiziranih funkcij, ki jih predhodne generacije naprav niso nudile, in bodo zato v borbi za trg do pretiranosti opremljene z elektronomo.

Delež elementov v vrednosti naprav bo rahlo porastel in to zlasti na račun naglega porasta integriranih vezij.

Proizvajalci naprav bodo čedalje bolj postajali načrtovalci in proizvajalci sistemov, funkcije se bodo čedalje bolj integrirale in proizvajalci elementov bodo proizvedli že kar cele dele naprav ali cele naprave. Stroški montaže se bodo zmanjševali. V ceni sistemov bo vrednost fizičnih naprav procentualno čedalje manjša na račun programske opreme in baze podatkov.

Jedra naprav bodo integrirani sklopi, ki bodo povezani z veznimi elementi in povezani z napajanjem ter senzorji in tipkovnicami na eni strani in aktuatorji ter prikazalniki na drugi strani.

Potrošnja ostalih elementov (brez integriranih vezij) relativno sicer počasneje raste kot integrirana vezja, vendar v absolutni vrednosti narašča (1982: 59,3 milijarde \$; 1992 118 milijarde \$). Vrednost se bo torej podvojila. Cene se bodo morale zato v tem obdobju znižati za 20 do 30%.

Naslednji diagrami prikazujejo napoved pojavov viškov in manjkov v posameznih delih sveta za integrirana vezja in ostale elemente:

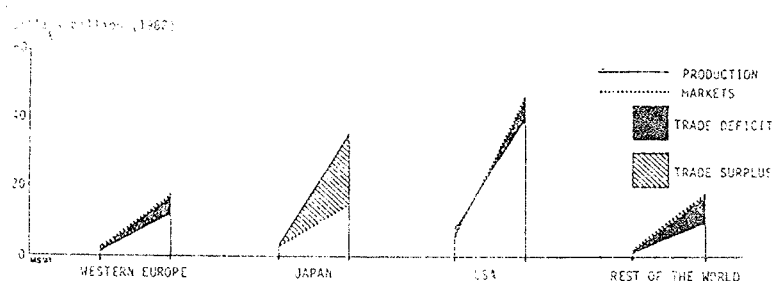


Iz diagramov je razvidno, da bodo poleg Japonske zlasti ostale dežele in od teh zlasti dežele v razvoju pokrile manjke pri ostalih elementih v zahodni Evropi in ZDA. Tukaj imamo mi svoje možnosti.

Vrsta elementa	1982 x 10 <sup>9</sup> ž	1992 x 10 <sup>9</sup> ž
Integrirana vezja	13,7	98,0
Diskretni polprevodniki	5,5	12,8
Hibridi (debele plasti)	4,4	12,6
Ploščice tiskanih vezij	7,6	24,5
Kondenzatorji in upori	5,3	11,6
Povezovalne komponente	4,6	10,9
Ostalo	31,9	45,6
Skupaj	73,0	216,0
Elektronika skupaj	268	720
Delež elementov v okviru elektronike (%)	27	30

Tabela 1.: Razdelitev potrošnje elementov po podgrupah

Vezja bodo manjša s finejšimi prevodnimi linijami, površinsko montirani elementi bodo naloženi mnogo bližje skupaj, gostota vezij bo narasla. Tiskana vezja bodo nosila ve-



Slika 2.: Viški in manjki za integrirana vezja v obdobju 1982-1992

liko število integriranih vezij v DIP, flat pack ohišjih ali nosilcih in z relativno manjšim številom pasivnih elementov. Poleg valjnega spajkanja se bo v veliki meri uveljavilo pretaljevanje (reflow) in spajkanje v parni fazi.

### Trendi v proizvodnji IC

Iz prikazanih diagramov je razvidna nezadržna rast integriranih vezij. Uporaba integriranih vezij kot del vrednosti celotne svetovne proizvodnje naprav bo porasla iz cca. 5 % v letu 1982 na preko 13 % v letu 1992. Znotraj grupe integriranih vezij bodo glavno vlogo igrale vezja v CMOS tehnologiji (zaradi VLSI in ULSI) in bodo iz 10 % v letu 1982 narasla v letu 1992 na okrog 50 % proizvodnje integriranih vezij.

GaAs integrirana vezja omogočajo večje hitrosti delovanja in nižjo porabo energije na enoto, vendar CMOS na siliciju v VLSI in ULSI tehnologiji ni dosti slabši, je pa še vedno občutno cenejši in ima zaradi tega predvideno tako rast.

Močan je trend k načrtovanju na silicijevi rezini. Tako dobi načrtovalni inženir možnosti, da naredi svoj lastni dizajn in da najbolj izkoristi prednosti visoke integracije.

Sektor vezij po naročilu in polstandardnih vezij bosta najhitreje rastoča sektorja. Gate array predstavlja najprimernejši sektor za pridobivanje izkušenj pri načrtovanju na siliciju. Te nove pristope je omogočil padec cen za CAE (computer added engineering) to je pocenitev računalnikov.

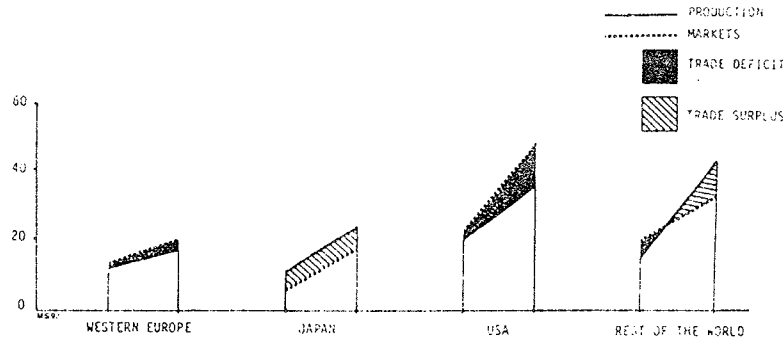
Vidi se, da ima vsak pristop svoje področje, kjer je najugodnejši. Trend gre torej k ponovnemu prevzemanju načrtovanja pri izdelovalcih naprav. Proizvajalci Si vezij pa bodo zadržali procesiranje, inkapsulacijo in testiranje.

Vse to ne pomeni, da ne bo močna rast tudi na področju standardnih vezij, kot so spominska vezja, mikroprocesorji in še nekatera specialna vezja, ki se proizvajajo v velikih serijah. To področje in zagotovitev konkurenčnosti zahteva ogromna investicijska vlaganja.

Pričakuje se močno povečanje površinske montaže na račun montaže ožičenih komponent skozi luknje na vezju. Tudi montaža integriranih vezij neposredno na substrate se bo močno povečala.

Hibridi se bodo razvijali najbolj v sledečih smereh:

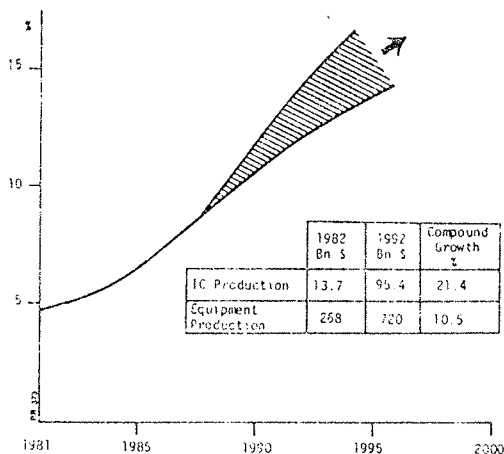
- substrati: porcelan, emajl, jeklo; večslojni; sendvič z metalnim jedrom; anodiziran aluminij.



Slika 3.: Viški in manjki za ostale elemente v obdobju 1982-1992

### Hibridi

Dodana vrednost se seli k proizvajalcem integriranih vezij. Delo na montažnih operacijah se zmanjšuje. Hibridi bodo še vedno nadomeščali monolitna integrirana vezja po-



Slika 4.: Procentualna rast proizvodnje integriranih vezij z ozirom na svetovno proizvodnjo elektronskih naprav:

vsod tam, kjer so potrebne česte spremembe dizajna ali kjer so serije premajhne. Ker postaja tudi pri hibridih čedalje izrazitejša vloga povezovanja, določene prednosti, ki jih sicer hibridna vezja na korundnih substratih nudijo, niso več iskane in tako bo možno realizirati marsikatero povezavo tudi na cenejšem tiskanem vezju.

- paste: iz neplemenitih kovin (Cu, Ni, Al); nizko sinterabilne; polimirne; prevodne epoksidne paste
- procesiranje bo pri nižjih temperaturah
- avtomatsko nalaganje elementov za površinsko montažo
- načrtovanje CAD
- avtomatsko testiranje

Pojav polimernih debelih plasti, ki ne zahtevajo visokih temperatur pri procesiranju, bo omogočil uporabo substratov, kakršni danes služijo za tiskana vezja.

### Diskretni elementi

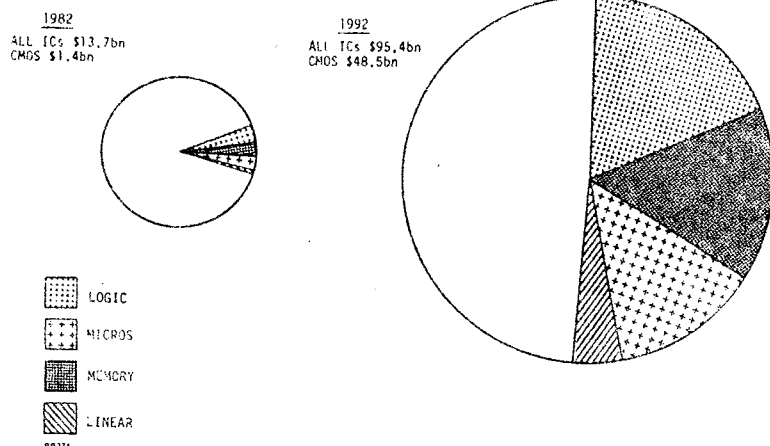
Če se omejimo na diskretne sestavne elemente elektronskih naprav in aparatov, vidimo, da bo ta revolucija prinesla zahtevo po površinski montaži in novih lastnostih elementov. Komponente za površinsko montažo (čip komponente, on sertion) bodo v naslednjem desetletju močno jemale procentualni delež diskretnim komponentam z žičnimi izvodi in dosegle v začetku devetdesetih let 30-40 % vseh komponent (največja rast bo v ZDA in na Japonskem).

Zahteve pri ostalih elementih bodo nujno prilagojene zahtevam pri integriranih vezjih, kot so večja gostota, višje hitrosti, večje število spojev, več toplote.

Zahteva se tudi pakiranje na traku za avtomatsko nalaganje.

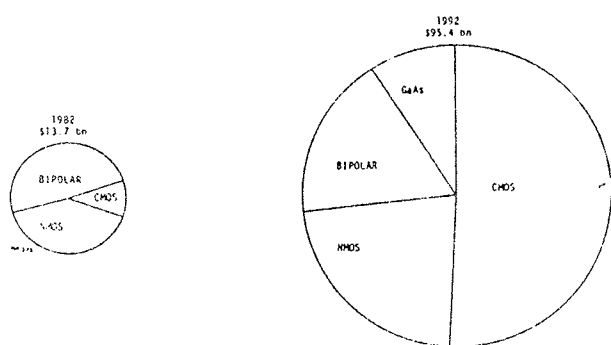
## Pasivni elementi

Predvideva se močan prehod na površinsko montažo in to ne le za uporabo na hibridnih vezjih temveč tudi na tiskanih vezjih, pri čemer se bo dosegla izredna gostota in hitra montaža ter s tem znižanje stroškov.



Slika 5.: Rast CMOS sklopov v okviru vseh integriranih sklopov:

Naslednji diagram kaže napovedano rast potrošnje površinsko montiranih uporov v zahodni Evropi, ZDA in Japonski v letih 1983, 1985 in 1990.



Slika 6.: Spreminjanje tehnologij integriranih vezij v močno rastočem trgu:

Za površinsko montažo ne bodo prilagojeni le debeloplastni in MELF upori in večslojni keramični kondenzatorji, ki so že danes močno v rabi, temveč tudi drugi kondenzatorji in upori, induktivni elementi in resonatorji. Vsi elementi morajo biti tehnološko prilagojeni za avtomatsko nalaganje in morajo zdržati postopek pričvrščanja.

## Prikazalniki

Katodne cevi bodo relativno zelo izgubile na pomenu, čeprav bo njihova poraba absolutno še rasla. Močno se bo povečal delež prikazalnikov za majhno količino informacij, še zlasti močno pa se bo povečal delež prikazalnikov za veliko količino informacij, to je ploščatih prikazalnikov (flat panel display).

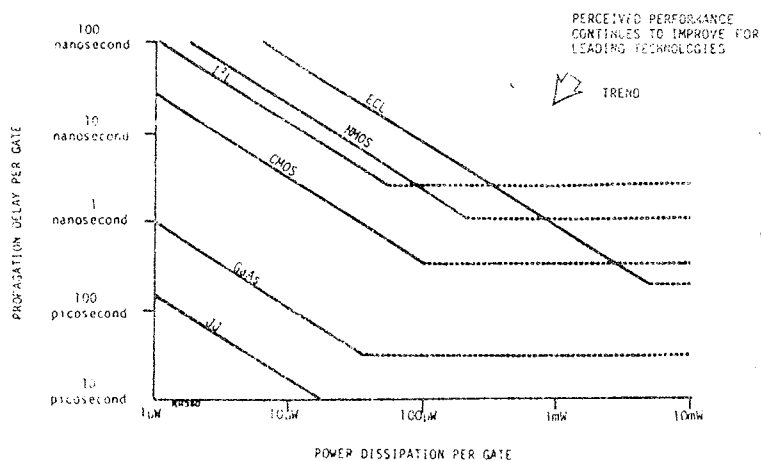
Med množico raznih prikazalnikov (elektromehanski, z raz-elektrenjem v plinu, LCD, LED, fluorescentni, elektroluminiscentni, elektroforetski, plazma, ...) v količini največ pomenita LED in LCD. Pri tem so LCD najprimernejši za prenosne naprave zaradi nizke porabe energije.

Za prikazalnike za veliko količino informacij so najprimernejše tehnologije navedene v tabeli 2.

## Substrati

Predvideva se sledeča rast:

Način montaže integriranih vezij bo vplival tudi na substrate. Uporaba DIP oblik se bo zmanjšala na račun novih ohišij, zlasti ohišij za površinsko montažo.



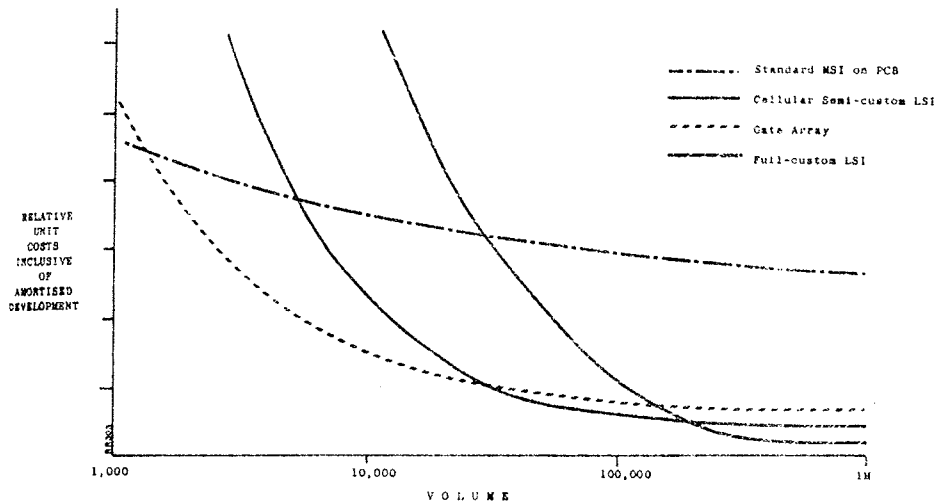
Slika 7.: Primerjava obstoječih tehnologij z ozirom na hitrost in moč ter trendi (upoštevati je treba, da se lastnosti v vseh segmentih stalno izpopolnjujejo):

## Konektorji

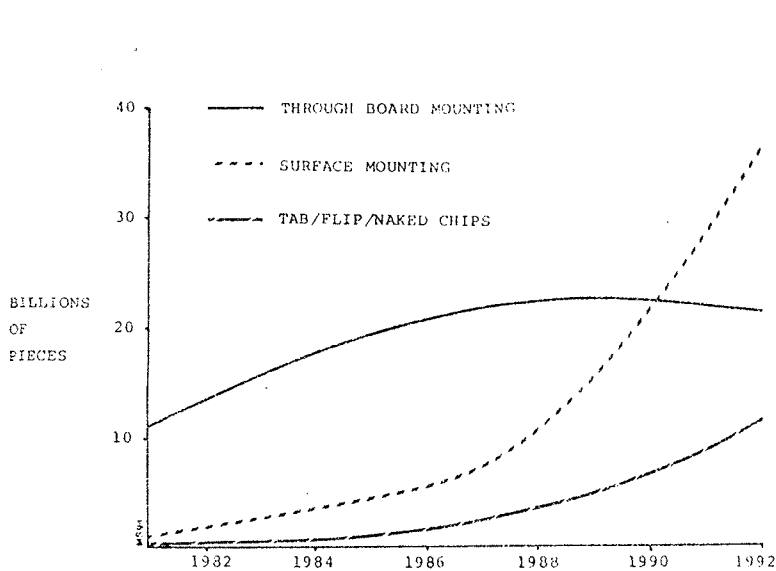
Tudi ti elementi bodo morali biti prilagojeni za površinsko montažo (temperatura!).

Pojavila se bodo nova podnožja za povezavo integriranih vezij z velikim številom izvodov z vezjem na hibridnem sklo-

v zadnjem času pa še PrFeB in NdFeB, ko bo dosežen BH preko 40 MGOe. Glavna uporaba permanentnih magnetov ni v



Slika 8.: Primerjava cen na enoto pri raznih pristopih načrtovanja



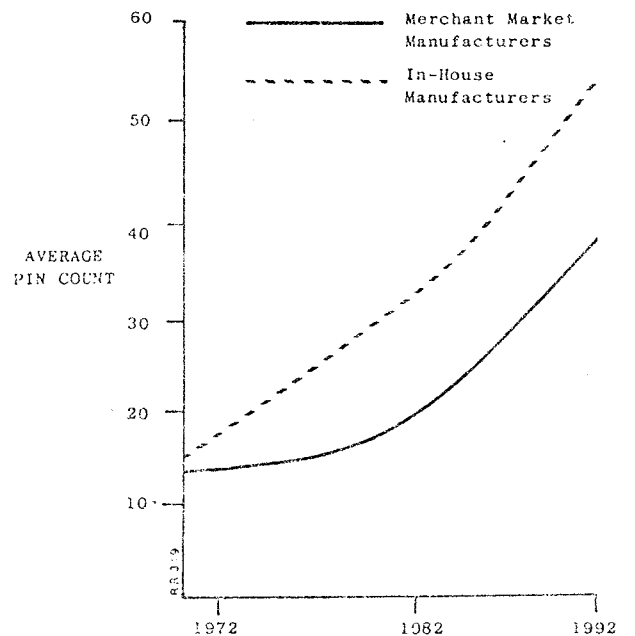
Slika 9.: Sprememba uporabe različnih montažnih tehnologij v naslednjih letih

pu ali tiskanem vezju. Taka podnožja (PIN GRID ARRAY) bodo večslojna debeloplastna vezja.

### Magnetni materiali

Permanentni magneti:

V to skupino spadajo alnico magneti, feritni (keramični) magneti ter nove vrste:  $MnAlC$ ,  $FeCrCoTi$ ,  $SmCo_5$ ,  $Sm_2Co_{17}$ ,

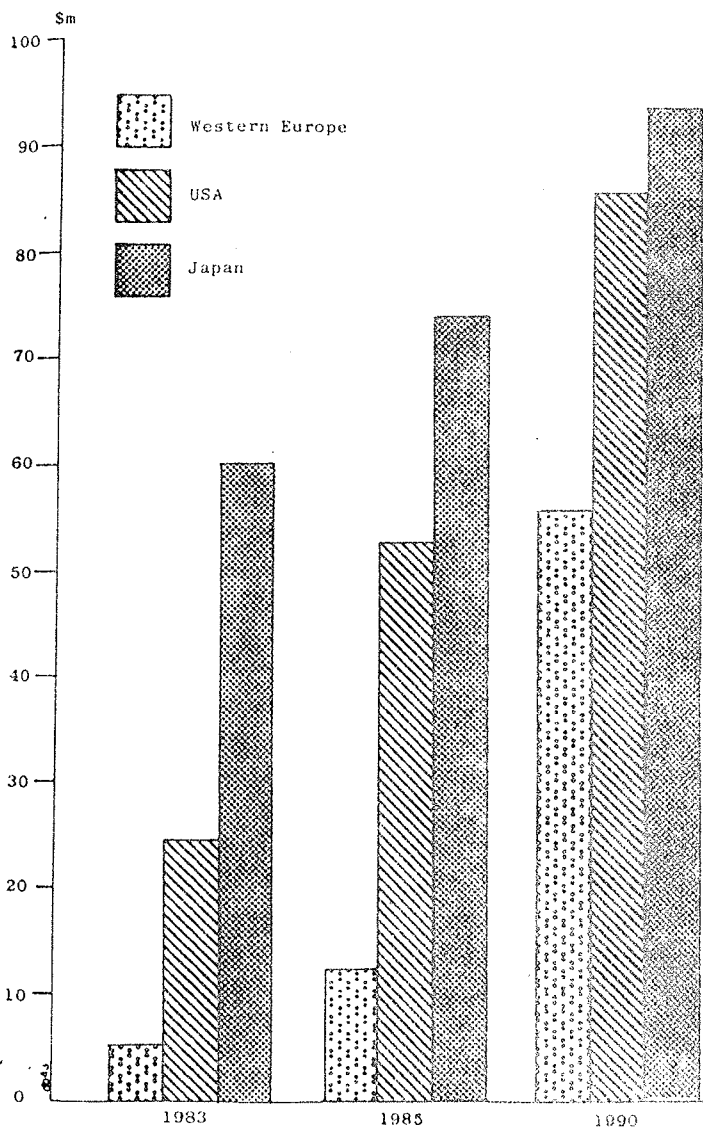


Slika 10.: Tudi poprečno število izvodov integriranih vezij se bo močno povečalo

elektronskih napravah temveč pri motorjih.

Razvoj novih vrst magnetnih materialov, izpopolnitev obstoječih tehnologij in gibanje cen osnovnih surovin (Co, Ni, ...) je pripeljala do mogočnega preobrata v razvoju uporabe raznih vrst magnetov. V letu 1959 so alnico magneti

predstavljali po teži cca. 90 %, keramični 5 % in ostali 5 %. V letu 1983 pa je bilo stanje: alnico 5 %, keramični 90 %, ostali 5 %. Vrednostno je slika nekoliko drugačna zaradi višjih cen alnico magnetov in ostalih magnetov. V prihodnjih letih se bo delež ostalih povečal zaradi izpopolnitve tehnologije in zaradi izjemnih lastnosti, ki jih ti magneti nudijo.



Slika 11.: Rast potrošnje površinsko montiranih uporov v zahodni Evropi, ZDA in Japonski v letih 1983, 1985 in 1990

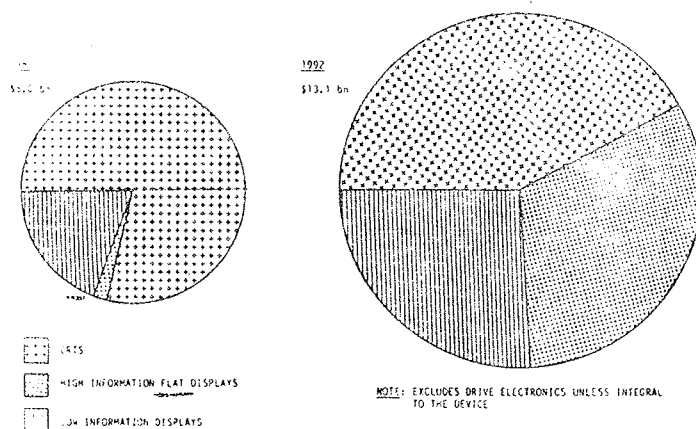
Ocenjuje se, da je bilo v letu 1983 v zapadnem razvitem svetu proizvedenih 152.000 ton vseh vrst magnetov v vrednosti 825 mio \$ (tržišče: ZDA 31 %, Japonska 39 %, Zahodna Evropa 22 % ...). Glavna uporaba je v malih elektro motorjih (tako kolektorskih kot koračnih), katerih potrošnja eksplozivno narašča (največ v avto industriji, računalniš-

tvu, robotiki, pisarniški opremi, avtomatiki, gospodinjskih napravah in letalstvu). Ocenjuje se rast potrošnje vrednostno 8 - 10 % letno v naslednjih desetih letih.

Alnico v tehnologiji vliivanja izgublja na pomenu. Mnoge firme so proizvodnjo opustile.

Alnico v tehnologiji sintranja ohranja svoj del trga.

Magneti v tehnologijah s plastičnimi vezivi pridobivajo na pomenu (pri tem alnico izgublja na račun feritov).



Slika 12.: Rast deleža tehnologij ploščatih prikazovalnikov na rapidno rastočem trgu prikazovalnikov

Področje sintranih feritov je zrelo in išče pocenitev v večji avtomatizaciji. Največja potrošnja je v motorskih segmentih. Potrošnja zvočniških magnetov se seli iz Evrope na Daljni vzhod, od koder pride večina zvočnikov (okrog 75 % količin).

Nove vrste visokoenergiskih magnetov SmCo in NdFeB pridobivajo nove aplikacije zlasti tam, kjer sta volumen in moč pomembnejša od cene. Zaradi uporabe teh novih materialov bo hidravlika za mnoge aplikacije zamenjala elektronika.

Mehkomagnetni materiali:

Poleg jeder iz pločevin (E, I jedra in tračna jedra) igrajo v tem segmentu glavno vlogo feritna jedra. V letu 1983 je bilo v razvitem zahodnem svetu proizvedenih 60.000 ton v

vrednosti 260 mio  $\%$ . Ocenjuje se vrednostno 5 %-na rast v naslednjih desetih letih. Pri tem bo količina v tonah nekoliko upadla zaradi zmanjšanja jeder. Trendi zahtevajo jedra

Pričakuje se rast keramike za elektroniko cca. 17 % letno (pri tem bodo nekatera področja rasla hitreje, druga počasneje).

	ADDRESSABLE PIXELS PER PANEL	DISPLAY DENSITY PER MM	DRIVE VOLTAGE	POWER CONSUMPTION W	CONTRAST RATIO	CATEGORY AND (COLOR)
CATHODE RAY TUBES	$10^5 - 10^6$	2 - 4	10 - 300V	10 - 100	40:1	Emissive (Any)
ELECTROLUMINESCENCE	$10^4 - 10^5$	1 - 2	100 - 200V	1 - 10	20:1*	Emissive (Red, Green, Yellow & Blue)
PLASMA	$10^4 - 10^6$	1 - 2	150 - 250V	1 - 10	40:1	Emissive (Red, Orange, Green)
VACUUM FLUORESCENCE	$10^4$	1 - 2	20 - 75V	1 - 10	40:1	Emissive (Green)
LIQUID CRYSTALS	$10^4 - 10^5$	1 - 2	5 - 15V	0.1	4:1	Passive (Poor B/W)

\* Higher contrasts possible but at the expense of useful life

Tabela 2.: Tehnologije za prikazalnike za veliko količino informacij

MANUFACTURER	CHARACTER CAPACITY	TECHNOLOGY	CONTRAST RATIO	VIEWING ANGLE DEGREES
SAIYO	106 x 25	Twisted Nematic	3.5 - 4:1	20 - 25
SEIKO	136 x 25			
SHARP	80 x 25			
CRYSTALVISION	90 x 25	Guest Host Phase Change	10:1	120
PANEL VISION	27 x 14	TN Active Matrix	8:1	120

Cost: 300 - 350 \$ including drivers in production quantities

Tabela 3.: Predvidena rast substratov v letih 1982 do 1992

z višjo permeabilnostjo, nižjimi izgubami, višjim frekvenčnim območjem in večjo stabilnostjo. Za področje odprave motenj se bo močno povečala uporaba jeder iz FeSi pločevin.

Za posebne zahteve se pojavljajo jedra iz amorfnih pločevin, ki bodo odprla nove možnosti pa tudi odvzela del trga feritnim jedrom.

#### Keramični materiali

Navedenim spremembam se bodo morali prilagajati tudi keramični materiali, kot substrati vezij in substrati elementov.

Uporaba na drugih področjih (zlasti v strojništvu) bo rasla hitreje.

Uporabljeni podatki:

Electronics

Electronic Bussiness

BPA (konferenca o 4. elektronski revoluciji)

Igor Pompe, dipl.ing.

ISKRA - IEZE

Ljubljana



## PROGRAM POSVETOVANJA MIEL-85 V LJUBLJANI

Pavle Tepina

XIII. JUGOSLOVANSKO POSVETOVANJE O MIKROELEKTRO-  
NIKI MIEL - 85

MIEL-85, XIII. Jugoslovansko posvetovanje o mikroelektroniki z mednarodno udeležbo, predstavlja tradicionalni sestanek strokovnjakov s področja mikroelektronike iz vse Jugoslavije.

Z MIEL-85 nadaljujemo proces internacionalizacije - začel v Banjaluci in uspešno nadaljevan v Zagrebu in Nišu - tega posvetovanja z namenom boljšega spoznavanja dosežkov kakor tudi izmenjavo informacij med strokovnjaki zapada in vzhoda, juga in severa Evrope.

SPLOŠNE INFORMACIJE

Posvetovanje se bo odvijalo v prostorih Gospodarskega razstavišča v Ljubljani od 8. - 10. maja t.l.

Uradni jezik posvetovanja so vsi jugoslovanski in angleški. Vsi domači referati bodo simultano prevajani v angleščino. Ob posvetovanju bo tudi razstava proizvodov, opreme in literature s področja mikroelektronike.

V sredo 8. maja t.l. ob 9. uri bo predstavnik SR Slovenije uradno odprl posvetovanje. Zaključek posvetovanja bo v petek, 10. maja t.l. ob 17.30 uri.

Zbornik referatov boste lahko prejeli v recepciji posvetovanja na Gospodarskem razstavišču, ki bo odprta v torek, 7. maja od 15. - 18. ure, vse ostale dneve posvetovanja pa od 8. do 18. ure.

DRUŽABNI PROGRAM

Vse udeležence posvetovanja vabimo na sprejem, ki bo v prostorih Gospodarskega razstavišča v sredo, 8. maja ob 19.30 uri.

V četrtek, 9. maja ob 20. uri bo v restavraciji Bellevue v Ljubljani tovariško srečanje z večerjo. Za vse udeležence, ki so vplačali Zbornik referatov, je večerja brezplačna.

XIII. JUGOSLOVANSKO SAVETOVANJE O MIKROELEKTRO-  
NIKI MIEL - 85

MIEL-85, XIII. Jugoslovansko svetovanje o mikroelektroniki sa mednarodnim učeščem pretstavlja več tradicionalni sestanek stručnjaka s područja mikroelektronike iz čitave Jugoslavije.

MIEL-85 produžava proces internacionalizacije svetovanja, začet u Banjaluci i uspešno nastavljen u Zagrebu i Nišu, kao puta boljeg medjunarodnog upoznavanja sa dostignućima i razmene tehničkih informacija izmedju stručnjaka zapada i istoka, te severa i juga Evrope.

OPŠTE INFORMACIJE

Svetovanje će se održati u prostorijama Gospodarskog razstavišča u Ljubljani od 8. - 10. maja o.g. Službeni jezici su svi jugoslavenski i engleski jezik. Svi domači referati će se prevoditi na engleski jezik.

Svetovanje prati i izložba proizvoda, opreme i literature iz područja mikroelektronike.

Svetovanje će predstavnik SR Slovenije zvanično otvoriti u sredo 8. maja u 9 sati, a zatvara se u petak, 10. maja u 18 sati.

Zbornik referata će vam biti na raspolaganju u recepciji svetovanja na Gospodarskom razstavišču, koja će biti otvorena u utorak, 7. maja od 15 - 18 sati, a ostale dane svetovanja od 8 - 18 sati.

DRUŠTVENI PROGRAM

Za sve učesnike svetovanja održaće se prijem u sredo, 8. maja o.g. u 19.30 sati u prostorijama Gospodarskog razstavišča.

U četvrtak, 9. maja o.g. u 20 sati organizuje se u restoranu Bellevue u Ljubljani zajednička večera. Za sve učesnike sa plaćenom kotizacijom, večera je besplatna.

DAN DAY	DVORANA HALL	DOPOLDNE	MORNING	POPOLDNE	AFTERNOON
SREDA WEDNESDAY 08.05.	A	09.00 - 10.00	OTVORITEV IN POZDRAVNI GOVORI OPENING AND WELCOME ADDRESSES	14.00 - 16.30	Tehnologija hibridnih vezij Technology of hybrid circuits
		10.15 - 12.30	Načrtovanje mon.in hibr.vezij 1 Design of mon.and hybr.circuits 1	17.00 - 18.00	Tehnologija monolitnih vezij 3 Techology of monolithic circuits 3
	B	10.15 - 12.30	Materiali v mikroelektroniki 1 Materials in microelectronics 1	15.15-16.30	Materiali v mikroelektroniki 2 Materials in microelectronics 2
				17.00-19.00	Senzorji in pretvorniki Sensors
ČETRTEK THURSDAY 09.05.	A	09.00 - 12.00	Modeliranje polprevodniških element. Device modeling		
		12.15 - 13.30	Načrtovanje mon. in hibr. vezij 3 Design of mon. and hybr. circuits 3		
	B	10.15 - 12.12	Diskretni poprevodniški elementi Semiconductor elements		
		12.15 - 13.30	Materiali v mikroelektroniki 3 Materials in microelectronics 3		
PETEK FRIDAY 10.05.	A	09.00 - 12.00	Modeliranje polprevodniških procesov Device modeling	14.00-16.30	Tehnologija monolitnih vezij 2 Technology of monolithic circuits 2
				17.30	ZAKLJUČEK CLOSING
	B	10.15 - 11.45	Tehnologija monolitnih vezij 1 Technology of monolithic circuits 1	15.15 - 16.45	Načrtovanje mon. in hibr.vezij

PROGRAM - MIEL 85  
PROGRAMME - MIEL 85

Sreda 08. maja  
Wednesday May 08

- 09.00 Otvoritev  
Opening
- Dvorana A  
Hall
- Predsednik:  
President:
- I. Banič,  
Iskra Mikroelektronika,  
Ljubljana
- Pozdravni govori:  
Wellcome adress:
- R. Ročak,  
predsednik SSES  
Chairman of SSES
- R. Faleskini,  
pomočnik predsednika,  
KPO, Iskra, Ljubljana  
Vice president,  
Iskra, Ljubljana
- Otvoritev posvetovanja:  
Opening of Symposium:
- E. Vrenko,  
predsednik Republiškega  
komiteja za raziskovalno  
dejavnost in tehnologijo,  
Ljubljana  
President of Republic Com-  
mittee for R and D Techno-  
logy, Ljubljana

PODELITEV PRIZNANJ  
AWARDS

Sekcija 1.0: NAČRTOVANJE MONOLITNIH IN HI-  
BRIDNIH VEZIJ 1  
Session 1.0: DESIGN OF MONOLITIC AND HYBRID  
CIRCUITS 1

Dvorana A  
Hall

Predsednik:  
Chairman:

D. Raič

10.00 UVODNI REFERAT:  
INVITED PAPER:

H. Gruenbacher, AMI, Graz, Austria  
CUSTOM DESIGN OF VLSI CIRCUITS

11.00 ODMOR  
BREAK

- 11.15 L. Trontelj, J. Trontelj, S. Starešinič, J. Shenton,  
Jen Sun, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, Ju-  
goslavija  
AVTOMATSKO NAČRTOVANJE FILTROV S-C  
COMPUTER AIDED DESIGN OF S-C FILTERS
- 11.30 D. Hercog, J. Trontelj, Fakulteta za elektrotehniko,  
Ljubljana, Jugoslavija  
METODOLOGIJA NAČRTOVANJA DIGITALNIH INTE-  
GRIRANIH VEZIJ  
A METHODOLOGY FOR DIGITAL INTEGRATED CIR-  
CUIT DESIGN
- 11.45 L. Trontelj, J. Trontelj, T. Pleteršek, Fakulteta za  
elektrotehniko, Ljubljana, Jugoslavija  
HITRI ANALOGNO-DIGITALNI PRETVORNIK  
FAST ANALOGUE TO DIGITAL CONVERTER

12.00 A. Erman, Ž. Lenardič, Iskra ISEZ, Ljubljana, Ju-  
goslavija  
MALOŠUMNI OJAČEVALNIK Z GaAs FET-om ZA PO-  
DROČJE 7.1 DO 7.7 GHz  
LOW-NOISE GaAs FET AMPLIFIER IN 7.1 - 7.7 GHz  
RANGE

12.15 Ž. Lenardič, A. Erman, Iskra ISEZ, Ljubljana, Ju-  
goslavija  
MIKROVALOVNI OSCILATOR Z DIELEKTRIČNIM RE-  
SONATORJEM  
MICROWAVE OSCILATOR WITH DIELECTRIC RESONA-  
TOR

12.30 Gh. Constantinescu, A. Cracionescu, G. Ionita,  
Microelectronica Bucharest, Romania  
A SWITCHED CAPACITOR IMPLEMENTATION OF A  
CMOS INTEGRATED DTMF TELEPHONE DIALER

Sekcija 2.0: MATERIALI V MIKROELEKTRONIKI 1  
Session 2.0: MATERIALS IN MICROELECTRONICS 1

Dvorana B  
Hall

Predsednik:  
Chairman:

D. Kolar

11.15 C. Cobianu, C. Pavelescu, A. Paunescu, Microelec-  
tronica, Bucharest, Romania  
THE EFFECT OF DEPOSITION CONDITIONS ON THE  
REFRACTIVE INDEX OF THE LTCVD SiO<sub>2</sub> FILMS

11.30 A. Balasinski, K. Iniewski, A. Jakubowski, Insti-  
tute of Electron Technology, Warszawa, Poland  
THE INFLUENCE OF CO-60 GAMMA RAYS ON MOS  
STRUCTURES

11.45 M. Duszak, A. Jakubowski, J. Szmidt, Institute of  
Electron Technology, University of Warsaw, Poland  
CONDUCTION CURRENT IN MIS STRUCTURES WITH  
THIN CARBON LAYERS FORMED BY THE PULSE-PLAS-  
MA METHOD

12.00 M. Mihaila, R-D Center for Semiconductors, Bucha-  
rest, Romania  
PHONON-ASSISTED RECOMBINATION: SOURCE OF  
1/f NOISE

12.15 K.R. Murali, P.R. Vaya, J. Sobhanadri, Indian In-  
stitute of Technology, Madras, India  
GROWTH AND CHARACTERIZATION OF ZINC PHOS-  
PHIDE FILMS PREPARED BY HWE TECHNIQUE

12.30 A. Buczkowski, S. Patela, J. Radojewski, Technical  
University of Wroclaw, Poland  
LUMINESCENT SOLAR CONCENTRATORS MADE OF  
NEODYNIUM AND NEODYNIUM CHROMIUM GLASSES

12.45 ODMOR  
BREAK

Sekcija 3.0: TEHNOLOGIJA HIBRIDNIH VEZIJ  
Session 3.0: TECHNOLOGY OF HYBRID CIRCUITS

Dvorana A  
Hall

Predsednik:  
Chairman:

R. Krčmar

14.00 POVABLJENI REFERAT:  
INVITED PAPER:

R.F. Redemske, TELEDYNE MICROELECTRONICS,  
Los Angeles, USA  
20 YEARS OF HYBRID PRODUCTION - PROBLEMS AND  
SOLUTIONS

- 15.00 ODMOR  
BREAK
- 15.15 P. Rahnev, Ph. Philippov, D. Parashkevov, Higher Institut for Electrical Engineering, Sofia, Bulgary  
QUALITY ANALYSIS OF THIN FILM RESISTORS ON ALN SUBSTRATES
- 15.30 A. Dziezdic, B.W. Licznanski, Technical University Wroclaw, Poland  
REFIRING PROCESSES IN THICK FILM RESISTORS BASED ON IRIIDIUM COMPOUNDS
- 15.45 P. Rahnev, Ph. Pplipov, VMEI "LENIN", Sofia, Bulgaria  
12 BITES MULTICHIP HYBRID DAC REALIZED BY THIN FILM TECHNOLOGY
- 16.00 F. Jan, \*D. Belavić, M. Hrovat, ISKRA, Šentjernej, \*Institut J. Stefan, Ljubljana, Jugoslavija  
UPORABA KERAMIČNIH NOSILCEV TABLETK V HIBRIDNIH DEBELOPLASTNIH VEZJIH  
USE OF CERAMIC CHIP CARRIERS IN THICH-FILM HYBRID CIRCUITS
- 16.15 M. Hrovat, D. Ročak, \*M. Gorišek, Institut J. Stefan, Ljubljana, Jugoslavija, \*ISKRA TOZD HIPOT, Šentjernej, Jugoslavija  
STARANJE DEBELOPLASTNIH UPOROVNIH MATERIALOV PRI VIŠJIH TEMPERATURAH  
HIGH TEMPERATURE AGING OF THICK-FILM RESISTOR MATERIALS
- 16.30 M. Santo, \*A. Divjak, ISKRA-IEZE Šentjernej, \*ISKRA Avtomatika, TOZD Naprave za energetiko, Ljubljana, Jugoslavija  
RAZISKAVA ZAHTEVNIH AKTIVNIH NIZKOPREPUSTNIH FILTROV V KONFIGURACIJI S FDNR  
INVESTIGATION OF HIGH PERFORMANCE ACTIVE LOW-PASS FILTERS IN CONFIGURATION WITH FDNR
- Sekcija 4.0: MATERIALI V MIKROELEKTRONIKI 2  
Session 4.0: MATERIALS IN MICROELECTRONICS 2
- Dvorana B  
Hall
- Predsednik: M. Slokan  
Chairman:
- 15.15 M. Kamel Ahmed, University of Helwan, Cairo, Egypt  
ELECTRICAL PROPERTIES OF PROTON IMPLANTED N-TYPE AND P-TYPE GaAs LAYERS
- 15.30 A.P. Medvid, Y.B. Litaunieks, Rigas politehniskais instituts, Riga, USSR, Latvijas PSR  
MEASUREMENT OF A SEMICONDUCTOR'S RECOMBINATION PARAMETERS BY THE KINETICS OF PHOTOCONDUCTIVITY IN CROSSED ELECTRIC AND GRADIENT MAGNETIC FIELDS
- 15.45 D. Sachelarie, M. Stoica, A. Badoiu, M. Sachelarie, L. Diaconu, D. Ion, Research and Development Institute for Electronic Components, Bucharest, Romania  
EFFICIENCY OF TWO-STEP INTRINSIC GETTERING IN CZ SILICON
- 16.00 D. Sachelarie, M. Stoica, M. Sachelarie, M. Tazlauanu, A. Diaconu, A. Visan, Research and Development Institute for Electronic Components, Bucharest, Romania  
DIFFUSION-INDUCED DISLOCATIONS IN SILICON
- 16.15 N. Bibić, M. Milosavljević, T. Nenadović, Institut B. Kidrič, Vinča, Jugoslavija, C. Jeynes, University of Surrey, Guildford Surrey, England  
EFEKTI NAGRIZANJA (100) Si NISKOENERGETSKIM JONIMA ARGONA  
EFFECTS OF LOW-ENERGY ION ETCHING OF (100) Si
- 16.30 M. Milosavljević, Institut B. Kidrič, Vinča, Jugoslavija, C. Jeynes, I.H. Wilson, University of Surrey, Guildford Surrey, England  
EPITAKSIJA NAPARENIH AMORFNIH SLOJEVA SILICIJUMA U ČVRSTOJ FAZI  
SOLID-STATE EPITAXY IN EVAPORATED AMORPHOUS SILICON
- 16.45 ODMOR  
BREAK
- Sekcija 5.0: TEHNOLOGIJA MONOLITNIH VEZIJI 3  
Session 5.0: TECHNOLOGY OF MONOLITIC CIRCUITS 3
- Dvorana A  
Hall
- Predsednik: Z. Živić  
Chairman:
- 17.00 I. Šorli, M. Bizjak, M. Maček, M. Krajnc, Iskra Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
KONTROLA KONTAMINACIJE POVRŠINE SILICIJEVIH REZIN V PROIZVODNJI INTEGRIRANIH VEZIJI PARTICLE CONTAMINATION CONTROL OF SILICON WAFERS DURING PROCESSING
- 17.15 V. Božič, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
VPLIV ELEKTRONSKEGA SNOPA NA DELOVANJE INTEGRIRANIH VEZIJI  
ELECTRON BEAM INFLUENCE ON THE PERFORMANCE OF INTEGRATED CIRCUITS
- 17.30 S. Dimitrijević, N. Stojadinović, Elektronski fakultet, Niš, Jugoslavija  
INSTABILITY MECHANISMS OF CMOS INTEGRATED CIRCUITS
- 17.45 M. Pejović, D. Zlatanović, A. Živković, S. Golubović, Elektronski fakultet, Niš, Jugoslavija  
PRIMENA NAGRIZANJA PLAZMOM U PROIZVODNJI INTEGRISANIH KOLA  
APPLICATION OF PLASMA ETCHING IN IC PRODUCTION
- 18.00 M. Bizjak, S. Koselj, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
KARAKTERIZACIJA LPCVD POLY Si PROCESA  
CHARACTERIZATION OF LPCVD POLY-Si PROCESS
- 18.15 R. Osredkar, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, Jugoslavija  
RAZISKAVA FIZIKALNIH LASTNOSTI DIELEKTRIČNIH OKSINITRIDNIH PLASTI  
CHARACTERIZATION OF LPCVD POLY-Si PROCESS
- Sekcija 6.0: SENZORJI IN PRETVORNIKI  
Session 6.0: SENSORS
- Dvorana B  
Hall
- Predsednik: J. Furlan  
Chairman:

- 17.00 A.H.M. Shousa, Cairo, Egypt  
INVESTIGATION OF THE SHORT - CIRCUIT PHOTO-CURRENTS IN AMORPHOUS  $p^+ - n - n^+$  SOLAR CELLS
- 17.15 A. Bellaour, G. Sarraayrouse, P. Rossel, Laboratoire d'Automatique et d'Analyses des Systems, Toulouse, France  
MOS TRANSISTOR FOR IONIZING RADIATION DOSIMETRY
- 17.30 R. Marienscu, G. Craciunescu, Microelectronica, Bucharest, Romania  
ADVANCES ON SMALL AREA ION IMPLANTED PHOTODETECTORS: BIDIMENSIONAL MODEL AND UNIFORMITY CONTROL OF THE ION IMPLANTATION PROCESS
- 17.45 Gy. Pasztor, J. Berkecz, MEV - Budapest  
THE STRUCTURE AND HEAT DEPENDANCE OF SILICON SPREADINGS RESISTANCE TEMPERATURE SENSORS
- 18.00 M. Hrovat, \*D. Belavič, S. Maček, ISKRA-IEZE TOZD HIPOT, Šentjernej, \*Institut J. Stefan, Ljubljana, Jugoslavija  
DEBELOPLASTNI MATERIALI ZA IZDELAVO SENZORJA TOPLOTNEGA PRETOKA  
THICK-FILM MATERIALS FOR HEAT FLUX SENSOR
- 18.15 Lj. Pečić, Institut M. Pupin, Beograd, Jugoslavija  
VLAKNASTI OTPORNIK - NOVI MIKROSASZDEL  
FIBER RESISTOR - A NEW MICROSASZDEL
- 18.30 J. Berkecz, dr. K. Szentiday, dr. Gy. Pasztor, M. Forrai, MEV, Budapest, Hungary  
THE EXAMINATION OF THE OPTOELECTRONIC PARAMETERS OF THE SILICON PHOTOELEMENTS, IN THE LIGHT OF THE Si WAFER TECHNOLOGY
- 18.45 A.P. Medvid, A.P. Krivich, B.E. Prudents, Rigas politehniskais instituts, Riga, USSR Latvijas PSR  
MAGNETOSENSITIVE ELEMENT
- 19.00 G. Ionita, Microelectronica, Bucharest, Romania  
SAW-MOS DEVICES AND INTEGRATED CIRCUITS
- Četrtek 09. maja  
Thursday May 09
- Sekcija 7.0: MODELIRANJE POLPREVODNIŠKIH ELEMENTOV  
Session 7.0: DEVICE MODELING
- Dvorana A Hall
- Predsednik: N. Stojadinović  
Chairman:
- 09.00 POVABLJENI REFERAT:  
INVITED PAPER:  
M. Sever (Mock), The Hebrew University, Jerusalem, Israel  
RECENT DEVELOPMENTS OF NUMERICAL METHODS FOR STATIONARY DEVICE MODELING
- 10.00 ODMOR  
BREAK
- 10.15 O.L. El-Sayed, S. El-Ghazaly, Cairo University, Egypt, G. Salmer, Universite Sciences et Technique, Lille, France  
TWO-DIMENSIONAL SIMULATION OF GaAs INJECTION FET's
- 10.30 T. Pedron, G. Merckel, R. Basset, CNS/CCI/MDT, Meylan, France  
ACCURATE CHARACTERIZATION AND MODELING OF SURFACE MOBILITY IN MICRON AND SUBMICRON MOSFET'S
- 10.45 S. Pantić, Ei - PP, Niš, V. Litovski, Elektronski fakultet, Niš, Jugoslavija  
PROGRAMSKA REALIZACIJA ELEKTRIČNOG MODELA MOS TRANZISTORA ZA OBLAST ZAKOČENJA  
REALIZATION OF MOS TRANSISTOR ELECTRICAL MODEL FOR THE SUBTHRESHOLD REGION
- 11.00 K. Belhaddad, A. Poncet, CNET, Meylan, France  
"JUPIN"  
A 2D FINITE ELEMENT DEVICE SIMULATOR
- 11.15 T. Pedron, C. Denat, G. Merckel, CNET/CNS, Meylan, France  
EXTRACTION AND DISCUSSION OF MOS's DEVICE MODEL PARAMETERS FOR MICRON AND SUBMICRON STRUCTURES
- 11.30 A. Acović, M. Dutoit, M. Hlegems, Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Swiss  
DESIGN OF ION-IMPLANTED P-CHANNEL MOSFET FOR A LOW-POWER VLSI CMOS TECHNOLOGY
- 11.45 Z. Krivokapič, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
P-CHANNEL TRANSISTORS FOR LOW-VOLTAGE CMOS PROCESS
- Sekcija 8.0: DISKRETNI POLPREVODNIŠKI ELEMENTI  
Session 8.0: SEMICONDUCTOR ELEMENTS
- Dvorana B Hall
- Predsednik: F. Beravs  
Chairman:
- 10.15 J.L. Sanches, M. Gharby, H. Tranduc, F. and P. Rossel, Laboratoire d'Automatique et d'Analyse des Systems, Toulouse, France  
MEDIUM VOLTAGE - 250 to 600 V - VDMOS TRANSISTORS WITH REDUCED INPUT CAPACITANCE
- 10.30 Y. Karafyllidis, E. Kriezis, Aristotelian University of Thessaloniki, P. Hagouel, Thessaloniki, Greece  
THE FC-FET (Fast Channel FET)
- 10.45 M. Kamel Ahmed, University of Helwan, Cairo, Egypt  
SUBSTRATE EFFECTS ON THE CURRENT AND THE ELECTRICAL FIELD DISTRIBUTION OF AN UNGATED GaAs-FET
- 11.00 F. Gaisceanu, Centre for Semiconductors, Bucharest, Romania  
DIRECT CHARACTERISTIC OF THE GOLD DOPED P+-N SILICON JUNCTIONS
- 11.15 M.Y. Ghannam, R.F. De Keersmaecker, R.P. Mertens, Katholieke Universiteit, Heverlee, Belgium  
A NEW METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE BANDGAP NARROWING
- 11.30 C. Gingu, I. Cernica, Microelectronica, Bucharest, Romania  
THE EFFECT OF ANNEALING CONDITIONS ON THE THRESHOLD VOLTAGE OF MOS TRANSISTORS

- 11.45 I. Zólomy, Technical University of Budapest, Hungary  
NEGATIVE RESISTANCES IN THE SURFACE OXIDE TRANSISTOR (SOT)
- 12.00 ODMOR  
BREAK  
Sekcija 9.0: MATERIALI V MIKROELEKTRONIKI 3  
Session 9.0: MATERIALS IN MICROELECTRONICS 3  
Dvorana B  
Hall  
Predsednik: A. Zalar  
Chairman:
- 12.15 J.-M. Pratz, G. Merckel, CNET-CNS, Meylan, France  
CHARACTERIZATION AND SIMPLE MODELING OF D.C. LATCH-UP INCLUDING RESISTIVITY MODULATION EFFECTS
- 12.30 J. Furlan, S. Amon, \*F. Smole, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, \*ISKRA, Polprevodniki, Trbovlje, Jugoslavija  
GENERACIJA IN REKOMBINACIJA V AMORFNEM SILICIJU  
GENERATION AND RECOMBINATION IN AMORPHOUS SILICON
- 12.45 Z. Ikonić, V. Milanović, D. Tjapkin, Elektrotehnički fakultet, Beograd, Jugoslavija  
UTICAJ INDIREKTNIH MINIMUMA NA KONCENTRACIJU ELEKTRONA U GaAs-AlxGa1-xAs SUPERREŠEĆI  
INFLUENCE OF INDIRECT MINIMA UPON THE ELECTRON CONCENTRATION IN GaAs-AlxGa1-xAs SUPERLATTICE
- 13.00 S. Muštra, N. Morović, B. Mestnik, B. Praček, RIZ KOMEL, Tvornica poluvodiča, Zagreb  
KARAKTERIZACIJA TANKIH SLOJEVA ALUMINIJA NAPARENIH U VAKUUMU  
CHARACTERIZATION OF VACUUM DEPOSITED ALUMINIUM FILMS
- 13.15 R. Loc, TOC Beograd, Jugoslavija, M. Golubović, Ei-RO Fabrika poluprovodnika, Niš, Jugoslavija  
PRILAZ OBEZBEDJENJU NIVOVA KVALITETA MIKROKOLA SA PRIMEROM IZ PRAKSE  
APPROACH FOR THE QUALITY ASSURANCE OF MICROCIRCUITS WITH A PRACTICAL EXAMPLE  
Sekcija 10.0: NAČRTOVANJE MONOLITNIH I  
BRIDNIH VEZIJA 3  
Session 10.0: DESIGN OF MONOLITIC AND HYBRID CIRCUITS 3  
Dvorana A  
Hall  
Predsednik: P. Stavanja  
Chairman:
- 12.15 M. Miličević, RO Ei-Poluprovodnici, Niš, Jugoslavija  
SOFTVER ZA RAZMEŠTAJ ČELIJA U INTEGRISANOM KOLU  
SOFTWARE TOOLS FOR THE CELL PLACEMENT IN INTEGRATED CIRCUITS
- 12.30 V. Ružić, RIZ-KOMEL, OOUR Tvornica poluvodiča, Zagreb, Jugoslavija  
SISTEMSKO PROJEKTIRANJE BIPOLARNIH INTEGRIRANIH SKLOPOVA PO NARUDŽBI  
SYSTEM DESIGN OF CUSTOM BIPOLAR INTEGRATED CIRCUITS
- 12.45 M. Božić, T. Pokrivač, RIZ-KOMEL. OOUR Tvornica poluvodiča, Zagreb, Jugoslavija, S. Ursić, R. Končar, Zagreb, Jugoslavija  
PROJEKTIRANJE ANALOGNOG BIPOLARNOG INTEGRIRANOG SKLOPA PO NARUDŽBI  
CUSTOM DESIGNED ANALOG BIPOLAR INTEGRATED CIRCUIT
- 13.00 Z. Stojanović, Elektronski fakultet, Niš, Jugoslavija, V. Litovski, Ei RO Poluprovodnici, Niš, Jugoslavija  
MODELI ČELIJA U LOGIČNOM SIMULATORU LOST  
CELL MODELING IN LOGIC SIMULATOR LOST
- 13.15 A. Čarapić, B. Jovanović, Institut M. Pupin, Beograd, Jugoslavija  
RAČUNARSKO PROJEKTIRANJE HIBRIDNIH MIKROKOLA  
COMPUTER AIDED DESIGN OF HYBRID CIRCUITS  
Petek 10. maja  
Friday May 10  
Sekcija 11.0: MODELIRANJE POLPREVODNIŠKIH  
TEHNOLOŠKIH PROCESOVA  
Session 11.0: DEVICE MODELING  
Dvorana A  
Hall  
Predsednik: P. Biljanović  
Chairman:
- 09.00 POVABLJENI REFERAT:  
INVITED PAPER:  
T. Arnborg, RIFA AB, Process Development, IC-Division, S-163 81 Stockholm, Sweden  
NUMERICAL SIMULATION AS A TOOL FOR CIRCUIT PROCESS DEVELOPMENT
- 10.00 ODMOR  
BREAK
- 10.15 J. Vuillod, G. Pananakis, G. Kamarinos, Laboratoire de Phisique, Grenoble, France  
EFFECT OF TEMPERATURE ON THE CURRENT-VOLTAGE CHARACTERISTICS OF MIS DEVICES WITH VERY THIN OXIDE THICKNESS
- 10.30 M. Koltai, Technical University, Budapest, S. Trutz, L. Lazar, Enterprise for Microelectronic, Budapest, Hungary  
TWO AND THREE DIMENSIONAL SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY SIMULATION
- 10.45 A.M. Asenov, E.N. Stefanov, B.Z. Antonov, P.K. Vitanov, Institut of Microelectronics, Sofia, Bulgaria  
IMPEDANCE: A TWO-DIMENSIONAL SIMULATOR OF MOS PROCESSES AND NON-PLANAR DEVICES
- 11.00 A. Gerdolle, S. Marin, CNET, Meylan, France, A. Marocco, INRIA, France  
TITAN, A 2D PROCESS SIMULATOR USING FINITE ELEMENT METHODE
- 11.15 S. Martin, D. Mathiot, CNET, Meylan, France  
OLIMP, A 1D TOOL FOR IC'S PROCESS SIMULATION BASED ON AN ACCURATE DIFFUSION MODEL
- 11.30 N. Guillemont, G. Pananakakis, Laboratoire P.C.S., Grenoble, France  
IMPROVEMENT OF THE TWO-DIMENSIONAL PROCESS SIMULATOR OSIRIS: SIMULTANEOUS DIFFUSION OF TWO IMPURITIES AND NEW ANALYTICAL MODEL OF THE "BIRD'S BEAK"

11.45 B. Lojek, TESLA, Praga, ČSSR  
THE FINITE ELEMENT SIMULATION IN VLSI PROCESS MODELING

12.00 J. Farre, A.M. el Mahdy, V.V. Pham, J.J. Simone, Laboratoire d'Automatique et d'Analyse des Systems, Toulouse Cedex, France  
PROCESS MODELING PF PLASMA-ENHANCED SiO<sub>2</sub> DEPOSITION ON InP

Sekcija 12.0: TEHNOLOGIJA MONOLITNIH VEZIJI 1  
Session 12.0: TECHNOLOGY OF MONOLITIC CIRCUITS 1

Dvorana B  
Hall

Predsednik: B. Zajc  
Chairman:

10.15 R.B. Beck, B. Majkusiak, Institut of Electron Technology, Warsaw, Poland  
THE MODEL OF GROWTH KINETICS OF ULTRATHIN THERMAL SILICON OXIDE LAYER TRANSISTORS

10.30 Ovidiu Popa, Microelectronica, Bucuresti, Romania  
MINORITY CARRIER LIFETIME MEASUREMENTS USING C-t TRANSIENT RESPONSE IN P+-N JUNCTIONS

10.45 H.J. Fischer, Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau der AdW der DDR, Berlin  
NEW EQUIPMENT FOR SEMICONDUCTOR SURFACE AND PROCESS-CONTROL

11.00 M. Hiršman, B. Kren, I. Šorli, V. Božič, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
DIAGNOZA VEZIJI C MOS PROCESOV  
DIAGNOSTIC FOR C MOS CIRCUITS

11.15 M. Djokić, M. Damjanović, VTI, Beograd, Jugoslavija, S. Rundić, TOC, Beograd, Jugoslavija  
PREDVIDJANJE RASTA POUZDANOSTI SILICIJUM-SKIH MIKROELEKTRONSKIH NAPRAVA  
RELIABILITY IMPROVEMENT OF SILICON MICRO-ELECTRONIC CIRCUITS

11.30 A. Valko, Enterprise for Microelectronics, Budapest, A. Barna, P. Tutto, L. Gosztola, Researche Institut for Technical Physics, P. Revesz, S. Sandor, Central Research Institut for Physics, Budapest, Hungary  
ELECTRICAL AND MORPHOLOGICAL INVESTIGATION OF POLY-POLY CAPACITOR STRUCTURES

12.00 ODMOR  
BREAK

Sekcija 13.0: TEHNOLOGIJA MONOLITNIH VEZIJI 2  
Session 13.0: TECHNOLOGY OF MONOLITIC CIRCUITS 2

Dvorana A  
Hall

Predsednik: S. Amon  
Chairman:

14.00 POVABLJENI REFERAT:  
INVITED PAPER:

R.L. Anderson, University of Vermont, Burlington, Vermont, USA  
MOS VLSI AT LOW TEMPERATURES

15.00 ODMOR  
BREAK

15.15 B. Navinšek, Institut J. Stefan, Ljubljana, Jugoslavija  
KARAKTERIZACIJA DIFUZIJSKE BARIERE TITANO-VEGA NITRIDA (TiN)  
CHARACTERIZATION OF TiN AS A DIFFUSION BARRIER

15.30 M. Kranjc, M. Bizjak, S. Koselj, I. Šorli, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
PRIMERJAVA MERILNIH METOD ZA DOLOČANJE KONCENTRACIJE FOSFORJA V FOSFOSILIKATNIH STEKLIH  
COMPARISON OF MEASUREMENT METHODS FOR THE DETERMINATION OF PHOSPHORUS CONTENTS IN PSG FILMS

15.45 M. Novak, T. Jagodič, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
OPTIMIRANJE PLAZEMSKEGA JEDKANJA POLIKRISTALINIČNEGA SILICIJA V PLANARNIH JEDKALNIKI  
PLASMA ETCHING OF POLYCRYSTALLINE SILICON

16.00 M. Maček, B. Kren, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
PRIMERJAVA VISOKOTEMPERATURNIH POSTOPKOV Z VLAGANJEM IN IZVLAČEVANJEM REZIN NA DELOVNI OZIROMA ZNIŽANI TEMPERATURI 800°C  
HIGH TEMPERATURE TREATMENT WITH SLOW PULLING FROM THE FURNACE VS LOW TEMPERATURE PROCESSING OF SILICON WAFERS

16.15 I. Šorli, ISKRA Mikroelektronika, Ljubljana, Jugoslavija  
CMOS PROCES Z N OTOKOM ZA REALIZACIJO HITRIH VEZIJI  
N-WELL CMOS PROCESS FOR HIGH SPEED APPLICATIONS

Sekcija 14.0: NAČRTOVANJE MONOLITNIH IN HIBRIDNIH VEZIJI 2  
Session 14.0: DESIGN OF MONOLITIC AND HYBRID CIRCUITS 2

Dvorana B  
Hall

Predsednik: S. Ursić  
Chairman:

15.15 El-Sayed Saad, Helwan University, Cairo, Egypt  
CIRCUITS FOR PULSE CODE MODULATION CONCENTRATORS WHICH CAN BE INTEGRATED

15.30 V. Croitoru, C. Gingu, M. Oprican, Polytechnic Institute of Bucharest, Romania  
A NEW CIRCUIT FOR TOUCH TELEPHONE KEYBOARDS - STRUCTURE, FUNCTIONAL FEATURES, DESIGN PROBLEMS

15.45 J. Bajkowski, A. Byrka, Institute of Electron Technology, Warszawa, Poland  
THE TTL-LS GATE-ARRAY-DESIGN AND ELECTRICAL PROPERTIES

16.00 J. Gondek, J. Caber, Institute of Electronics, Krakow, Poland  
NEW THICK-FILM SENSOR OF TEMPERATURE, HUMIDITY, GAS AND LIQUID PRESSURE AND VELOCITY OF FLOW



- 16.15 Gh. Constantinescu, G. Ionita, Microelectronica, Bucharest, Romania  
A SWITCHED CAPACITOR IMPLEMENTATION OF A CMOS INTEGRATED DTMF TELEPHONE DIALER
- 16.30 D. Kostevc, J. Mlakar, L. Trontelj, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, Jugoslavija  
REALIZACIJA MALOŠUMNEGA OJAČEVALNIKA S TRANSISTORJI FET  
REALIZATION LOW-NOISE FET TRANSISTOR AMPLIFIER
- 16.45 L. Golonka, Institute of Electron Technology, Wrocław, S. Achmatowitz, D. Szymanski, Institute of Electron Material Technology, E. Litwin-Staszewska, T. Suski, High Pressure Research Center, Warsaw, Poland

HIGH PRESSURE INVESTIGATION OF THICK FILM RESISTIVE MATERIAL

ZAKLJUČEK POSVETOVANJA  
CLOSING OF SYMPOSIUM

17.30

Dvorana A  
Hall

R. Ročak, predsednik SSED  
Chairman of SSED

Pavle Tepina, dipl.ing.

SSED  
Ljubljana

### MIKROELEKTRONIKA NA MIPRO-85 V OPATIJI

Alojzij Keber

Od 20. do 24. maja 1985 bo v Opatiji 8. Jugoslovanski seminar o uporabi mikroprocesorjev, 4. jugoslovansko posvetovanje o mikroprocesorskih sistemih ter posvetovanje "Stanje in razvoj mikroelektronike v SFRJ."

Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale sodeluje pri pripravi uvodnega seminarja o oblikovanju, projektiranju in uporabi MOS in CMOS mikroelektronskih vezij, ki bo od 20. do 22. maja 1985.

Na seminarju bodo predavali predavatelji:

- Prof. dr. Petar Biljanović (vodja) - Elektrotehniški fakultet, Zagreb
- Prof. dr. Vančo Litovski - Elektronski fakultet, Niš
- Doc. dr. Miroslav Stojadinović - Elektronski fakultet, Niš
- Dr. Rudi Ročak - Iskra-Mikroelektronika, Ljubljana
- Mr. Željko Butković - Elektrotehniški fakultet, Zagreb
- Miodrag R. Miličević, dipl.ing. - RO Ei Poluprovodnici, Niš

Predvidene so naslednje teme seminarja:

- Uvod
- Planarna tehnologija na siliciju - tehnološki proces in simulacija procesa
- Principi monolitne integracije in projektiranja MOS in CMOS vezij
- Avtomatizirano projektiranje (CAD)
- MOS in CMOS vezja v celoti ali delno po naročilu (full-custom in semi-custom design)
- Pristop Iskre-Mikroelektronike k načrtovanju vezij po naročilu
- Pristop Ei - Fabrike poluprovodnika k načrtovanju vezij po naročilu
- Diskusija o možnosti projektiranja in izdelave MOS in CMOS mikroelektronskih vezij v naših pogojih.

SSED sodeluje tudi pri izvedbi posvetovanja o drugem delu študije o stanju in razvoju mikroelektronike v SFRJ. Tema drugega dela študije temelji na razčlenitvi idej iz prvega dela študije ter na zaključkih prvega posvetovanja, ki je bilo organizirano od 22. do 23. maja 1984 ob priložnosti MIPRO-84 v Opatiji. Predloga za drugo posvetovanje o tematici stanja in razvoja mikroelektronike v SFRJ bo tekst povzetka drugega dela študije z naslovom "Predlog razvoja mikroelektronike v SFRJ". Tekst povzetka bo razdeljen udeležencem na otvoritvi MIPRO-85 oziroma na otvoritvi samega posvetovanja. V besedilu povzetka bodo obdelane sledeče teme:

- potrebni pogoji za razvoj domače mikroelektronike
- vloga in odgovornost velikih potrošnikov in sistemov pri razvoju domače mikroelektronike
- program razvoja tehnologij za mikroelektroniko
- konkretni predlogi za zagotovitev pogojev za razvoj domače mikroelektronike
- pričakovani rezultati razvoja domače mikroelektronike.

Na osnovi razprave na drugem posvetovanju kot tudi pisanih materialov v okviru študije bo delovna skupina napisala končni tekst, ki bo predložen predsedništvu ETAN-a.

Povzetek drugega dela študije bo predstavljen v okviru prve plenarne teme na otvoritvi MIPRO-85 22. maja 1985.

Delovno skupino za izdelavo študije sestavljajo priznani jugoslovanski strokovnjaki s področja mikroelektronike.

Alojzij Keber, dipl.ing.

SSED  
Ljubljana

## SIMPOZIJ SD-85 V LJUBLJANI

Rudi Ročak

Vabimo vas na

XXI. JUGOSLOVANSKI SIMPOZIJ O ELEKTRONSKIH  
SESTAVNIH DELIH IN MATERIALIH SD - 85

ki ga prireja 7. in 8. oktobra 1985

Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale (SSESD) pri Jugoslovanskem združenju za ETAN in Elektrotehniška zveza Slovenije ob razstavi SODOBNA ELEKTRONIKA 85 na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani.

Letošnji simpozij bo imel poudarek na obravnavi problematike:

- površinska montaža elementov
- uporaba diskretnih elementov in senzorjev

Zato posebej vabimo strokovnjake s tega področja k sodelovanju.

Prav tako se bo na simpoziju obravnavala problematika ostalih elektronskih sestavnih delov in materialov: aktivni in pasivni sestavni deli, integrirana vezja, elektromehanski deli, pretvorniki fizikalnih veličin v električne, instrumenti, kabli in žice ter materiali, ki se uporabljajo pri proizvodnji elektronskih sestavnih delov.

Organizator si pridržuje pravico organizacije poster sekcije.

Splošne informacije

Za prijavo in oddajo referatov so predvideni naslednji roki:

- prijava in kratka vsebina (najmanj 1 tipkana stran) do 30. aprila 1985
- potrditev 15. maj 1985
- referat do 31. avgusta 1985
- prijava udeležbe do 15. septembra 1985

Prosimo referente, da nam referate pošljejo najkasneje do 31. avgusta 1985. Tako nam bo mogoče natisniti Zbornik referatov še pred simpozijem.

Prosimo, da prijavo za udeležbo z vplačano kotizacijo pošljete najkasneje do 15. septembra tega leta, ker vam sicer ne moremo zagotoviti prejem Zbornika referatov.

Vse nadaljnje informacije daje: Elektrotehniška zveza Slovenije, 61000 Ljubljana, Titova 50, tel.: (061) 316-886.

Predsednik SSESD:  
dr. Rudi ROČAK, dipl.ing.

Pozivamo vas na

XXI. JUGOSLOVENSKE SIMPOZIJUM O ELEKTRONSKIM  
SASTAVNIM DELOVIMA I MATERIJALIMA SD - 85

kojeg organizuje 7. i 8. oktobra 1985

Stručna sekcija za elektronske sestavne delove, mikroelektroniku i materijale (SSESD) Jugoslovenskog saveza za ETAN i Elektrotehniška zveza Slovenije prilikom izložbe SAVREMENA ELEKTRONIKA 85 na Gospodarskom razstavišču u Ljubljani.

Na ovogodišnjem simpozijumu posebna pažnja bitće posvećena problematici:

- površinska montaža elemenata
- primena diskretnih elemenata i senzora

Zbog toga posebno pozivamo na saradnju sve stručnjake tog područja.

Na simpozijumu će se razmatrati i problematika ostalih elektronskih sastavnih delova: aktivni i pasivni, integrisana kola, elektromehanički delovi, pretvarači fizikalnih veličina u električke, instrumenti i kablovi te materijali koji se upotrebljavaju za proizvodnju elektronskih sastavnih delova.

Organizator sebi uzima pravo da organizuje poster sekciju.

Opšte informacije

Za prijavu i predaju referata postavljeni su sledeći roki:

- prijava i kratak sadržaj (najmanje 1 kucana stranica) do 30. aprila 1985
- potvrda 15. maj 1985
- referat do 31. avgusta 1985
- prijava učešća do 15. septembra 1985

Molimo referente, da nam pošalju referate najkasnije do 31. avgusta 1985. Time će nam biti omogućeno odštampati Zbornik referata još pre simpozijuma.

Molimo vas, da nam prijavu za učešće sa uplaćenom kotizacijom pošaljete najkasnije do 15. septembra ove godine. U suprotnom vam ne možemo garantovati prijem Zbornika referata.

Sve ostale informacije daje: Elektrotehniška zveza Slovenije, 61000 Ljubljana, Titova 50, tel.: (061) 316-886.

Predsednik SSESD:  
dr. Rudi ROČAK, dipl.ing.

## SEMINAR RCA

Alojz Gačnik

Vljudno vas vabimo na seminar ameriške firme RCA, ki bo 21. maja 1985 v Cankarjevem domu v Ljubljani v sejni sobi 1 s pričetkom ob 8. uri.

Seminar bosta vodila aplikacijska inženirja iz evropske centrale firme RCA Bruxelles, in sicer:

g. L. Marechal na temo "POWER-MOSFET'S, QMOS in SEMICUSTOMS"

g. R. Boon na temo "LSI COMPONENTS"

ter prodajni inženir iz Münchenske filiale RCA

g. R. Goettig na temo "LINEAR, BIMOS"

Predavanja na seminarju bodo v angleščini brez prevajanja in bodo trajala do 14.30 ure. Za tem je predviden čas za razpravo. Obveščamo vas, da lahko pošljete vnaprej pripravljena vprašanja iz področij, ki bodo obravnavana na seminarju, na naš naslov skupaj s prijavnico za udeležbo na seminarju.

Zaradi izjemno visokih stroškov pri organizaciji seminarja znaša kotizacija 500,00 dinarjev. Zato vas vljudno prosimo, da se za seminar prijavite najkasneje do 30. aprila 1985 na naslov: Avtotehna Ljubljana, Sektor birotehnike, OE 1117, Celovška 175, 61000 Ljubljana. S prijavnico pošljite tudi dokazilo o plačani kotizaciji - peto kopijo virmana. Znesek 500,00 din nakazite na naš žiro račun št.: 50104-601-27931, z oznako namenā nakazila.

Uljudno vas pozivamo na seminar ameriške firme RCA koji će se održati 23. maja 1985 u hotelu Jugoslavija u Beogradu sa početkom u 8 sati.

Seminar će voditi dvojica aplikacionih inženjera iz evropske centrale firme RCA Bruxelles i to:

g. L. Marechal iz tematike "POWER-MOSFET'S, QMOS i SEMICUSTOMS"

g. R. Boon iz tematike "LSI COMPONENTS"

te prodajni inženjer iz Münchenske filiale RCA

g. R. Goettig iz tematike "LINEAR, BIMOS"

Predavanja na seminaru će biti na engleskom jeziku bez prevodjenja. Trajati će do 14.30 sati. Posle toga predvideno je vreme za diskusiju. Obaveštavamo vas da možete unapred pripremljena pitanja iz tematike koja je predmet predavanja na seminaru poslati na našu adresu, zajedno sa prijavnicom za učestvovanje na seminaru.

Zbog vrlo visokih troškova kod organizacije ovog seminarā, uvodimo participaciju od 500,00 dinara po osobi. Zato vas molimo da se za seminar prijavite najkasnije do 30. aprila 1985 na adresu: Avtotehna Ljubljana, Sektor birotehnike, OE 1117, Celovška 175, 61000 Ljubljana. Zajedno sa prijavnicom pošaljite nam i dokaz o plaćenju participacije - peti dio virmana. Iznos din 500,00 uplatite na naš žiro račun br. 50104-601-27931, sa oznakom svrhe uplate.

## TECHNOVA '85 - INOVACIJE - ELEKTRONIKA - MARKETING

Radislav Lebar

Avstrijsko-Štajerski tehnološko-svetovalni center in Graški sejem prirejata v dnevih od srede 12. do petka 14. junija 1985 v Grazu

strokovni sejem in simpozije TECHNOVA 85

Prireditelji želijo prikazati nove tehnologije v izdelkih in v proizvodnji, v marketingu in v inovacijah s ciljem, da bi se pričeli dogovori o kooperacijah, okreplili kontakti med proizvajalci ter poiskale možnosti za pospeševanje inovativnih dejavnosti.

Obravnavane tematike TECHNOVE '85:

Mikroelektronika v izdelku in v proizvodnji

- Naprave in sistemi za prenos vseh informacij
- Naprave in sistemi za avtomatizacijo
- Sistemi procesno-računske tehnike
- Uporaba mikroročunalnikov in mikroprocesorjev
- Optoelektronika
- Elektronski sestavni deli vključno s senzorji

Moderne tehnologije v proizvodnji

- NC/CNC elektronsko krmiljeni obdelovalni stroji
- z računalniki krmiljene proizvodnje
- računalniško podprto konstruiranje in proizvodjanje (CAD, CAM)
- laserska tehnologija
- varilna tehnologija

Merilna in regulacijska tehnika

- merjenje, regulacija, krmiljenje, kontrola
  - zagotavljanje in kontrola kvalitete
  - merilni instrumenti, laboratorijska tehnika, proizvodno merilna tehnika
- Sejem bodo spremljali simpoziji, ki bodo obravnavali pospeševanje novih tehnologij in inovacij.

Na razstavo je vstop prost.

Informacije: Grazer Messe

Radislav Lebar

62000 Maribor, Gosposvetska 19 b

Tel.: (062) 24-582



## RO KOMEL TVORNICA POLUVODIČA

ZAGREB, Kraljevićeva bb, Pošt. pretinac 663

Tel.: 215-155, 215-607, telex: 21-859

### PROIZVODNJA SPOJNIH FET-ova (JFET) U TVORNICI POLUVODIČA

JFET je mikroelektronički diskretni element specifičnih svojstava. Mada se u mikroelektronici ne koristi masovno, u pojedinim primjenama, njegove su funkcije nezamjenjive.

Specifične primjene jesu:

- Niskofrekventna predpojačala s malim šumom i visokim ulaznim otporom,
- pojačala logaritamskih i sličnih karakteristika,
- stupnjevi miješanja u normalnom i balansnom spoju s niskom intermodulacijom,
- chopper-ska pojačala.

U zadnje vrijeme se u nekoj od tih primjena upotrebljavaju i MOS FET-ovi, no spojni FET-ovi imaju šire temperaturno područje rada i veću imunost na zračenje i slične vanjske utjecaje.

RIZ Tvornica poluvodiča dovršila je prije nekoliko godina razvoj više familija JFET-a. Značajno je napomenuti da je taj razvoj izvršen samostalno, tehnologijom koja je razvijena u Tvornici poluvodiča.\* Sada su ti tipovi JFET-a u proizvodnji i mogu se normalno naručivati. Kako se radi o specijalnim produktima potrebno je dovoljno unaprijed (nekoliko mjeseci), uputiti zahtjev kad se radi o većim količinama.

Navedeni su tipovi JFET-a prema JEDEC registraciji, odnosno prema registraciji firme SILICONIX, koja je na tom području jedna od najjačih u svijetu, a čije ekvivalente Tvornica poluvodiča ima u proizvodnom programu.

---

\* I.Gložinić, Z.Bendeković: "Realizacija kvazisimetričnog difuzionog profila i njegova primjena u proizvodnji JFET-a". Zbornik referata X Jugoslavenskog savjetovanja MIEL '82. Banja Luka, (269-275)

<u>Osnovni tip</u>	<u>2N 4220A</u>
2N 4221A	
2N 4222A	
2N 5556	
2N 5557	
2N 5558	
2N 3819	
2N 3823	
2N 4223	
2N 4224	
2N 3824	
2N 3821	
2N 3822	
2N 4220	
2N 4221	
2N 4222	
2N 5457	
2N 5458	
2N 5459	

<u>Osnovni tip</u>	<u>J 111</u>
J 111-18	
J 112	
J 112-18	
J 113	
J 113-18	
PN 4391	
PN 4391-18	
PN 4392	
PN 4392-18	
PN 4393	
PN 4393-18	
U 201	
U 202	
U 1897	
U 1897-18	
U 1898	
U 1898-18	
U 1899	
U 1899-18	
2N 5564	
2N 5565	
2N 5566	

<u>Osnovni tip</u>	<u>2N 3970</u>
2N 3971	
2N 3972	
2N 4091	
2N 4092	
2N 4093	
2N 4391	
2N 4392	
2N 4393	
2N 4856	
2N 4856A	
2N 4857	
2N 4857A	
2N 4858	
2N 4858A	
2N 4859	
2N 4859A	
2N 4860	
2N 4860A	
2N 4861	
2N 4861A	
2N 5638	
2N 5639	
2N 5640	
2N 5653	
2N 5654	

<u>Osnovni tip</u>	<u>2N 5018</u>
2N 5019	
2N 5114	
2N 5115	
2N 5116	
J 270-18	
J 270	
J 271	
J 174	
J 174-18	
J 175	
J 175-18	
J 176	
J 176-18	
J 177	
J 177-18	
P 1086	
P 1086-18	
P 1087	
P 1087-18	
U 304	
U 305	
U 306	

U Tvornici se planira da se ove godine razvoj proširi na još nekoliko familija JFET-a, tako da bi nakon završetka tog razvoja bili usvojeni gotovo svi tipovi koji su standardni u svijetu.

## NAČRTOVANJE OBŠIRNIH INTEGRIRANIH VEZIJ CMOS NA OSNOVI STANDARDNIH CELIC V ISKRI MIKROELEKTRONIKI

Tehnologija načrtovanja obširnih integriranih vezij CMOS na osnovi standardnih celic omogoča hitro realizacijo sistemov srednje kompleksnosti, ki vsebujejo do 10 000 tranzistorjev ter hkrati zahtevajo majhno porabo energije in veliko hitrost.

Standardne celice so kompatibilne s procesom CMOS Iskre Mikroelektronike, ki vsebuje dva nivoja povezav med celicami - aluminij in polikristalinični silicij. Same celice so preizkušeni funkcionalni bloki, tako da je končna kontrola vezja le preverjanje povezav med bloki. V primerjavi s tehnologijo načrtovanja z logičnimi mrežami omogočajo standardne celice optimizacijo funkcionalne aplikacije, ki jo zahteva sistem.

Generiranje posebnih celic - tudi analognih in spominskih - je preprosto in lahko razširi osnovno knjižnico standardnih celic.

Standardne celice omogočajo realizacijo posebnih zahtev uporabnika, tako da se zmanjša cena sistema - zaradi manjšega števila komponent - in poveča njegova zanesljivost.

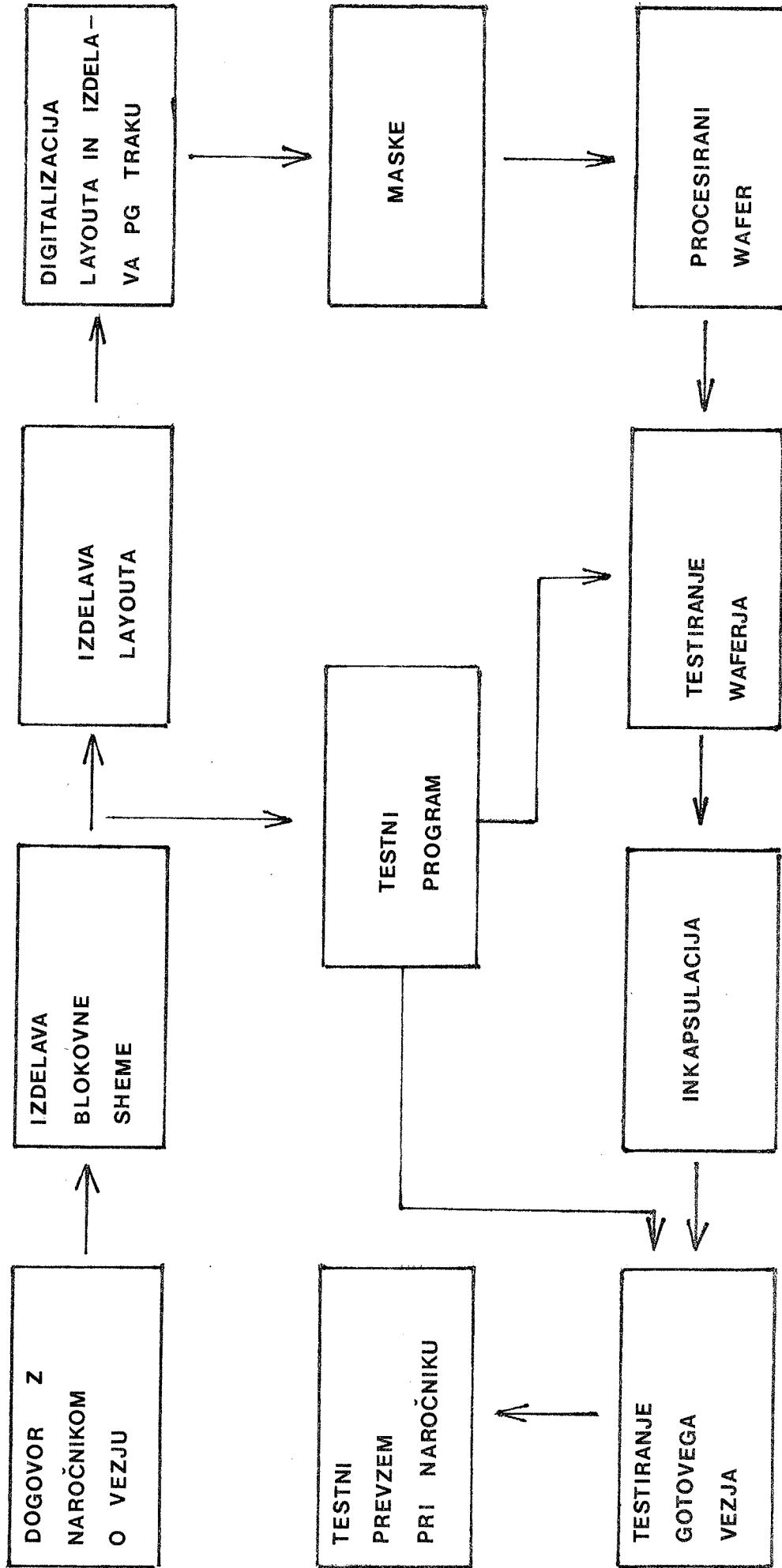
Tehnologija načrtovanja s standardnimi celicami je primerna predvsem za realizacijo digitalnih vezij in je cenovno učinkovita tudi pri srednjem obsegu količine vezij.

Medtem ko je tehnologija načrtovanja z logičnimi mrežami cenovno učinkovita pri letnih količinah vezij med 5 000 in 50 000, postanejo standardne celice rentabilne že pri letnih količinah pod 100 000.

Tehnologija CMOS, v kateri so realizirana vezja na osnovi standardnih celic, zagotavlja visoko neobčutljivost proti šumu, širok temperaturni obseg delovanja vezij (temperatura spoja med  $-40^{\circ}\text{C}$  in  $+140^{\circ}\text{C}$ ) ter napajalnih napetosti med 3 V in 12 V.

Ostali podrobni podatki o knjižnici standardnih celic - seznam celic, njihove povezovalne sheme ter električne specifikacije - so sestavni del ustreznih načrtovalskih priročnikov Iskre Mikroelektronike





POTEK IZDELAVE VEZIJ PO NAROČILU

## Navodila avtorjem

Publikacija Informacije SSES D je zainteresirana za prispevke domačih in inozemskih avtorjev — še posebej članov SSES D — s področja elektronskih sestavnih delov, mikroelektronike in materialov, ki jih lahko razvrstimo v naslednje kategorije: izvorni 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 SSES D, članki in poročila o dejavnostih članov SSES D.

Sponzorji SSES D 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 SSES D izhajajo aprila, junija, septembra in decembra v tekočem letu.

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

Uredništvo Informacije SSES D  
Elektrotehniška zveza Slovenije  
Titova 50  
61000 LJUBLJANA

Rokopisov ne vračamo.

## Upute autorima

Publikacija »Informacije SSES D« zainteresirana je za priloge domačih i inozemskih autora, naročito članova SSES D. Priloge s područja elektroničkih 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 SSES D, članci i obavijesti o djelatnosti članova SSES D.

Sponzori SSES D-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 SSES D« izlaze u aprilu, iunu, septembru i decembru tekuće godine.

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

Uredništvo »Informacije SSES D«  
Elektrotehniška zveza Slovenije  
Titova 50  
61000 LJUBLJANA

Rokopise ne vračamo.

## **Sponzorji SSES**

## **Sponzori SSES**

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

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET, Niš

RAZISKOVALNA SKUPNOST SLOVENIJE, Ljubljana