

TIM 8

APRIL 1993, CENA 110,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

■ **UČILA 93**

■ **SEJEM V NÜRNBERGU**

■ **GERMANIA 2**





V OBJEKTIVU

SEJEM UČILA 93 – TIMOVA DELAVNICA

Slika 1: RV polmaketo Pittsa S2A, ki je bila razstavljena na sejm učil, lahko sestavimo iz kompleta, ki ga izdeluje firma MIBO modeli iz Logatca. Model ima razpon krila 1050 mm, za pogon pa uporablja motorje s prostornino do 6,5 cm³.

Slika 2: V okviru pestrega programa TIMOVE DELAVNICE so sodelovali tudi tečajniki Mladinskega tehničnega centra iz Ljubljane. Izdelovali so modele jadrnice LIPA, katere načrt je bil objavljen v lanskem letniku revije TIM.

Slika 3: Mladi letalski modelarji so se predstavili z jadralnimi letalskimi modeli razreda F1H (A1), med katerimi je še posebej priljubljen model Slavček proizvajalca Žnidarja iz Goric na Gorenjskem.

Slika 4: Pod spretnimi prsti najmlajših so nastajali zanimivi izdelki iz papirja, ki so jih malčki tudi lepo okrasili.

Foto: Jože Čuden



44. mednarodni sejem igrač in modelarske opreme

Nürnberg, 4.–10. 2. 1993

S kakšnimi novostmi nam je postregel letošnji nürnberški sejem, največja sejemski prireditelj v Evropi, ki je namenjena predstavitvi vseh pomembnejših svetovnih proizvajalcev igrač, konstrukcijskih sestavljanek, modelov in opreme za najrazličnejše tehnične hobije? Podrobneje smo že pisali o tem, kaj je novega na področju malih železnic, tokrat pa smo iz bogate ponudbe proizvajalcev modelarske opreme izbrali nekaj pomembnejših novosti, ki so se nam med obiskom sejma najbolj vtisnile v spomin.

Sejem v Nürnbergu je po številu razstavjalcev in obiskovalcev vodilni trgovski sejem, na katerem se sklepajo kupčije med proizvajalci in trgovci, zato ni odprt za širšo javnost. Predstavitve prodajnih artiklov so učinkovite in atraktivne, saj je namen vseh sodelujočih iztržiti čim večji dobiček. Raven kakovosti izdelkov in tehnični napredek na tem področju so tolikšni, da bi težko govorili o kakšnih revolucionarnih novostih, pač pa se pojavljajo vedno novi, tehnično vse bolj dovršeni izdelki ter natančno izdelani modeli in makete, ki ponazarjajo tehnične dosežke v miniaturi. V njihov razvoj so bila vložena velika finančna sredstva, ki se povrnejo šele ob velikoserijskih proizvodnji in dobri prodaji, zato vodilne firme veliko pozornosti in sredstev namenijo tudi v reklamne namene.

Letos je na 105770 m² sejmišnega prostora razstavljalo svoje izdelke 2409 razstavjalcev iz 48 držav. Največ je bilo domačih, nemških firm, od slovenskih pa smo – tako kot že vrsto let doslej – lahko srečali le dva predstavnika: firmi Ciciban in Mehano. Sodelovanje na tem sejmu je tak finančni zalogaj, da ga naši manjši proizvajalci, ki bi tudi v tej hudi mednarodni konkurenci imeli kaj pokazati in ponuditi zahodnemu trgu, žal še ne zmorejo.

Na sejmu so proizvajalci razvrščeni glede na vrsto izdelkov, ki jih ponujajo, v sedem skupin. Na kratko si oglejmo nekaj najzanimivejših, ki se ukvařjajo



s proizvodnjo in prodajo modelarske opreme. Med njimi sta se povsem v vrhu utrdili firmi Graupner in Robbe. Tako zanj, kot za večino močnejših firm velja, da poleg lastnih izdelkov pod svojo blagovno znamko ponujajo tudi vse več izdelkov drugih proizvajalcev. Skušajo namreč zaokrožiti svojo ponudbo na vseh področjih modelarstva, zato lahko v njihovih katalogih najdemo prav vse, od osnovnega materiala za gradnjo modelov, prek modelov v kit-kompletih oziroma sestavljanek, najrazličnejših pogonskih motorjev ter naprav za radijsko vodenje do drobnega pribora, modelarskega orodja in strokovne literature. Zaradi povečanega povpraševanja kupcev s svojo ponudbo vse pogosteje posegajo tudi na druga področja, ki jih doslej še niso pokrivali, ali pa prevzemajo zastopstva za izdelke drugih proizvajalcev, predvsem z Daljnega Vzhoda ali iz Amerike. Letos se je Robbe pojavil kot ekskluzivni prodajalec Estesovih raketnih modelov in motorjev v Evropi. Za ljubitelje raketnega modelarstva je to gotovo vzpodbudna novica, saj bo mogoče Estesove izdelke kupiti skoraj v vsaki modelarski prodajalni, ki trguje z Robbejevimi izdelki. Med najpomembnejše novosti, ki jih je predstavila ta firma, sodi RV oddajnik Futaba PCM 1024 9Z. O tem in drugih napravah za radijsko vodenje bomo podrobneje pisali v eni od prihodnjih števil. Precej zanimanja je veljalo preprostejšim modelom, kakršna sta npr. Disco (slika 1) in RV jadralni model z razponom 1380 mm za spuščanje iz roke (HLG), ter RV jadralnim mo-

Urednikov predal

Sejem igre, vzgoje in izobraževanja ali na kratko sejem »Učila 93« je minil v znamenju pestre ponudbe izobraževalnih programov za mladino in tudi odrasle, ki so jih predstavile številne ustanove, društva in zasebniki. Morda so bili nekateri nad ponudbo nekoliko razočarani, saj so pričakovali več; predvsem razstavjalcev iz tujine, ki jih tokrat ni bilo opaziti – z izjemo tistih, ki so se predstavili prek domačih posrednikov. Slovenski prostor je majhen in hkrati s tem tudi zanimanje tujine za nas. S tem se bomo morali pač sprizniti. Kljub temu je bilo tokrat prvič zaznati precej svežega podjetniškega duha, pestrost ponudbe in privlačnejši način predstavitve izdelkov in programov na način, kakršnega smo vajeni v tujini, kjer je pomemben vsak kupec oziroma končni porabnik. To pa pomeni nastop razstavjalcev z obilico informativnega materiala ter praktičnimi prikazi programov in izdelkov ter spremnimi prireditvami, kot so predavanja, posvetovanja in okrogle mize.

Razveseljuje izjemen odziv obiskovalcev, predvsem šolnikov, pa tudi drugih posameznikov, ki so si prireditelj ogle dali v tolikšnem številu, kot ga pri nas na podobnih prireditvah doslej nismo bili vajeni. Tehniška založba Slovenije se je v sejmsko dogajanje vključila na način, ki smo ga napovedali že v prejšnji številki TIMA. Bogato ponudbo knjižnih izdaj smo popestrili s Timovo delavnico, kjer so mladi prikazali vrsto tehniško-ustvarjalnih dejavnosti, o katerih pišemo v naši reviji. Tečajniki iz ljubljanskega Mladinskega tehničnega centra so obiskovalcem pokazali, kako nastaja model jadralnice Lipa, člani Astronavtsko raketarskega kluba Komarov iz Ljubljane, Modelarskega kluba iz Kamnika in Modelarsko make-tarskega kluba iz Logatca pa so izdelovali jadralne modele A1, RV motorne letalske modele, demonstracijske večmotorne rakete, raketoplane in plastične makete letal. Učenci iz osnovne šole Ledina so naredili nekaj zanimivih fizikalnih in kemijskih poskusov, prikazano pa je bilo tudi, kako je mogoče s tiskanjem na tkanino okrasiti različne izdelke iz blaga. Pod spretnimi rokami najmlajših so v Timovi delavnici nastali privlačni izdelki iz papirnih gradiv. Tudi tokrat niso manjkali modelarji-balonarji iz osnovne šole Vrhovci, ki smo jih bralcem revije TIM letos že predstavili. Kogar je zanimalo, kakšni so videti izdelki, narejeni po načrtih v naši reviji, si jih je lahko ogledal na razstavnem prostoru.

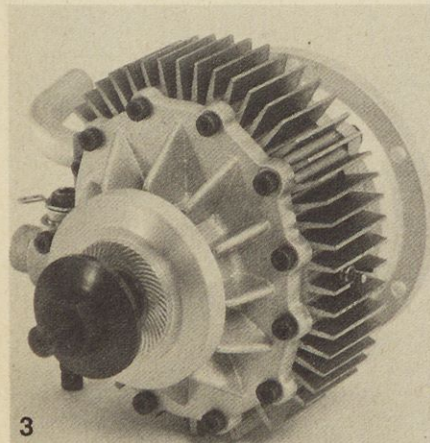
S Timovo delavnico smo želeli navdušiti še več mladih za tehnične interesne dejavnosti; menimo, da nam je s pestrim prikazom to tudi uspelo.

Jože Čuden,
urednik



delom na pogon z elektromotorjem, kot so npr. Varta Fly, Balance ali Calibra Soft. Razpon njihovih kril se giblje med 1600 in 1840 mm. Za vse modele velja, da imajo večino sestavnih delov že povsem narejenih, kar je v zadnjih letih splošna usmeritev večine proizvajalcev.

Med brodarskimi modeli je najbolj ugajal Odin (slika 2), model pristaniškega vlačilca v merilu 1:25, kar pomeni, da je s svojimi 1200 mm ravno pravšnja barka za demonstracijske nastope. Graupner je predstavil nov zanimiv štiritaktni Wanklov motor s prostornino 37,4 cm³ in močjo 3,3 kW (slika 3). Ta ustreza vse



ostrejšim zahtevam po omejitvi hrupa, ki se jim pridružujejo tudi mednarodna modelarska združenja, poleg tega pa proizvajalec zagotavlja, da novi motorček teče brez za te motorje značilnih vibracij. Če koga zanima njegova cena, povejmo, da ta v Nemčiji krepko presega 2000 mark.

Med Graupnerjevimi letalskimi modeli prednjači RV maketa v kit-kompletu Suhoj SU-26 mx (načrt za podoben model oziroma polmaketo prav sedaj objavljamo v TIMU) z možnostjo pogona na

elektro- ali eksplozijski motor. Ljubitelji jadronic se bodo razveselili čudovitega modela trimarana Butterfly (slika 4), tisti, ki so jim bolj pri srcu manjši motorni modeli, pa bodo našli zanimivo rešitev pogona pri modelu čolna Fluppi (slika 5) z zračnim potisnim propelerjem, ki ga vrti elektromotor SPEED 600 s pomočjo sedmih Ni-Cd celic. Model doseže hitrost 20 km/h.

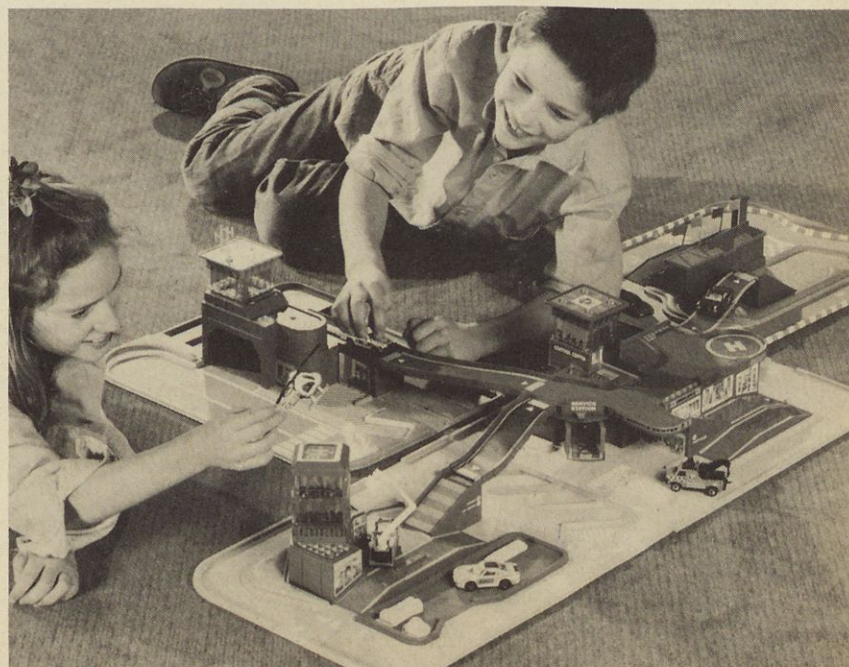
Med RV avtomobilskimi modeli so vse bolj priljubljeni t.i. »Off-road« ali terenski modeli. Graupner je prikazal tri novosti: modela Impuls 2000 in 3000 v merilu 1:8 sta predvidena za pogon s 3,5-cm³ motorjem, medtem ko Geparad v merilu 1:6 (slika 6) skriva pod pokrovom kar 26-cm³ dvotaktni motor. Zahtevnejši modelarji se bodo za nakup nemara raje obrnili na

Avtomobilčki, ki govorijo

V preteklem letu je tovarna Matchbox dosegla velik uspeh z igrabo INTERCOM CITY. Gre za pločevinasto podlago s cestiščem in stavbami, po kateri vozimo modelčke. V cestah so na določenih mestih vgrajeni elektronski elementi, ki odčitajo kodiran zapis na podvozju avtomobilčkov (podobno kot pri blagajni v samopostrežni trgovini senzor spozna kodiran zapis cene artikla). V policijski postaji sta vgrajena mikroprocesor in zvočnik. Ko zapeljemo avto prek elektronskega elementa, mikroprocesor na podlagi zapisa naključno izbere enega izmed 400 ukazov za nadaljevanje vožnje in ga sporoči prek zvočnika, pri čemer imamo vtis, kot bi govoril voznik iz avtomobila. Igra je toliko bolj zanimiva, ker nikoli ne vemo, kateri ukaz (v angleškem jeziku) bo izbral mikroprocesor.

Igrača je lahko bolj ali manj obsežna. Najpreprostejša različica z imenom MASTER SET, ki jo lahko še poljubno dograjujemo, vsebuje tri kodirane avtomobile in stane 190 DEM (približno 13.000 SIT), največja enota MEGA SET, ki obsega cestišče, dirkališče, letališče in osem avtomobilčkov, pa stane 333 DEM (23.500 SIT).

Vlado Zupan

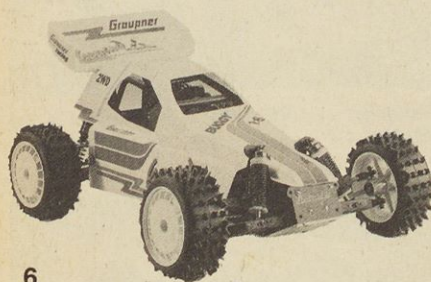




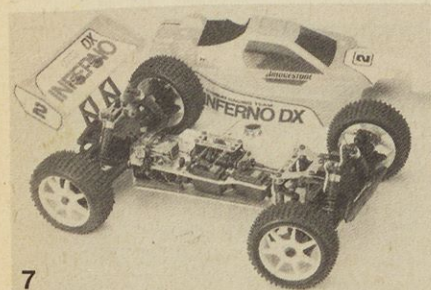
4



5

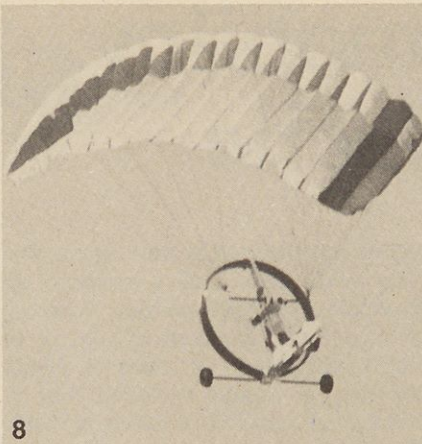


6



7

firno Kyosho, ki je na tem področju brez dvoma številka 1 v svetovnem merilu. Njena modela Lazer 4 x 4 z električnim pogonom in Inferno 4 x 4 (slika 7) z eksplozijskim motorjem veljata na tekmoval-



8



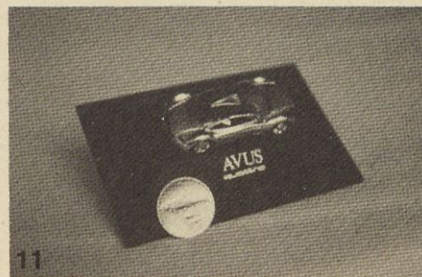
9

Slika 9. Znani novinar Guy Revell, ki se ukvarja predvsem z modelarsko tematiko, je svoj pokal namenil RV trenažnemu modelu FM 25 S japonske firme EZ. Po mnenju donatorja si je to nagrado prislužil predvsem zato, ker je preprost za sestavljanje in primerne konstrukcije za šolanje mladih modelarjev.



10

Slika 10. Revija Modell Fan je med najuspešnejšimi avtomobilskimi maketami v merilu 1:43 (gotovi modeli) izbrala model Ferrari mythos, izdelek nemške firme Revell. Ferrari mythos je delo znanega italijanskega oblikovalca Pininfarine.



11

Slika 11. Nagrado med malimi maketami avtomobilov so pri reviji Modell Fan prisodil modelu Audiya avus quattro v merilu 1:87, ki ga izdeluje manj znana nemška firma Rietze. Za primerjavo izredne natančnosti izdelave v miniaturi smo priložili tolarški kovanec.

njih za najuspešnejše. Z modeli vozila Inferno 4 x 4 so tekmovalci na lanskem svetovnem prvenstvu zasedli vsa prva mesta.

Po daljšem času je pozornost spet vzbudila firma Simprop, tokrat z modelom paraplane z elektromotornim pogonom (slika 8). Model je sicer izdelek firme Hirobo, ki je znana predvsem po RV helikopterjih.

Za slovensko tržišče utegnejo postati zanimivi nekateri manjši proizvajalci, ki so glede ponudbe in kakovosti izdelkov povsem na ravni uveljavljenih firm, cenovno pa precej dostopnejši našemu žepu. Pri tem mislim na firme, kot so Aeronaut, Krick, Jamara, Ikar in podobne, za katere bi veljalo poiskati zastopnika za slovenski trg.

V tujini je zanimanje za nedelujoče makete letal, vozil, plovil ali vojaških vozil neprimerno večje kot pri nas. O tem priča količina prodanih sestavljanek in že povsem narejenih modelov, ki so tarča navdušenih maketarjev in zbiralcev vseh starosti, pa tudi število specializiranih revij s tako tematiko.

Modelarski reviji Model Fan in Kit International na podlagi glasovanja svojih bralcev, modelarskih klubov in prodajalcev vsako leto izbereta najkakovostnejše in najbolj tehnično dovršene makete v minulem letu po posameznih tematskih področjih. Plakete in pokale za vrhunske izdelke so tudi letos v navzočnosti številnih novinarjev podelili proizvajalcem oziroma konstruktorjem na posebnih tiskovnih konferencah v okviru nürnberškega sejma. Največjega števila priznanj so bile deležne firme Revell, Airfix, Italeri, Tamiya in Hasegawa, ki so dobro znane tudi pri nas, vendar je njihova ponudba na policah naših prodajalnikov dokaj skromna in zato vsekakor daleč od tega, da bi lahko njihove novosti že v kratkem kupili tudi pri nas. Za to bo potrebno stopiti v najbližje zamejske trgovine.

Izbira ostale modelarske opreme je tudi pri nas vedno bogatejša. Nekaj k temu prispevajo podjetni trgovci, vedno več pa domači proizvajalci, zato so nakupovalni izleti v tujino vse manj potrebni. Žal naše želje in možnosti niso vselej usklajene; spretnemu modelarju namreč včasih zadoščajo že dobra zamisel ali dober načrt ter seveda obilo vložene delo in truda, da je na koncu model prav tak ali še boljši od tistega iz drage sestavljanke. Izdatkom za motorje in RV naprave se seveda ni mogoče izogniti, vendar lahko izbiramo med dovolj kakovostnimi izdelki v nižjem cenovnem razredu ter najdemo kaj primerne tudi za plitvejši žep.

Jože Čuden

Muzej avtomobilov znamke Porsche

Kogar zanima razvoj športnih avtomobilov, si lahko v Gmündu, ki je kako uro vožnje po hitri turski avtocesti oddaljen od Beljaka, ogleda zanimiv zasebni muzej športnih avtomobilov znamke Porsche. Leta 1982 ga je v nekdanjem hlevu grofa Lodrona uredil trgovec s starinami, Helmut Pfeifhofer.

In zakaj ravno v Gmündu? V tem mestecu je med obema vojnama in do leta 1950 živel svetovno znani oblikovalec prof. dr. Ferdinand Porsche, ki je med drugim zasnoval obliko mercedesa in legendarnega Volkswagrovega hrošča. Njegov sin Ferry je leta 1946 narisal načrte za popolnoma nov športni avtomobil. Dve leti kasneje so naredili prototip vozila, ki so ga imenovali Porsche 356. Do leta 1950 je 300 zaposlenih v tovarnici v Gmündu sestavilo 52 primerkov tega, dolga leta zelo priljubljene športnega vozila. Takrat so proizvodnjo prenesli v Zuffenhausen blizu Stuttgarta v Nemčiji, kjer so model 356 izdelovali še do leta 1964.

Prvi primerki – kar nekaj jih lahko vidimo v muzeju – so imeli Volkswagnov zračno hlajeni motor s prostornino 1086 cm³ in močjo 28 kW. Kasneje so prostornino povečali na 1991 cm³ in moč na 91 kW. Karoserija je bila iz aluminijaste pločevine, da bi bil avto čim lažji. V muzeju vidimo tudi lesen kalup, na katerem so oblikovali pločevino. Vozilo so izdelovali kot zaprt kupe z dvojnimi vrati in kot odprt kabriolet s pomično streho.

Konstruktor Porsche je svoja vozila nenehno izboljševal; motor je dobil šest valjev in vedno večjo moč. Sledili so modeli 905, 911, 912, znani Carrera in drugi. Carrera 911 iz leta 1966 je imel že moč 147 kW. Njegova karoserija je bila narejena iz poliestrske smole, ojačane s steklenimi vlakni, zato je bila za polovico lažja od tiste iz aluminija. Vozila Porsche so postala pojem malega hitrega športnega avtomobila in bogati snobi so bili prepričani, da se morajo pred znanca postavljati ne samo z velikim mercedesom, ampak tudi s hitrim Porschejem.

Poleg športnih vozil za na cesto so v tovarni po letu 1951 začeli izdelovati tudi posamezne primerke tekmovalnih vozil, ki so dolgo zmagovala širom po svetu. Že leta 1951 je bil Porschejev avto zmagovalec dirke v Le Mansu v ka-

tegoriji do 1100 cm³ in nato še na dirki Mille Miglia (tisoč milj) v kategoriji do 1500 cm³. Leta 1969 narejeni Porschejev model 917 s prostornino 4494 cm³ in močjo 364 kW, ki je dosegel hitrost 384 km/h, je zmagal naslednje leto na avstrijskem dirkališču v Zeltwegu, kakih 120 km severneje od naše meje z Avstrijo. Tudi o teh dirkalnih vozilih v muzeju izvemo marsikaj.

Leta 1985 je tovarna Porsche izdelala svoje najmočnejše in najhitrejše cestno vozilo – model 959. Narejenih je bilo le manjše število avtomobilov, zato je danes model 959 med zbiralci (ki morajo biti seveda milijonarji) najbolj iskano Porschejevo vozilo in zanj plačujejo celo poldrug milijon nemških mark. Pri izdelavi avtomobila so upoštevali najsodobnejše izsledke; ponaša se z elektronsko uravnavnim pogonom na vsa štiri kolesa in šeststopenjskim prenosom moči. Motor s šestimi valji ima prostornino 2900 cm³, razvija 331 kW moči in doseže hitrost 324 km/h. Poraba goriva znaša 20 l/100 km. Lani je bil na ogled tudi ta model, ki ga je za nekaj časa – ob obletnici otvoritve – posodil tovarniški muzej iz Zuffenhausna.

Povejmo, da je v muzeju na ogled še nekaj drugih starih vozil, pri oblikovanju katerih »je imel vmes prste« gospod Porsche. To so vozila Steyr, Cistalia in seveda Volkswagnov hrošč v različnih izvedbah – tudi v taki, ki plava na vodi. Ker je v tem muzeju za vsakega ljubitelja športnih avtomobilov toliko zanimivosti in ker muzej ni predalet, se ga vsekakor splača obiskati. Odprt je od aprila do sredine novembra.

Vlado Zupan

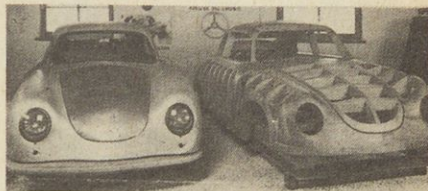
TIMOVI OGLASI

ZBIRAM stare in nove kovance vseh držav.
Slavoljub Prelič
Imeno 85
63254 Podčetrtek
Tel.: (063) 829-149 (od 14.–15. ure)

PRODAM večjo količino steklene tkanine 40 g/m², 70 g/m² in 100 g/m². Pošljem jo po povzetju, vendar ne manj kot 1 m² naenkrat.
Bogo Štampihar
Krpanova 5
61370 Logatec
Tel.: (061) 741-435



Pogled v razstavni prostor, kjer je bil včasih hlev



Prvi model Porsche 356 in lesen kalup, na katerem so oblikovali aluminijasto pločevino



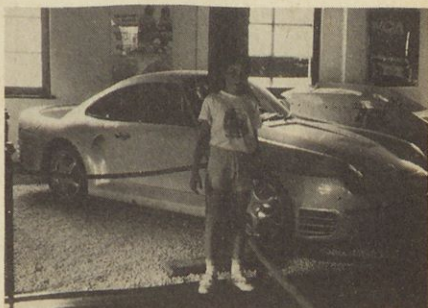
Porsche 356 kot odprt kabriolet s spuščeno streho



Porsche Carrera 906, ki je zmagal v Le Mansu



Porsche Carrera 911



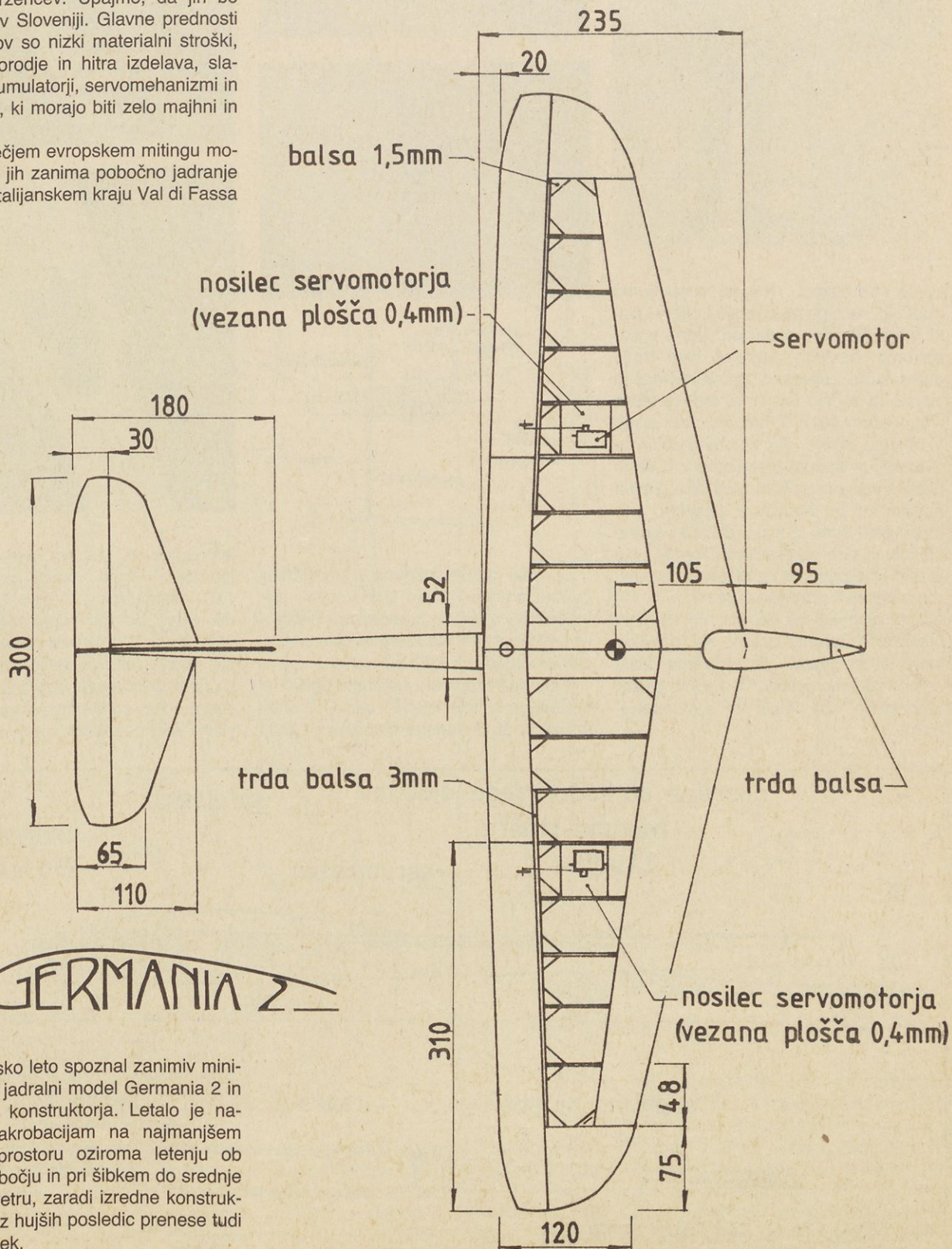
Spominski posnetek pred modelom 959, za katerega je treba danes odšteti poldrug milijon nemških mark

Germania 2

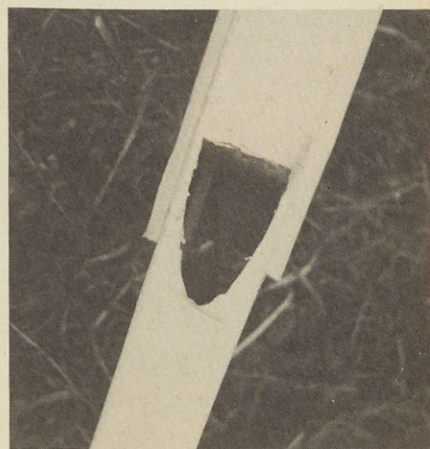
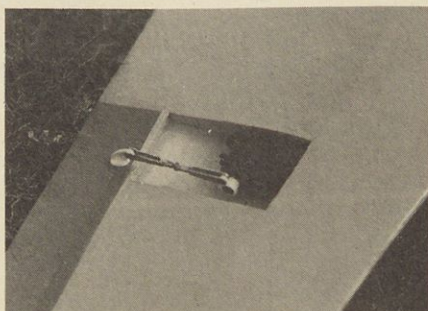
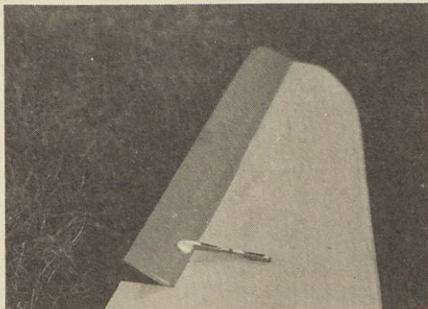
Razred RV jadralnih modelov, o katerem smo v reviji TIM pred kratkim že pisali, ima v Ameriki, Angliji in Nemčiji veliko privrženecv. Upajmo, da jih bo našel tudi v Sloveniji. Glavne prednosti teh modelov so nizki materialni stroški, preprosto orodje in hitra izdelava, slabost pa akumulatorji, servomehanizmi in sprejemnik, ki morajo biti zelo majhni in lahki.

Na največjem evropskem mitingu modelarjev, ki jih zanima pobočno jadranje – bilo je v italijanskem kraju Val di Fassa

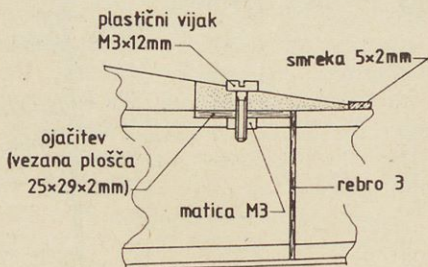
Krilo je grajeno klasično. Najprej izrežemo vsa rebra, ki so v načrtu narisana v merilu 1:1, in jih obdelamo. Na delovno površino pritrdimo spodnji glavni nosilec, na katerega polagamo rebra točno pod kotom 90°. Ko se lepilo posuši, prilepimo gornji glavni nosilec in sprednjo letvico, ki jo pred prekrivanjem z 1 mm debelo



– sem lansko leto spoznal zanimiv mini-akrobatski jadralni model Germania 2 in njegovega konstruktorja. Letalo je namenjeno akrobacijam na najmanjšem možnem prostoru oziroma letenju ob nizkem pobočju in pri šibkem do srednje močnem vetru, zaradi izredne konstrukcije pa brez hujših posledic prenese tudi trši pristaneč.



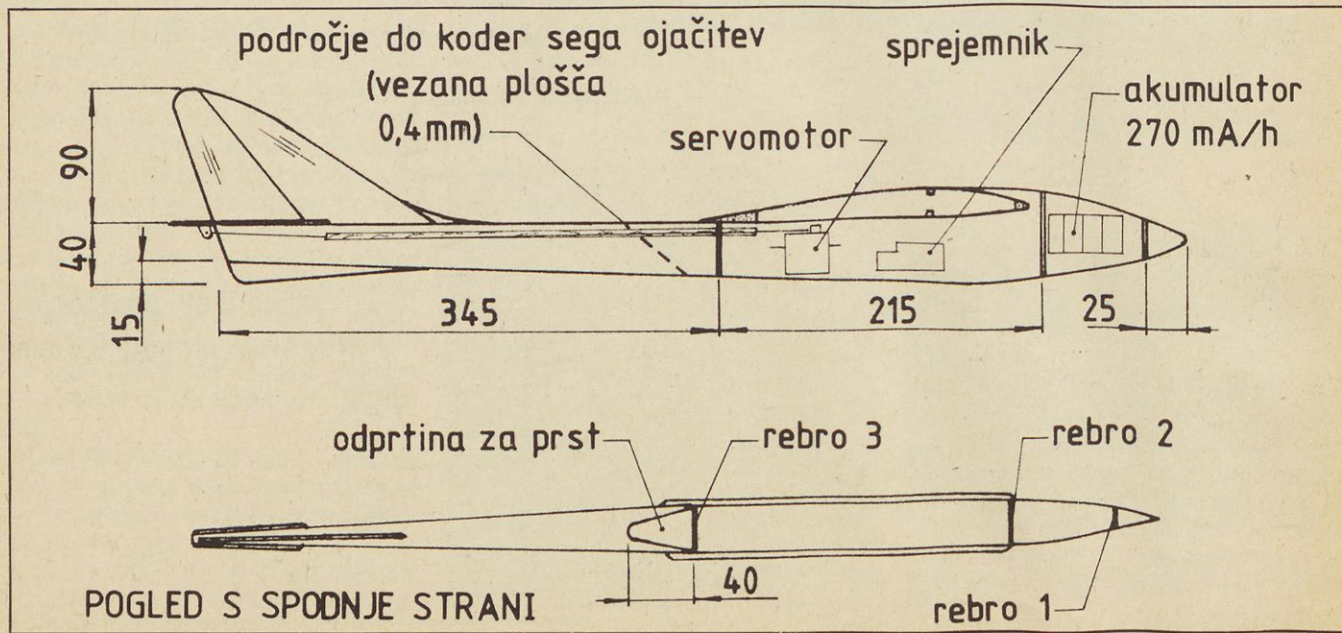
balso obrusimo. Najprej prekrijemo spodnjo, nato pa še zgornjo tretjino krila, ki mora biti med sušenjem trdno vpeto oziroma obteženo, da se ne zvije. Ko je lepilo suho, zalepimo zadnjo pomožno letvico in zadnjo letvico iz mehke balse s prerezom 40×7 mm, ki jo zbrusimo v trikotno obliko. Prostor med rebri št. 2 zgoraj in spodaj prekrijemo z 0,4 mm debelo vezano ploščo. Med oba glavna nosilca kril in rebri št. 2 zalepimo 4,5-stopinjski kotnik iz 2 mm debele vezane plošče, ki skrbi za pravilen V lom kril. Ko je eno krilo pritrjeno na delovno ploskev, mora biti konec drugega (pri rebro št. 10) od nje dvignjen za 35 mm. Pri trikotnih ojačitvah moramo paziti na pravilno smer letvic. Preden za glavnima nosilcema vstavimo ojačitve iz 1,5 mm balse, namestimo oba kabla za servomehanizma.

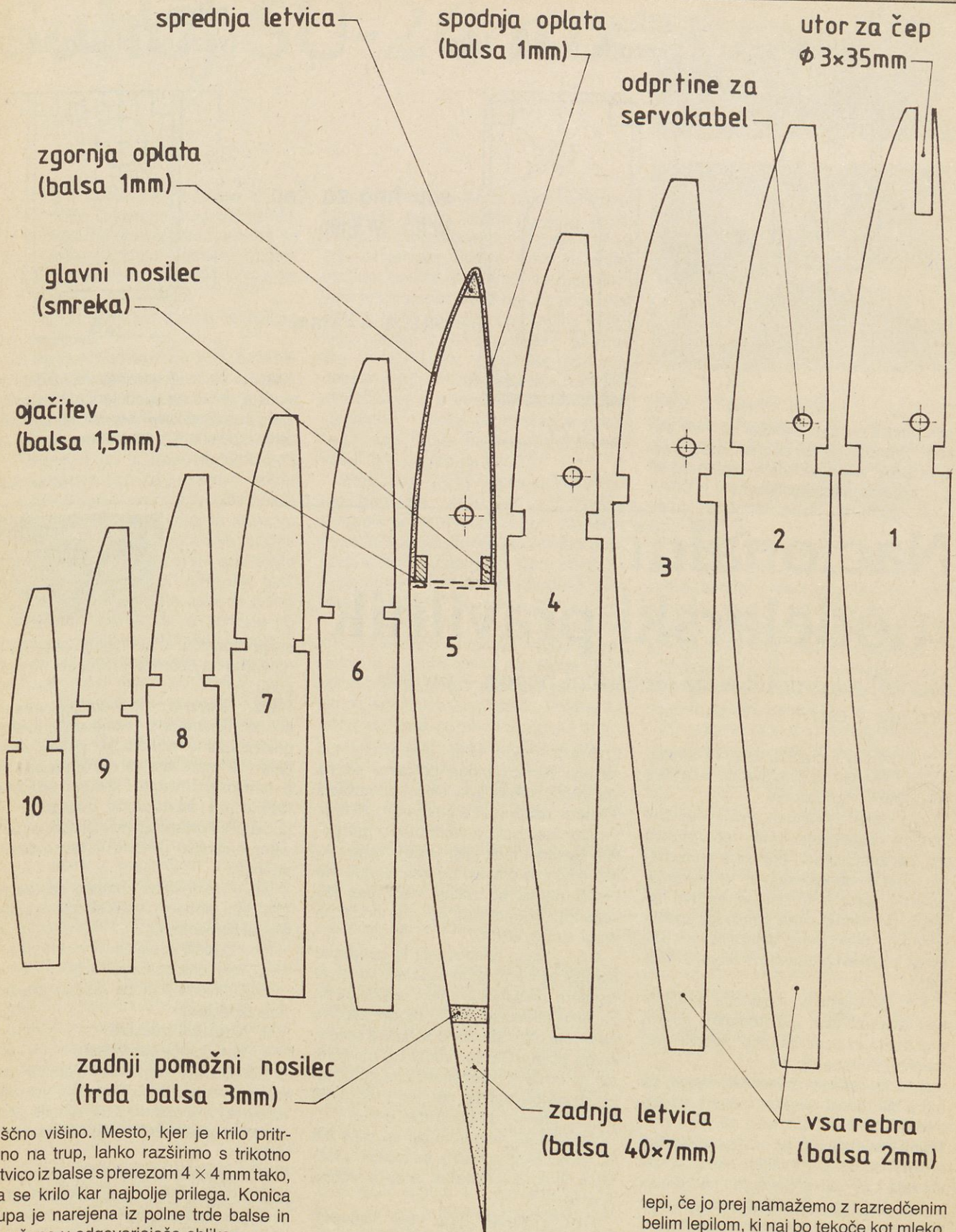


Spredaj je krilo pritrjeno s središčnim čepom premera 3 mm iz bukovine, zalepljenim v rebro št. 1, zadaj pa s plastičnim vijakom M3. Ko zalepimo še nosilca servomotorjev, je krilo narejeno.

Trup ima preprosto škatlasto obliko in je narejen iz trde 1,5-mm balse. Znotraj (v načrtu do črtkanega področja za krili)

je ojačan z 0,4 mm debelo vezano ploščo. Pravilen vpadni kot, ki znaša $1,8^\circ$, nastane sam po sebi, če je zgornji del trupa do glavnega nosilca raven, nato pa se 7 do 8 mm dviguje do prednje, profilu odgovarjajoče letvice. Za rebrom št. 3 je spodaj odprtina za kazalec desne roke, s katerim doseže model pri startu večji pospešek in s tem večjo izho-





diščno višino. Mesto, kjer je krilo pritrjeno na trup, lahko razširimo s trikotno letvico iz balse s prerezom $4 \times 4 \text{ mm}$ tako, da se krilo kar najbolje prilega. Konica trupa je narejena iz polne trde balse in zbrušena v odgovarjajočo obliko.

Rep je za izdelavo najlažji. Izrežemo smerno in višinsko krmilo ter jima zaobljeno robove. Zaradi večje trdnosti je smerno krmilo (ki je negibljivo) sestavljeno iz dveh delov. Zalepimo ga točno

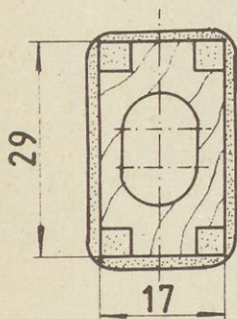
pod kotom 90° glede na višinsko krmilo, vse skupaj pa prilepimo na trup s trikotnimi letvicami iz balse.

Krila in trup na koncu prekrijemo s folijo. Ta se na podlago veliko lepše pri-

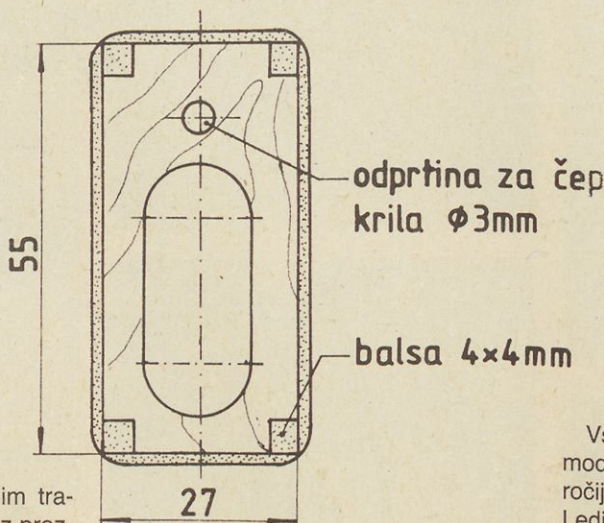
lepi, če jo prej namažemo z razredčenim belim lepilom, ki naj bo tekoče kot mleko.

Servomotor za višino pritrđimo kar na nosilec iz 1 mm debele vezane plošče, za premikanje zakrilc pa potrebujemo dva servomotorja, na vsaki strani po enega. Z obojestranskim lepilnim trakom ju pritrđimo tik pred zakrilci, gibljive dele pa

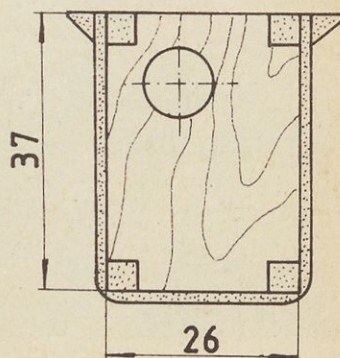
rebro 1
(vezana plošča 1mm)



rebro 2
(vezana plošča 2mm)



rebro 3
(vezana plošča 1mm)



pritrđimo z 12mm širokim lepilnim trakom. Prenosi morajo potekati brez praznih hodov, sicer ne bomo imeli med letom nobenega zadovoljstva.

Vsi, ki bi želeli skrajšati čas izdelave modela, lahko na spodnjem naslovu naročijo trup iz steklenih vlaken: Miran Kos, Ledinekova 7, 62106 Maribor, tel. 062/37-147 (po 21. uri).

Miran Kos

Nacionalni modelarski pravilnik

Modeli avtomobilov na električni pogon – prosta vožnja v cilj

1.1. Model mora biti izdelek tekmovalca. Materiali za izdelavo modela niso predpisani – so poljubni.

1.2. Model mora imeti krmilni mehanizem za nastavljanje smeri (eno gibljivo os). Na zahtevo sodnika mora tekmovalec (pred ali neposredno po tekmovanju) pokazati, kako je krmilni mehanizem narejen. Če model nima krmilnega mehanizma, je tekmovalec diskvalificiran oziroma s takim modelom ne more tekmovali.

1.3. Dovoljeni so naslednji industrijsko izdelani deli: elektromotor, kolesa z gumami in osmi, prenos (zobniki, jermenica) in napajalni vir.

1.4. Za makete avtomobilov velja, da mora biti model narejen v enem od naslednjih meril: 1:10, 1:12, 1:16. Za samostojne konstrukcije pa velja, da je razmerje med dolžino in širino skrajnih točk modela 1:3, najmanjša širina pa 10 cm.

1.5. Najvišja napetost napajalnega vira, merjena pri neobremenjenem viru, je 9 V.

1.6. Sodniško komisijo sestavljajo trije člani.

1.7. Model mora tekmovalno progo prepeljati v 60 sekundah (1 minuti). Steza je pravokotne oblike, široka

2,10 m in dolga 10 m (glej skico). Ob robovih tekmovalnega poligona so na določenih mestih (glej skico) postavljeni 100 mm visoki valji s premerom 25 mm. Prostor med valji je vrednoten z določenim številom točk (glej skico). Vsak tekmovalec ima pravico do treh startov. Ko model starta, se začne meriti čas (60 sekund). Tekmovalec ne sme hoditi po progi za modelom.

1.8. V času tekmovanja je dovoljeno menjati samo motor in napajalni vir, sicer pa mora imeti model enako obliko kot na začetku tekmovanja. Če model zadene valj, dobi nižje število točk (točke sosednjega polja). Če se model na poligonu ustavi in se v določenem času (60 sekund) ne premakne, ne dobi točk, nima pa tudi pravice do ponovitve starta.

1.9. Če se model ustavi na ciljni črti (jo samo delno prevozi), se točkuje s točkami, ki so določene za ta del poligona (steze).

1.10. Seštevek točk vseh veljavnih startov (voženj) določi o zmagovalcu. Če ima dva ali več tekmovalcev enako število točk, tekmujejo med seboj, dokler ne dobimo zmagovalca.

2.1. Organizator tekmovanja lahko organizira tudi estetsko-tehnično ocenje-



vanje modelov, ki se točkuje posebej in ne vpliva na dosežene rezultate na poligonu.

2.2. Tekmovalci, ki sodelujejo v estetsko-tehničnem delu tekmovanja, morajo priložiti tudi tehnično dokumentacijo modela. Ta mora biti narejena po pravilih o tehničnem risanju. Makete se oceni ločeno od samostojnih kategorij. Na podlagi estetske ocene nagradi organizator najboljše modele v vsaki skupini posebej.

2.3. Ocenjevalno komisijo sestavljajo trije člani (sodniki). Vsak sodnik ocenjuje model samostojno.

2.4. Sodnik ocenjuje:

1. Tehnično dokumentacijo
2. Tehnično izvedbo modela (zahtevnost izdelave)
3. Kakovost izdelave
4. Verodostojnost makete

2.5. Sodnik oceni vsak element (tehnično izvedbo, dokumentacijo, kakovost izdelave) z oceno od 0 do 10 točk. Vsak sodnik ima na razpolago 3 × 10 točk (30 točk).

Pri maketah se oceni še verodostojnost makete z največ 10 točkami, ki se prištejejo k skupni oceni. Največje število točk za makete je 40.

2.6. Seštevek točk vseh treh sodnikov je dosežen rezultat. Največje možno število je 90, pri maketah pa 120 točk. Tekmovalec z največjim številom točk je zmagovalec.

Suhoj SU-26 mx

(2. del)

Če ste z izdelavo trupa gotovi, najbrž že kar težko čakate na drugi del načrta. Na začetku na kratko ponovimo, da so vse mere v milimetrih, oznake materialov pa pomenijo: VP = vezana plošča, S = smreka in B = balsa.

Pri konstrukciji kril sta na razpolago dve možnosti.

A. Sendvič konstrukcija. Krila naredite na enak način kot smerni in višinski stabilizator. Pripravite šablonski rebri K1 in K2 ter odrežite jedro iz stiropora. Paziti morate na negativno zvitje kril 2° . Pred prekrivanjem kril z balso v stiroporno jedro vstavite žico za povezavo servomotorjev (ki sta v krilih) s sprejemnikom (ki je v trupu). Oplate prilepite na jedro z epoksidno smolo, v notranjo tretjino krila (med oplato in jedro) pa laminirajte stekleno tkanino $1 \times 90 \text{ g/m}^2$. Na tako narejeni polovici prilepite ustrezni letvici (sprednjo in zadnjo), ki ju zbrusite po profilu, in zaključek kril (kapljo iz balse). Polovici zlepite skupaj tako, da je zgornja stran krila ravna (t.i. V-lom kril). V krilo z epoksidnim laminatom vlepate nosilec koles iz bukovnega lesa z merami $35 \times 10 \text{ mm}$. Stik polovic v širini trupa dodatno ojačajte z epoksidnim laminatom (steklena tkanina $1 \times 90 \text{ g/m}^2$).

B. Klasična konstrukcija. Krila naredite iz reber iz ustreznih materialov, označenih v načrtu. Sestavite jih na šablonski deski z vlepljanjem reber med letvice. Med nosilnima smrekovima letvicama s presekom $10 \times 5 \text{ mm}$ med rebri od konca nosilca K3 do konca krila vlepate 2-mm balso, med smrekovima letvicama s presekom $10 \times 3 \text{ mm}$ pa (prav tako med rebri) 5-mm balso. Pazite na negativno zvitje kril 2° ! Na mesto, kjer sta luknji za vijaka za pritrditev kril na trup, vlepate polno balso. Krilni polovici zlepite z nosilcema K3 skupaj (zgoraj je krilo ravno!), vse prekrijte z 1,5-mm balso in vlepate še nosilec koles iz bukovine s presekom $35 \times 10 \text{ mm}$.

Nadaljnji postopek izdelave je za oba konstrukcijska načina enak. Krilu odrežite sprednjo in zadnjo letvico v področju trupa (glej načrt) in prilepite rebri T2A in T5, vmes pa še ostala rebra. Na mesto, kamor prideta vijaka za pritrditev kril na trup, prilepite ojačitev iz 3-mm vezane plošče.

Sledi izdelava nosilca glavnega pod-

vozja. Osnova je 2-mm duraluminijasta pločevina. Nanjo narišite nosilec v pravi dolžini in ga izžagajte ter ukrivite po načrtu. Iz jeklene žice $\varnothing 4 \text{ mm}$ naredite ojačitev nosilca, pri čemer se mora krivina prilagati nosilcu iz duraluminija. Na štirih mestih povežite duraluminij in jeklen nosilec z 0,3 mm debelo jekleno žico in vse dobro zaspajkajte. Iz 1 mm debele medeninaste pločevine naredite dve objemki in s samoreznimi vijaki celo konstrukcijo privijte na nosilec iz bukovnega lesa. Pazite na pravilen kot podvozja (glej pogled na trup!).

Skozi rebro T2A prilepite na konstrukcijo podvozja zatiča kril iz bukovine s premerom 8 mm. Cel del v območju rebra T2A, bukovnih zatičev, nosilca podvozja in po krilu do rebra T3 (v območju trupa) dobro laminirajte (steklena tkanina $4 \times 90 \text{ g/m}^2$ in »mata«).

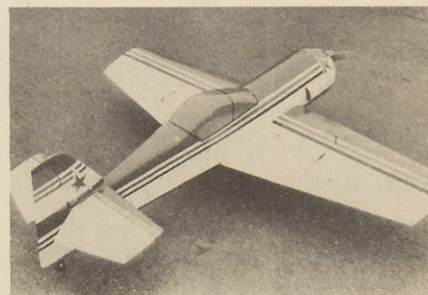
Vsa rebra trupa, ki so prilepljena na krila, povežite s smrekovo letvico s presekom $8 \times 5 \text{ mm}$, vmes pa vlepate stiropor. Zbrusite ga po obliki trupa in vse skupaj prekrijte z 2-mm balso. Izrežite še luknji za vijaka za pritrditev kril na trup.

Letalo je s tem gotovo; sledi še prekrivanje in barvanje ter nanos oznak. Na razpolago sta dve shemi letal, ki sta se pojavili na Svetovni letalski razstavi v Angliji in v Parizu.

Cel model je prekrit s folijo za prekrivanje modelov, lahko pa ga prekrijete tudi s tankim japonskim papirjem (in nitrolakom) ter pobarvate. Boljša je prva možnost, saj bo model lažji.

1. *SU-26 mx*. Letalo je bilo prikazano na razstavi v Parizu leta 1991. Pobarvano je bilo v dveh glavnih barvah: beli in rožnato-vijolični (glej barvno shemo). Shema je risana v merilu, tako da jo ustrezno povečano prenesete na model. Številka 179 je črne barve, napis »PAC >, POMPANO AIR CENTER« pa je bel. Grbi z državnimi zastavami imajo zgoraj črn pas, spodaj pa zastavo države – po vrsti: sovjetska (rdeče polje z rumenim srpom in kladivom), ameriška, španska (rdeče-rumeno-rdeč pas), angleška in švicarska (rdeče polje in bel križ). Grbi so samo na levi strani trupa. Letalo je francosko, zato ima njihovo oznako »F-WZCJ« v svetlo sivi barvi.

2. *SU-26 mx*. Letalo je pilotirala svetovna prvakinja iz tedanje Sovjetske



zveze na letalski razstavi v angleškem Farnboroughu leta 1990. Letalo ima popolnoma enako barvno shemo kot prejšnje, le da je na poljih namesto rožnato-vijolične rdeča barva. Na bokih trupa je samo bel napis »PAC >, POMPANO AIR CENTER«.

Obe letali imata naslednje skupne oznake: zvezde na smernem stabilizatorju in krilu spodaj v rdeči barvi in obrobljene z rdečo, polovična zvezda spredaj na motorju (prav tako obrobljena z rdečo) tudi napis »SU-26 mx« je rdeče barve.

Steklene površine pobarvajte v vijolično-rjavo-sivi barvi (pazite na boke trupa in spodnji del krila).

Z vgrajeno napravo za radijsko vodenje lahko spreminjate smer, višino in plin (servo motor, sprejemnik in akumulator so v trupu) ter nagib (servomotorja sta v krilih). Motor je nameščen v ležečem položaju in z glavo obrnjen v desno, za njim pa je v prostoru med rebroma T1 in T2 izpušna cev. Model z vgrajenim 6,5-cm³ motorjem leti zelo dobro in je mogoče z njim prikazati večino zahtevnih akrobacij, z vgrajenim 10-cm³ motorjem pa lahko izvajate prav vse figure. Rezervoar za gorivo je nameščen na levi strani med rebroma T1 in T2; vstavite ga skozi trup v področju kril, pazite pa tudi pri vgradnji RV naprave.

Za konec še nekaj podatkov o modelu:

RV polmaketa	merilo 1 : 5,5
razpon kril	143 cm
dolžina	120 cm
teža modela s 6,5-cm ³ motorjem	2,80 kg

Pri izdelavi in spuščanju vam želimo obilo uspeha in zabave.

RV raketoplan kategorije S8E (2. del)

Izdelava repnih stabilizatorjev

Stabilizatorje lahko naredimo na več načinov, pač odvisno od možnosti, ki jih imamo. Prekrijemo jih lahko z japonskim papirjem ali stekleno tkanino. Lahko jih obrusimo ali pa prešamo v vakuumski vreči. Ker se zaradi odpornosti in trdnosti še najbolj obnesejo vakuumirani stabilizatorji, bom opisal ta postopek za izdelavo.

Repne stabilizatorje izrežemo iz zelo lahke 4–6 mm debele balse. Deli, na katere bomo kasneje prilepili še ojačitve, naj bodo iz enakega materiala. To je nujno tudi zaradi lažje obdelave repnih površin. Horizontalni stabilizator obrusimo v simetričen profil debeline 4–6 %, enako pa obdelamo tudi smerni stabilizator. Gibljive dele stabilizatorjev izrežemo šele, ko sta povsem gotova in pripravljena za lepljenje na trup. Natančno obrušene stabilizatorje najprej enkrat prelakiramo z razredčenim nitrolakom, nato pa jih obrusimo s finim vodobrusnim papirjem. Iz 0,2 mm debele celuloidne folije izrežemo po dva enaka kroja za vsak stabilizator, ki naj bosta v vseh smereh za 1 mm večja od stabilizatorja. Ti kroji pomenijo kalup, v kate-

rega bomo kasneje stisnili stabilizatorje v vakuumski vreči. Folijo najprej premažemo s PVA ločilcem, nato pa po želji pobarvamo s polivretansko barvo. Uporabimo čim tanjšo tkanino, ki jo ukrojimo pod kotom 45° in po obliki folije ter v dveh delih za vsak stabilizator. Za ojačanje prvega roba izrežemo 5 mm širok trak steklene tkanine pod kotom 45°. Z epoksidno smolo najprej prelakiramo folije; nanje položimo stekleno tkanino in jo dobro pritisnemo s čopičem. Sedaj na prvi rob stabilizatorja nalakiramo trak iz steklene tkanine, nato pa ga vstavimo med obe foliji in v vakuumsko vrečo. Ko vzamemo stabilizator iz vreče in ga previdno ločimo od folije, mu obrusimo ro-

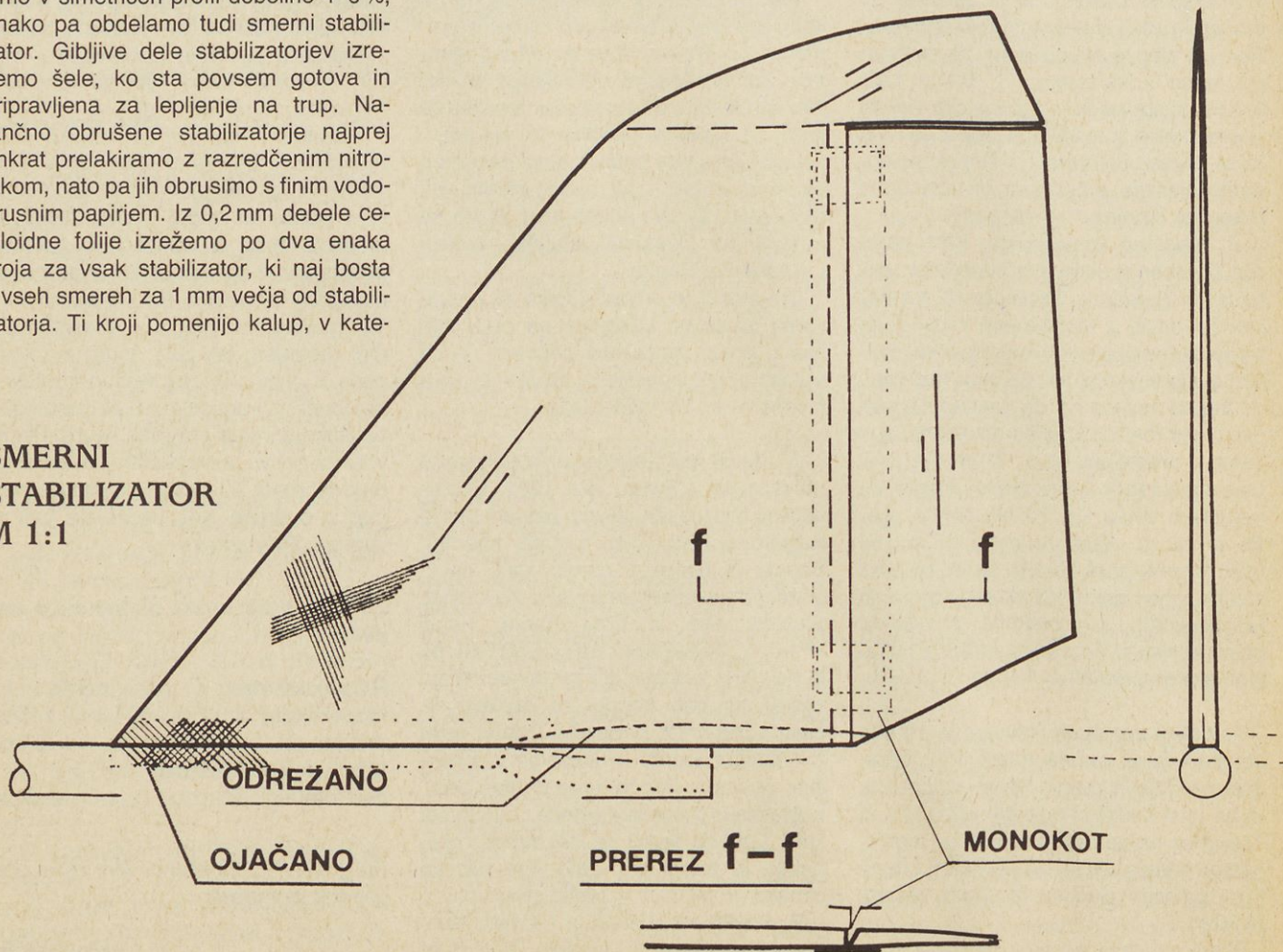
bove, potem s skalpelom izrežemo gibljive dele, na koncu pa obrusimo še rob, na katerem je obešen stabilizator. Po dolžini odrežemo na vsaki strani po 0,5 mm, da se ne zatika. Odprtino zavarujemo z nitrolakom, da se stabilizatorji ne bodo krivili. Namesto klasičnih šarnirjev za gibljive dele uporabimo 1 cm širok trak monokota, ki ga nalikamo na zunanjo, dva koščka pa na notranjo stran krmil.

Vlepiti moramo še ročice za povezavo s servomotorji. Naredimo jih iz 0,5 mm debelega pertinaksa ali 0,3 mm debelega aluminija, v katerega izvrtamo luknje s premerom 0,8 ali 1,0 mm – odvisno od vrste povezave. Če je odprtina točna, jih lahko vlepimo tudi s cianoakrilatnim lepilom.

Profil krila

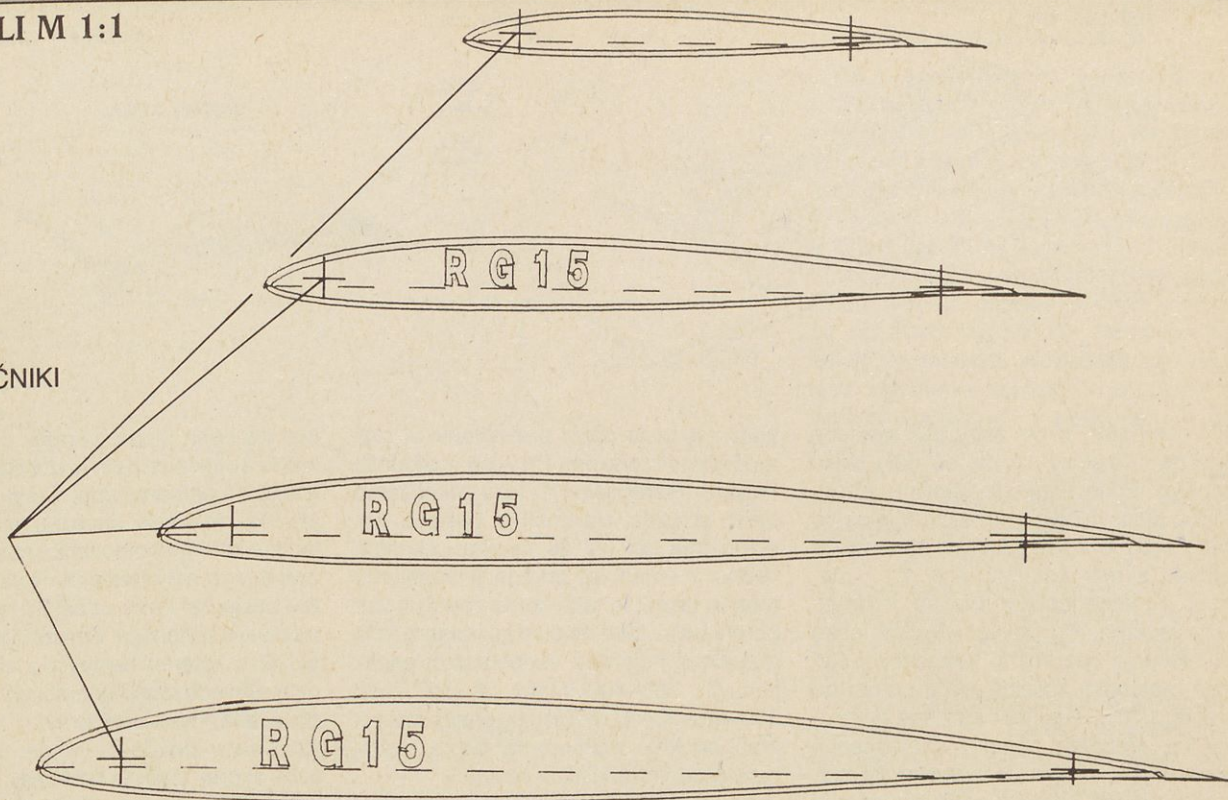
Za profil krila sem glede na njegove karakteristike izbral RG-15. Na razpolago sta lahko tudi stanjšani E-374 ali E-205. Vsekakor naj profil ne bo debelejši od 9 %. Za tiste, ki nimajo ustreznega profila, so ti narisani v načrtu. Za drugačen profil je treba prilagoditi tudi kot na trupu modela in obliko trupa. Naj-

SMERNI
STABILIZATOR
M 1:1



PROFILI M 1:1

DISTANČNIKI



bolje je, da profil narišemo na velik kos milimetrskega papirja, nato pa ga s fotokopirnim strojem pomanjšamo. Kdor razpolaga s programom za računalniško risanje profilov, si bo zelo olajšal delo. Paziti moramo le, da bodo profili resnično natančni, sicer je bolje uporabiti manj zahtevne profile, kakršen je npr. CLARK-Y 8%. Seveda pa model potem nima enakih letalnih lastnosti. Od profila je odvisna tudi zvitost krila, ki je samo na uški, in znaša -1° . Kot za vmesni profil na uški izračunamo. Centroplan nima zvitosti.

Izdelava krila

Za krilo bomo potrebovali zelo lahko 0,8–1,0 mm debelo balso ter stiropor s specifično težo okoli 12 kg/m^3 . Balsa mora biti obvezno rezana v »C rezu«, ki ga spoznamo po značilni luskinasti površini. Najprej naredimo šablonska rebra za stiroporno jedro in šablone za izdelavo negativov, v katerih bomo krilo prešali. Za šablone jedra uporabimo 1 mm debel pertinaks, za negative pa do 1,5 mm debelo letalsko vezano ploščo. Šablone naj bodo gladke in kolikor je mogoče natančne, saj je to pri tako majhnih globinah zelo pomembno. Rezali bomo z 0,2–0,3 mm debelo jekleno žico. Pri negativnih šablonah moramo paziti na zvitost uške, ki jo določimo s temi šablonami. V šablonah za jedro z ostrim nožem označimo tetivo profila in nad njo izvrtamo dve luknjici s premerom 0,8–1,0 mm – eno spredaj in drugo čim-

bolj zadaj – ki ju potrebujemo hkrati za distančnike in za pritrditev na stiropor. Za točno rezanje potrebujemo dva 18 cm dolga kvadratna profila (mere preseka niso zelo pomembne), ki bosta služila kot distančnika. Odščipniti moramo še štiri 2–3 cm dolge kose jeklene žice, katere debelina naj ustreza luknjam v šablonskih rebrih.

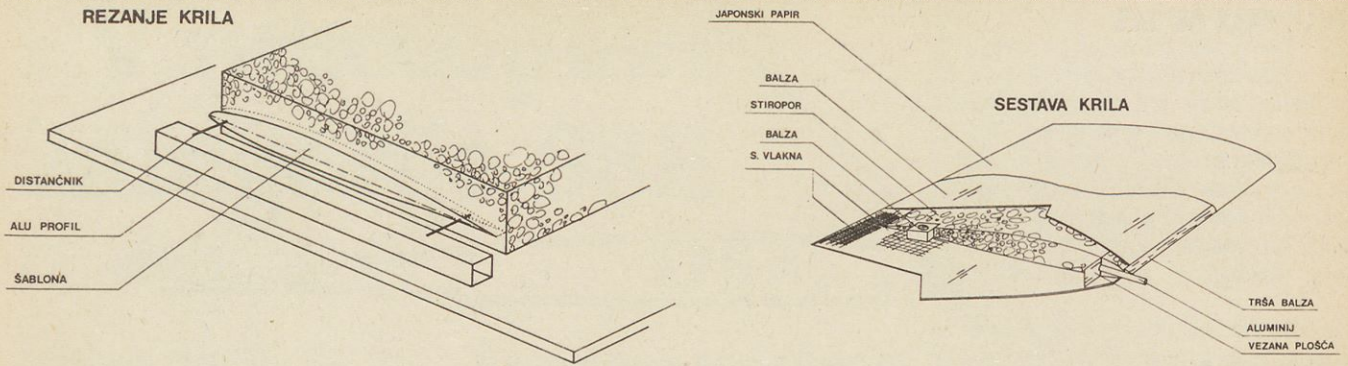
Najprej izberemo stiropor in ga po obliki krila razrežemo na kose. Paziti moramo, da bo leva stran enaka desni. Na pravo (izračunano) debelino razrežemo stiropor na stekleni površini, kamor vzporedno nalepimo dva približno 1 mm debela distančnika. Nanju položimo žago in odrežemo spodnji del izrezanih delov. Za pravo debelino izrežemo iz pertinaksa distančnika, vanju naredimo zarezo za žago ter ju postavimo na stekleno podlago. Višino zareze izračunamo tako, da vzamemo dvojno višino aluminijastega distančnika, ki ji prištejemo eno debelino jeklenega distančnika za pritrditev na stiropor in eno debelino žage, s katero nameravamo rezati. (Aluminijasti distančnik je npr. debel 10 mm, jekleni koščki za pritrditev 0,8 mm in jeklena žica na žagi za stiropor 0,2 mm.) Tako dobimo res povsem enake kose stiropora za točno rezanje profila krila.

Rezati začnemo vedno na prvem robu profila in ne s prevročo žago. V nasprotnem primeru bo ta stopila zadnji rob, ki je zelo tanek. Ko smo odrezali eno stran, obrnemo stiropor in postopek ponovimo. Vsakokrat je treba stiropor obtežiti

s svinčnimi ploščicami, da nikjer ne moli v zrak. Ko stiropor v korenu krila ter oba dela za obe uški zlepimo, je jedro pripravljeno za prekrivanje. Če imamo na razpolago samo standardno dimenzijo balse, tj. $10 \times 100 \text{ cm}$, potem potrebujemo štiri liste (C rez). Najprej jih zlepimo na pravo dolžino in širino, nato pa jih razrežemo po obliki krila. Na steklo (ogledalo, avtomobilsko steklo ipd.) z dvostranskim lepilnim trakom 15 cm vsaksebi vzporedno prilepimo dva 0,8–1,0 mm debela trakova jeklene pločevine ali rezili olfa noža – odvisno od tega, s kako grobim vodobrusnim papirjem nameravamo brusiti. Za potrebno debelino balse 0,7 mm uporabimo 0,9 mm debela distančnika in vodobrusni papir št. 320, ki ga nalepimo na vsaj 80 mm širok aluminijast U profil.

Teža zgornje in spodnje oplate krila naj ne presega 25 g. S tankim flomastrom označimo zadnji rob krila, ki ga bomo obrusili pod ostrim kotom. V korenu krila je to 10 mm od uške, na koncu uške pa 12 mm. Dobiti moramo čimbolj oster zadnji rob, ki pa ne sme nikjer manjkati. Pomagamo si s samolepilnim trakom, ki ga nalepimo na rob spodnje strani oplate (odstranimo ga šele, ko je krilo že sprešano). Ko je to opravljeno, začnemo z lepljenjem oplat. Lepimo s tankim nanosom redkega epoksidnega lepila ali s polivretanskim lepilom. Zaključke ušk nalepimo na že do konca narejeno krilo.

Preden začnemo nanašati lepilo, pod



90° odrežemo 15 cm širok trak steklene tkanine 100 g/dm², ki naj bo dolg toliko kot krilo. Pri lepljenju ga vstavimo v zadnji rob krila, ki zato ostane oster in se ne lomi. Lepimo z razredčenim epoksidnim lepilom v razmerju približno 4:1 – odvisno od vrste lepila in fiksirke, s katero razpolagamo. Pri navadni fiksirki lahko za redčenje uporabimo tudi več kot štiri dele metanola, količina lepila pa naj ne presega 10 g. Tudi trak steklene tkanine naj bo prepojen samo z razredčenim epoksidnim lepilom. Nanesemo ga najprej na oplate, ostanek pa še na jedro iz stiropora. Oplate in jedro z lepilnim trakom in bucikami brez glavnic pritrdimo na spodnjo negativno šablono iz stiropora. Čeznje položimo zgornji negativ iz stiropora, nato pa vse skupaj sprešamo med dvema šablonskima deskama ali v vakuumski vreči.

Ko se lepilo po 12–24 urah posuši, poravnamo prvi rob in dolepimo prvo letove iz trše balse ter zaključke ušk. Krilo na mestu loma razrežemo in ga obrusimo pod kotom tako, da se uška in centroplan natančno ujemata. Lom zlepimo s polivretanskim ali belim lepilom, nato pa ga ojačimo z eno plastjo 20 mm široke steklene tkanine, izrezane pod kotom 45°. Stik obrusimo s finim vodobrusnim papirjem. Zadnji rob zaključkov ušk ojačimo; ko se vse dobro posuši, pa poravnamo tudi zadnji rob krila. Vlepiti moramo še košček balse (na mesto za vijak) in dva koščka 4 mm debele vezane plošče (za aluminijasto paličico). Za vezano ploščo skozi krilo naredimo zarezo z olfa nožem; skoznjo potisnemo z lepilom namazano vezano ploščo. Ko se lepilo posuši, odrežemo presežek in stik pazljivo obrusimo. Na mestu, kjer je vlepjen kos balse za vijak, obdelamo še odprtino za glavo vijaka. Tako je krilo pripravljeno za prekrivanje.

Krilo bomo prekrili z barvnim japonskim papirjem, za lakiranje pa pripravimo nitrolak. Krilo najprej dvakrat prelakiramo z razredčenim nitrolakom; vsak osušen nanos moramo obrusiti z zelo finim vodobrusnim papirjem, da odstranimo vsa vlakna, ki se postavijo pokonci.

Nato japonski papir prelakiramo z razredčenim nitrolakom. Pri vseh naslednjih nanosih razredčenemu laku primešamo toliko smukca, da dobimo gostoto, kakršno ima lak (ali še večjo). Lakiramo vedno v smeri od prvega k zadnjemu robu in nazaj; le tako bomo zapolnili vse pore v balsi. Med vsakim lakiranjem krilo obrusimo; najprej z vodobrusnim papirjem št. 360–400, nato pa še s št. 500–600. Če ta postopek ponovimo trikrat, bo krilo razmeroma dobro zaščiteno pred vremenskimi vplivi.

Sedaj izvrtamo luknjo za sprednji nosilec krila in vijak zadaj. Aluminijast nosilec vlepimo z epoksidnim lepilom. Tako krilo ne sme biti težje od 65 g; bolje je, če je še lažje. Paziti moramo predvsem na zadnji rob krila, ki je spodaj vbočen. Krivino najlažje kontroliramo s pomožnimi šablonami, ki jih izrežemo iz tanke vezane plošče. Tudi nosno zaokrožitev preverjamo na enak način. Za prekrivanje sicer lahko uporabimo folijo monokot, vendar moramo biti zelo previdni, saj se vsak pritisk z likalnikom pozna na krilu. Pozna se tudi slabo (stopničasto) brušenje. Zelo hitro se zgodi, da se krilo zvije, ker se folija močno skrči. Posebna previdnost naj velja spodnjemu delu zadnjega roba, ker je ta zelo hitro valovit. (Folija je navadno težka več kot 35 g/m², japonski papir pa tehta 12–17 g/m²; če temu dodamo 12 g/m² nitrolaka s primešanim smukcem, je folija še vedno precej težja.) Debelina zadnjega roba naj bo nekaj desetink milimetra.

Vgradnja naprave

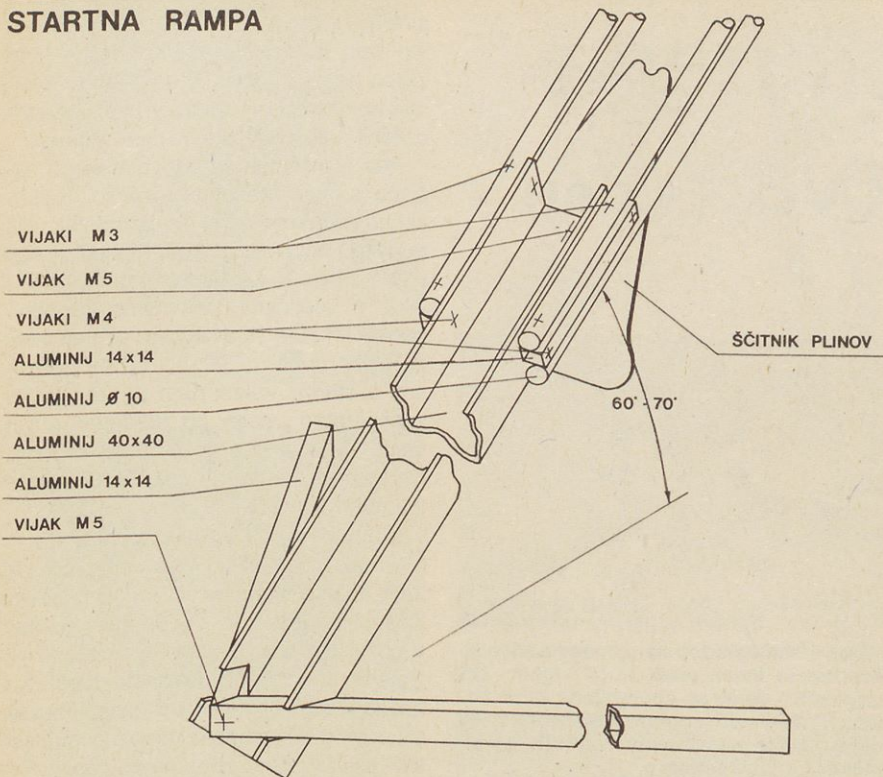
Najprej prilagodimo odprtine za servomotorja in sprejemnik. Servomotorja sta spredaj pritrjena vsak z enim vijakom, zadaj pa sta postavljena v zarezo. Sprejemnik je samo tesno vstavljen v odprtino; akumulator je pritrjen s kratko elastiko. Povezave med servomotorjema in krmili so iz lipovih letvic s prerezom 2 × 2 mm, ki jim obrusimo robove. Letvica za smerno krmilo ima na zadnjem koncu 60 mm dolg kos 0,8 mm debele gibljive povezave, letvica za višinsko krmilo pa

ima na obeh straneh kratek košček bakrene ali jeklene žice, ki ustreza velikosti luknje na servomotorju. Če je povezava jeklena, moramo obvezno narediti koleno, s katerim bomo lahko nastavili nevtralo lego servomotorja. Najboljšo rešitev sestavlja 2 mm debel in 10 mm dolg nastavljiv distančnik z vrezanim navojem M1,5, s katerim nastavimo nevtralo krmila. Seveda lahko uporabimo tudi tanke povezave, narejene prav v ta namen (Sullivanov bovden), vendar je njihova teža skoraj dvakrat tolikšna. Letvice iz balse s podobnimi merami niso uporabne, ker se prehitro zlomijo. Tudi vilice za nastavitve so prevelike in pretežke. Če so na servomotorju samo luknje standardne velikosti, torej 1,5 mm, poleg njih izvrtamo še nekaj manjših s premerom 0,8 ali 1,0 mm. Ročico ustrezno skrajšamo, da se ne zatika, odvečne dele pa odrežemo. Servomotorjev ni treba montirati na gumijaste podložke, saj te samo povečujejo odstopanje na krmilih. To se pozna med štartom modela, pri navpičnem letu, ko hitrost naraste prek 20 m/s. Pri taki hitrosti je vsako odstopanje pri krmilih za model lahko usodno.

Startna rampa

Startno rampo naredimo iz aluminijastih profilov, katerih mere niso kritične. Paziti moramo samo na to, da bo model drsel po rampi vsaj 80 cm. Sam sem za spodnji del uporabil 80 cm dolg kos U profila z merami 4 × 4 cm. Vodila za krilo so iz 1 cm debele in 100 cm dolge aluminijaste palice, stojalo pa iz 100 cm dolge votle aluminijaste palice s prerezom 1,4 × 1,4 cm. Rampo na stiku obeh delov lahko prepognemo in zložimo. Model se naslanja na aluminijast distančnik, ki je hkrati tudi ščitnik pred izpušnimi plini in držalo vžigalnika. Kdor bo za rampo uporabil 1 cm debelo in 150 cm dolgo jekleno palico, naj navije papirnate cevke za vodila in jih prilepi na model. V tla oziroma podstavek je treba pritrditi še po eno vodilo za vsako krilo, da se model na rampi ne more zavrteti.

STARTNA RAMPA



Reglaža modela

Model regliramo na običajen način iz roke in s praznim motorjem. Če smo bili pri delu natančni, je težišče modela med 35 in 40 % globine korena krila, sicer pa ga moramo popraviti. Če komu model kljub temu ne bo letel dobro, naj še enkrat prekontrolira vse kote in morebitno nesimetrično zvitost krila. Slednjo, ki povzroča zanašanje modela iz smeri, odpravimo tako, da na zunanjo uško nalepimo 0,2–0,3 mm debel aluminijast trak z merami 15 × 20–30 mm. Z njim popravimo nagib.

Pravilno zregliran model mora po metu iz roke brez težav opisati dva kroga s premerom okoli 60 m. V tem primeru lahko model lansiramo s »training motorjem« (10–20 Ns). Startno rampo pod kotom 60° ali več usmerimo v veter, smerno in višinsko krmilo postavimo točno v nevtralni položaj in nato startamo model. Start večkrat ponovimo, da ugotovimo morebitne napake na modelu in se privadimo na začetno reakcijo modela. Zelo važno je, da točno ugotovimo začetno smer gibanja modela; navadno ta na začetku leta poteka nazaj, pri večji hitrosti pa naprej, zato se raje postavimo kakih 20–30 m za model. Tako imamo pregled nad njegovim letom in tudi dobro vidljivost pri večji višini. Pri startu se moramo izogibati naglih premikov krmil. Odklon smernega krmila je do 15°, višinskega pa 12° v vsako smer. Ob pravilni reglaži se bo model vzpenjal navpično.

Dokler motor še deluje, se moramo izogibati raznim akrobacijam, kajti model ni predviden za tako velike obremenitve. Če se model vzpenja v rahli spirali, to popravimo s trimerjem smernega krmila. Kdor razpolaga z nekoliko boljšo napravo, lahko za start vklopi vezje za eksperimentalno krmiljenje, ali pa vzame daljše ročice za oddajnik. S tem se bo dodatno zmanjšala občutljivost modela pri vzpenjanju.

Uporaba različnih motorjev

Zaradi lege motorja, ki je pod krilom, priporočam izključno uporabo motorjev, ki so namensko izdelani za to kategorijo. To velja predvsem za »training motorje«. Motor za tekmovanje je zanesljivejši in deluje 5–8 sekund, standardni motor enake moči pa deluje manj časa, zato ni najbolj primeren. Motor z veliko začetno potisno močjo lahko uniči model že na startu; tudi če ga model prenese, je dosežena višina mnogo nižja kot pri namenskem motorju. Navadnim motorjem, ki jih želimo uporabiti za trening, moramo odstraniti še obratno polnjenje in jih zaliti z epoksidom. Traser lahko ostane, ker ne povzroča nobenih težav. Vsak motor, ki ima manjši premer, ovijemo z ozkim samolepilnim trakom v dveh pasovih – z enim spredaj in enim zadaj – da ostane v osi. Za vžiganje uporabimo vžigalno vrvico ali električni vžigalnik, odvisno od motorja.

Če model ne leti zanesljivo

Če je antena v trupu, sprejemnik navadno povzroča težave; ker manjši sprejemniki niso tako kakovostni, se domet lahko skrajša tudi za polovico ali več. Temu je kriv trup iz ogljikovih vlaken, ki se obnaša kot t.i. Faradayeva kletka, v kateri tudi PCM sprejemnik ne deluje. Lego antene zato določimo s poskusom, sprejemnik pa postavimo čimbolj stran od ogljikovih vlaken. Če še vedno ne deluje zadovoljivo, je najbolje, da izdelamo ves prednji del trupa brez ogljikovih vlaken; ojačimo ga s kevlarjem, ki ne povzroča motenj.

Zgodi se, da mora antena prosto vseti, da sprejemnik deluje. To povzroči težave pri startu modela, ker nam motor zaradi visokih temperatur, ki se razvijajo pri zgorevanju, lahko odžge anteno. Še posebej so nepredvidljivi smodniški motorji, pri katerih je plamen lahko dolg tudi pet centimetrov!

Poleg slabo blokiranih servomotorjev, ki sicer povsem ustrezajo klasičnemu sprejemniku, pa vendar povzročajo motnje, je vzrok za lom modela lahko tudi pretirano cenena naprava. Ker so namenjene predvsem vodenju avtomobilčkov in majhnih tekmovalnih čolnov, je njihov domet majhen. Delno se temu izognemo z močnejšim oddajnikom (z večjim dosegom) ali na 1 m podaljšano sprejemniško anteno. Žal to ne velja za tekmovanje, ko je na poligonu več tekmovalcev hkrati.

Zelo koristen podatek je tudi poraba naprave med delovanjem. Izmerimo jo, ko je naprava že vgrajena v model in povezana s krmili. Ker približen čas delovanja, ki ga tako izračunamo, nikakor ni enak za vse akumulatorje, je najcenejši preizkus – če seveda nimamo ustreznega testerja.

Za konec še tabela mas, ki sem jih na svojem modelu dosegel brez večjih težav. Podatki veljajo za do konca narejene, vendar še ne vgrajene dele modela.

oplati krila	22–25 g
sredica iz stiropora	???
krilo brez prekritja	37–42 g
obrušeni stabilizatorji	4–6 g
gotovi stabilizatorji	8–10 g
ves sprednji del trupa	11–13 g
rebra iz stiropora	2 g
zadnji del trupa iz ogljikovih vlaken	5–8 g
cev nosilca motorja iz steklenih vlaken	1 g
lipove letvice z nastavki za povezavo	4 g

Ob izdelavi in pri spuščanju modela vam želim veliko uspeha. Če pa naletite na kakšne težave, se lahko pisмено ali prek telefona obrnete na naslov: Bogdan Makuc, Pavšičeva 28, 61370 Logatec, tel. 061/742 037.

Bogdan Makuc

Šola plastičnega maketarstva (9.del)

Podvozja letalskih maket

V 30. letih, ko je nastajala predhodnica plastičnega maketarstva v obliki bakelitnih odlitkov na podstavkih, je bilo podvozje letala samo moteči element, ki je kazil uglajene oblike letala. S pojavitvijo lovskih letal z uvlačljivim podvozjem so bile te težave za nekaj časa rešene, toda s prvimi Frogovimi plastičnimi maketami so se znova pojavile. Vse do 80. let je bilo mogoče v sestavljanju le redko najti lepo narejene sestavne dele za podvozje, saj so za kolo, oplato in nosilno hidravlično nogo izdelovalci največkrat uporabili le tri kose plastike.

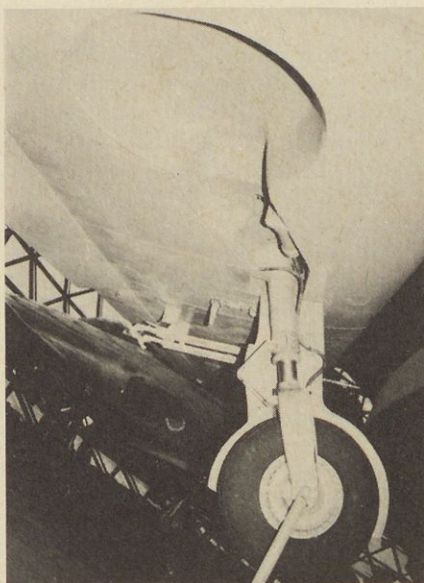
Časi so se spremenili in izdelovalci maket kar tekmujejo v detajliranju letalskih podvozij. Pogosti so odlitki iz kovine in pravi gumijasti plašči, vendar pa ti ne rešujejo vseh težav; kvečjemu zelo podražijo maketo. Kljub vsemu je v povprečju kakovost izdelkov še vedno taka, da lahko marsikaj postorimo sami. Za vsak poseg je seveda potrebna dobra fotodokumentacija detajlov na podvozju in v notranjosti, kamor se podvozje uvleče. Kaj bomo storili, je odvisno predvsem od merila, v katerem je narejena maketa. Če je v merilu 1:72, so posegi navadno majhni, povsem drugače pa je pri merilu 1:48. In na kaj moramo paziti?

Še pred sestavljanjem makete dobro preverimo odlitke posameznih delov in na hidravličnih nosilnih nogah ostrgamo ali obrusimo rob, ki ostane od ulivanja plastike. Nekateri proizvajalci na delih že ponudijo različne hidravlične vode. Za zahtevnega maketarja je to prej ovira kot pa rešitev, saj so te podrobnosti največkrat napačne in neustreznih velikosti. Zlahka jih nadomestimo s kosi bakrene žice ali celo gumijastih cevi, kajti tudi na pravem letalu je ta napeljava različna. Pri lepljenju uporabimo cianoakrilna lepila.

Proizvajalci pogosto pozabljajo, da so podvozja letal gibljiva; če se odločimo, da letalo polno obremenimo z oborožitvijo, potem se podvozje nekoliko bolj upogne. To dejstvo moramo upoštevati pred sestavljanjem in ustrezno skrajšati del hidravličnega bata. Pri maketah v merilu 1:48 lahko ta bleščeči kovinski del nadomestimo z aluminijasto polirano



Videz v samogradnji narejenega podvozja švedskega lovca saab JA-37 vigen. Od originalnih delov so uporabljena samo kolesa in del nosilne osi med kolesoma, vse ostalo pa je narejeno iz različnih kosov plastike in bakrene žice.



Za podvozje jugoslovanskega lovca S-49C lahko uporabimo tudi sestavne dele kake druge makete. Prostor za kolesje v krilih je za izdelavo na prvi pogled preprost, vendar prav tako oblika zahteva pripravo »vacform« predloge za notranjost ali pa brušenje kita, s katerim smo zapolnili ves prostor.

cevko, ki ji v plastične dele navrtamo ležišče. Vse to v dobri izvedbi prispeva k trdnosti podvozja, v slabi pa dela večne preglavice. Ob posegih te vrste je treba v samogradnji narediti pregibne kolenske sklepe, karšne kaže skica.

Vsa letala nimajo preprostega enočlenega nosilnega dela kolesa; pri letalih z gibljivimi krili, ki imajo podvozje pritr-

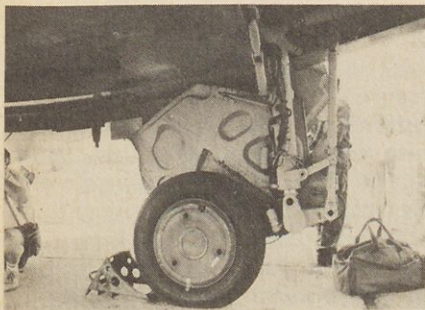
jeno izključno na trup letala, je to pogosto zelo členjeno, kar pri izdelavi povzroča nemalo težav. Premišljeno lepljenje, kos za kosom, nam bo tudi v samogradnji dalo podvozje izjemne trdnosti.

Pod težo letala se pnevmatike ob stičišču s tlemi nekoliko razširijo. Nizkotlačne pnevmatike, ki jih uporabljajo kopenska letala, na maketah nujno zahtevajo popravek: že zlepljene polovice kolesa s kleščami pritisnemo ob dno ponve, v kateri smo segreti vodo do temperature približno 90 °C. Nekaj poskusov s starimi kolesi nam bo zagotovilo vsakokratni uspeh pri predelavi novih delov. Mornariška letala imajo visokotlačne pnevmatike, zato bo zadoščalo že nekaj brušenja.

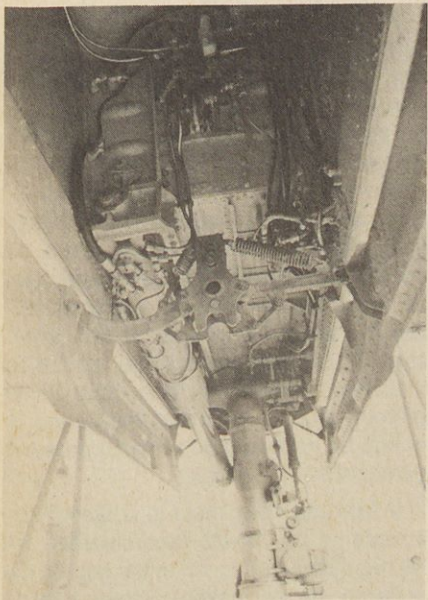
Najteč težav je s kolesi starejših letal, ki nimajo s platnom prevlečenih platišč in zato kažejo žično strukturo. Izdelovalci kovinskih delov so že ponudili rešitev v obliki jedkanih kovinskih delov, ki jih zlepimo med seboj tako, da med dva enaka kosa vlepimo še os kolesa, na vse skupaj pa nataknemo ustrezno gumijasto tesnilo ali kar obrušen originalni del. Na priloženi fotografiji avstroogrškega lovca aviatik berg D.I iz sestava mariborske eskadrilje iz leta 1919 vidimo rezultat samogradnje takega podvozja. V gumijasto tesnilo je bil najprej vlepljen nosilni plastični trak. Na plastelinu je bila pripravljena montažna podlaga s pravilno nameščeno osjo kolesa, nato pa kos za kosom nanjo nalepljene tanke plastične niti. Tekoče lepilo je tanko plastično nit skoraj stopilo, zato jo je bilo treba kolikor je mogoče hitro pritrditi na podlago, s pritiskom igle pa se je dokončno pogreznila in zalepila v prav tako zmehčano plastično podlago. Mukotrpana in dolgotrajna predelava je poplačana z dovolj trdnim podvozjem, vendar je v model berg D.I vgrajeni kovinski motor vseeno pretežak, zato maketa počiva na posebnem podstavku.

Del trupa ali krila, kamor se uvleče podvozje, je pri novejših maketah solidno detajliran, čeprav pogosto poenostavljen. Tam je na pravih letalih vse polno različnih instalacij, agregatov in kontrolnih instrumentov, ki so dosegljivi mehanikom, ko je letalo na tleh. V skatlasto notranjost zlahka zalepimo kako podrobnost, z nitmi ponazorimo strukturo oplat in napeljemo žične instalacije.

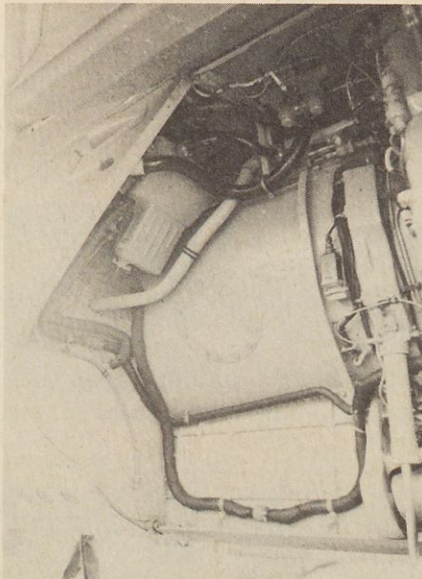
Nekoliko več dela bo tam, kjer moramo v krilih narediti stene kolesnega prostora in vanje navrtati potrebne luknje. Pri nekaterih vrstah letal je najbolje v ta prostor nanesti precej kita in z okroglimi svedri zbrusiti potrebno obliko. Na fotografiji je podvozje jugoslovanskega lovca ikarus S-49C; ima sicer precej preprosto podvozje, ki pa ga je težko nare-



Kolo suhoja Su-22 je precej zapleteno, zato je morda prav to vzrok, da še vedno ni mogoče dobiti solidne makete tega letala.



V prostoru za kolesje na trupu miga-23 moramo iz bakrene žice ali plastičnih niti narediti ustrezno napeljavo.



Prostor za prednje kolo miga-23 skriva množico žic in ostale napeljave, ki jo je v manjšem merilu skoraj nemogoče narediti.



Iz gumijastega tesnila in plastičnega obroča (na katerega so nalepljene tanke plastične niti) doma narejeno podvozje na maketi letala aviatik berg D.I. Zaradi vgrajenega kovinskega motorja mora maketa počivati na posebnem podstavku.

dit. Ker makete ni na trgu, bo gradnja podvozja le del samogradnega projekta.

Vakuumsko prešane makete pred leti sploh niso imele priloženega podvozja, zato se je moral maketar znajti kar sam. Danes je stvar povsem drugačna, saj v razmeroma dragih maloserijskih maketah te vrste lahko najdemo vse od ulitih plastičnih delov do kovinskih delov za podvozja, ki po kakovosti pogosto prese-gajo klasične makete.

Pred sestavljanjem vedno preverimo, če so sestavni deli podvozja res podobni originalnim, kajti kasneje bodo popravki na prostoru za kolesje nemogoči. Ker v škatli le redko najdemo popolnoma ustrezno predlogo, si moramo ustrezno fotodokumentacijo priskrbeti še pred sestavljanjem.

In barvanje? Gumijastih delov nikoli ne pobarvamo črno, temveč vedno v od-tenku temno sive. V večjih merilih imajo pnevmatike tudi reliefno površino, ki jo poudarimo s tehniko suhega čopiča v svetlejši barvi. Sestavne dele podvozja

pobarvamo pred lepljenjem in pri tem srbno pazimo, da ostanejo mesta, kamor moramo pritrditi kak drug kos, popolnoma čista. V merilu 1:72 bodo skoraj vse oplate na kolesju predebele, zato jih lahko nadomestimo z novimi, ki jih naredimo iz tanke plastike. Navodila za barvanje podvozja in prostora, kamor se to uvleče, so pogosto zelo skopa, zato kar cvete založništvo posebnih publikacij, ki do podrobnosti in v barvah prikazujejo vse detajle. Notranjost letal je pogosto pobarvana z zaščitnim premazom proti rjavenju. Za nemška letala je tako značilna siva, za ameriška zeleno-rumeni kromirani premaz, za sodobna mornariška in tudi večino kopenskih letal pa svetleče bela barva. Seveda se v naši šoli plastičnega maketarstva ne moremo spuščati v podrobne opise, z veseljem pa bomo to storili, ko bomo predstavljali posamezne makete.

Prihodnjič pa kaj več o oborožitvi letal.

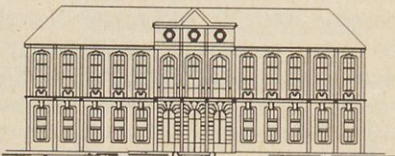
Mitja Maruško

Komisija za letalsko maketarstvo pri Predsedstvu Letalske zveze Slovenije v sodelovanju z Muzejem novejšje zgodovine, Celovška 23, Ljubljana, vabi na

3. državno prvenstvo in odprto prvenstvo Republike Slovenije v letalskem maketarstvu (neleteče makete) in razstavo neletečih maket

Tekmovanje bo v Muzeju novejšje zgodovine (Cekinov grad v Tivoliju), Celovška 23, Ljubljana, v soboto 29. maja 1993.

MUZEJ NOVEJŠE ZGODOVINE



Celovška 23
Ljubljana

Tekmovalne discipline:

1. Makete v merilu 1:72
2. Makete v merilu 1:48
3. Makete v merilu 1:32
4. Diorame v vseh merilih

Muzej bo odprl vrata ob 8. uri. Prijave tekmovalcev bodo možne do 10. ure. Zaključek tekmovanja s podelitvijo priznanj in nagrad bo predvidoma še isti dan. Otvoritev razstave letalskih maket s prikazom razvoja letalstva bo v nedeljo, 30. maja 1993.

Vse nadaljnje informacije dobite na naslovu: Mitja Maruško, Tržaška 48, 61000 Ljubljana, ali po telefonu (061) 559-262 (v dopoldanskem času).

Vabljeni!

TIMOVI OGLASI

PRODAM nov kompresor ACM Hurricane (moč 2,5 bara, dva motorja, enakomen pritisk) in Airbrush Badger XF 100 z dodatno opremo.

Samo Štampihar
Krpanova 5
61370 Logatec
Tel.: (061) 741-435

UGODNO PRODAM 1200-mAh Ni-Cd akumulatorske celice SANYO SCR CUT OFF s priključki za spajkanje. Cena je 4,2 DEM za kos (v tolarski protivrednosti). Pošljem jih po povzetju.

Miran Kos
p.p. 3
62106 Maribor
Tel.: (062) 37-147

PRODAM akorde, besedila in note skupine Guns 'n' Roses, Use your Illusion I., II., Metallica, Black Album, Santana, Bon Jovi... Zahtevajte brezplačen katalog.

Vanja Bole
Lukovica 15
61225 Lukovica
Tel.: (061) 735-107

Mala železnica

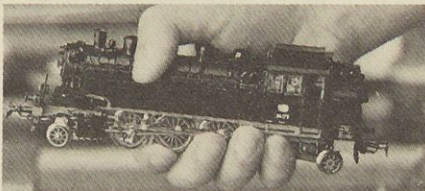
Kaj moramo vedeti za začetek

Uredništvo revije TIM se je odločilo, da bo v več nadaljevanjih posredovalo ljubiteljem male železnice in tistim, ki bi to radi postali, podrobne napotke in praktična navodila za postavitve makete s progo in vsem, kar sodi zraven. V dveh letih bomo postopoma opisali vse od nakupa lokomotive do gradnje hišic in nasvetov za fotografiranje postavljene makete. Predlagamo vam, da nadaljevanja shranjujete, saj bodo na koncu sestavljala kar zajeten priročnik, ki bo začetnikom praktičen vodič in svetovalec pri načrtovanju ter izdelavi makete.

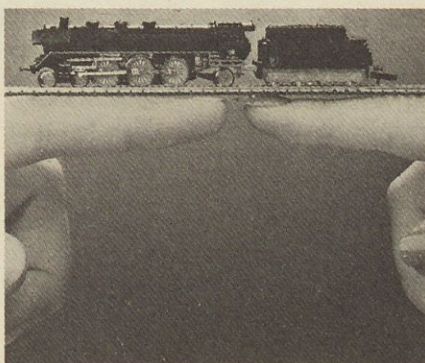
Mnogi menijo, da je mala električna železnica »kraljica igrac«. V resnici ni le igrača, ki pritegne že otroka, ampak privlačnost in zanimivost, ki lahko spremlja človeka tudi tja v pozna leta. Za doraščajočega otroka ni zgolj zelo dinamična igra, ampak tudi prijetno in nevsiljivo spoznavanje številnih tehničnih pojavov ter priučevanje mnogih spretnosti. Pri oblikovanju pokrajine na maketi se uči bolje opazovati naravo in svojo okolico, ko z njenim posnemanjem skuša narediti maketo čim bolj podobno resničnemu okolju. Tako delo mu budi domišljijo in iznajdljivost, ob njem spoznava razna orodja, različne materiale in načine njihove obdelave.

Da je mala železnica tudi »resna igra« odraslih, potrjuje velikansko število klubov ljubiteljev male železnice po svetu. Za marsikoga je železnica – predvsem parne lokomotive – spomin na neko romantično dobo starih hlaponov in prijetna duševna sprostitvev pri urejanju prometa na več ali manj zapleteno postavljenih maketah.

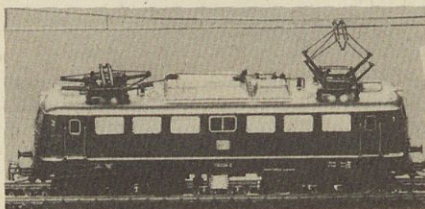
Prvi parni vlak je speljal leta 1825 v Angliji, enajst let kasneje pa se je v nekem nemškem časopisu pojavil oglas, ki je ponujal igračo – model vlaka iz lakirane pločevine; gnan je bil s žrnim peresom na navijanje. Takratni model ni bil natančna kopija pravega, kot so to današnji modeli, narejeni po sodobni tehnologiji iz posebnih zlitin in plastičnih snovi. Prvo lokomotivo, ki jo je poganjala električna energija, je dala leta 1897 na trg nemška tovarna Märklin. Model je bil narejen v merilu 1 : 32, širina med tirnicama pa je znašala 45 mm. Igrača je bila nevarna, saj je bila napajana z električnim tokom napetosti 110 V; šele leta



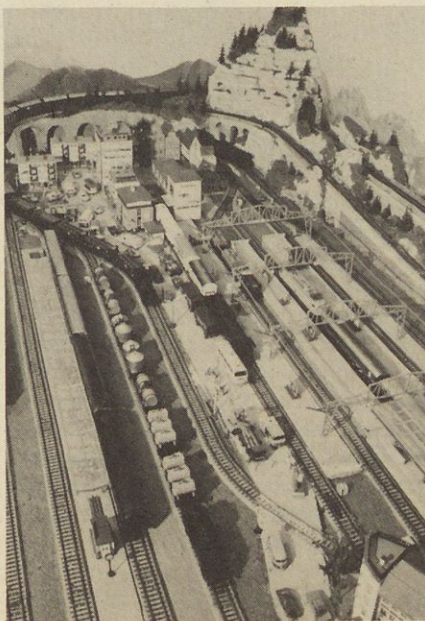
Lokomotive sistema H0 so dolge od 10 do 25 cm



V sistemu Z lokomotiva ni večja od prsta



Električna lokomotiva lahko na maketi dobiva tok prek ročice zgoraj ali prek koles spodaj



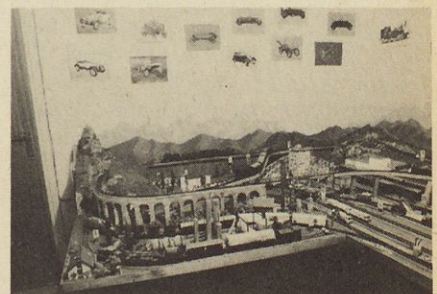
Prva maketa je navadno na eni plošči...

1926 so začeli uporabljati nižjo napetost 20 V. Proizvajalcev je bilo vedno več in vsak je izdeloval modele v različnem merilu. Ker je bilo na razpolago kar devet različnih širin tira, izdelki ene tovarne niso mogli voziti po tirih druge. Zato je leta 1935 firma Märklin predlagala standardizacijo tirov in danes imamo le pet standardiziranih velikosti, ki jim pravimo kar sistemi; vsak ima svojo oznako. Pri enakem sistemu sedaj lahko na tire postavimo vozni park katerega koli proizvajalca. Najbolj je razširjen sistem H0 z modeli v merilu 1 : 87, kar pomeni, da so mere resnične lokomotive pomanjšane 87-krat.

V naših razmerah bo bolj težko kar naenkrat ustvariti večjo maketo s številnimi lokomotivami, vagoni in vsem, kar spada k progi. Začetek je največkrat bolj skromen. Najprej dobimo cenejšo kompozicijo vlaka, nekaj tirov, kako kretnico in seveda transformator z regulatorjem. Temu se vsako leto za rojstni dan ali kak drug praznik pridruži še kaj. Tako se počasi poraja želja po stalni maketi, saj se otrok-hitro naveliča kar naprej sestavljati in razstavljati progo na tleh svoje sobe. Vozni park se povečuje, iz manjše makete nastane večja, ročno upravljanje prometa preide na polavtomatizirano in morda bo naposled pri urejanju prometa pomagal še računalnik.

V trgovinah čez mejo je izbira vlakov in opreme za maketo tako obsežna, da se nepoučen kupec v njej kar izgubi. Če hočemo, da bo maketa smiselna in da bo omogočala promet brez večjih zastojev, moramo kupovati sistematično in s premislekom. Zato bo v tem prvem nadaljevanju o mali železnici poudarek prav na temeljnih značilnostih male železnice; tako bo lahko tudi vsak začetnik vedel, kaj naj kupi, in se kasneje ne bo hudoval, če kaj »ne bo šlo skupaj«.

Za začetek potrebujemo lokomotivo, nekaj vagončkov, tire in transformator z regulatorjem. Da bo lokomotiva lahko peljala v krogu, moramo poleg ravnih kupiti tudi polkrožne tire. Za zanimivejše odvijanje prometa kasneje dokupimo še kretnice, signale, razne releje in kontaktne tire. Ko bo tirov in vlakov več, se



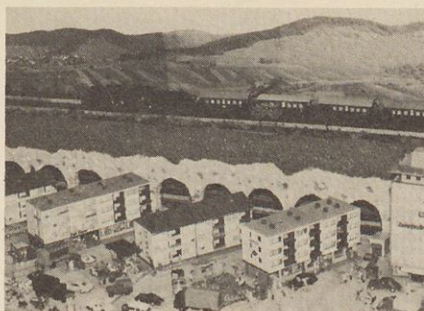
...kasneje pa ploščo na eni strani razširimo in progo podaljšamo

bomo lotili izdelave makete, za kar bomo morali seveda najprej narediti načrt. Na maketo bomo postavili hribe, predore, mostove, naselja, tovarne, drevesa in še vrsto raznih malenkosti, ki šele naredijo maketo res podobno resnični pokrajini. Opravka bomo imeli s številnimi izdelki, z različnimi materiali in različnimi metodami dela ter oblikovanjem materialov. Zabave in včasih tudi hude krvi bo dovolj, a tudi zadovoljstvo in veselje bo vsakokrat, ko se nam bo načrtovano delo posrečilo, veliko.

V letošnjih treh številkih revije TIM so bile že opisane vse tri vrste lokomotiv: parne, motorne in električne. Nemogoče bi bilo, da bi modele na maketi gnala tudi para ali nafta, zato vse tri vrste lokomotiv poganja električni tok. Vstop tega v lokomotivo je omogočen na spodnji strani – s tirnic prek koles. Če izvzamemo nekaj nepomembnih igračk, ki uporabljajo za pogon lokomotive baterijo, moramo vedno dovajati v tirnice električni tok iz omrežja. Da pa igra ne bi bila nevarna, omrežno izmenično napetost 220 V s pomočjo transformatorja znižamo na 14-20 V. Obstajata dva sistema lokomotiv: prve napajamo z izmeničnim, druge pa z enosmernim tokom. Večina modelov uporablja enosmerni tok – in ker je v našem omrežju izmenični tok, bo poleg transformatorja potreben še usmernik, ki izmenični tok spremeni v enosmerne. Pri njem obrnemo smer vožnje tako, da s posebnim stikalom zamenjamo oba pola na tirnicah, pri izmeničnem pa je v lokomotivi vgrajeno elektromagnetno stikalo, ki ga sprožimo tako, da nastavimo regulator za hipec na najvišjo napetost.

Razlike so tudi v dovajanju in odvzemanju električnega toka. Modeli z enosmernim tokom imajo na eni tirnici pozitiven, na drugi pa negativen pol. Ker eno kolo na isti osi dovaja tok v lokomotivo, po drugem pa se tok vrača v tirnico, morata biti kolesi med seboj izolirani. Pri drugem sistemu – najpomembnejši so modeli tovarne Märklin – je dovod toka speljan po sredini med obema tirnoma, odvod pa po obeh tirnicah. Lokomotiva dobiva tok prek posebnega odjemalca med kolesi in ga vrača na obe tirnici prek obeh koles iste osi. V tem primeru ni treba, da sta med seboj izolirani, pa tudi sestava proge je preprostejša. Če namreč naredimo s progo pentljo, se leva tirnica veže na desno in narobe. Pri sistemu, kjer obe tirnici služita za odvod toka, ni težav, pri prvem sistemu pa bi prišla pozitivna tirnica na negativno in prišlo bi do kratkega stika.

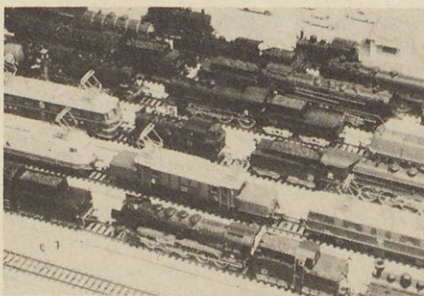
Nekateri modeli električnih lokomotiv imajo na strehi ročici za odvzem električnega toka kot prave lokomotive. Kljub



Šele ko postavimo tudi griče, speljemo progo navzgor in postavimo hiše ter številne drobnjarije, maketi vdihnemo življenje



Dogajanje na tovarni postaji je zaradi sodov, posod, zabojev, viličarja in človeških figuric videti kot resnično



Ko bo na postaji »stavkalo« hkrati blizu 20 strojevodij, bo naša železnica že kar obsežna...

temu, da na naši maketi tudi električne lokomotive največkrat dobivajo tok s tirnic prek koles, lahko tok priteka v lokomotivo tudi prek zgornjih ročic, če nad progo napeljemo žico in jo povežemo s transformatorjem. Ker pa je napeljava take žice zamudno, natančno in predvsem zelo drago opravilo, v naših člankih te možnosti za zdaj ne bomo podrobneje opisovali. Ko bo mladi železničar z leti dobil več izkušenj, predvsem pa kaj več denarja, bo še vedno čas tudi za takšno napeljavo, ki omogoča, da lahko po istem tiru neodvisno druga od druge vozita dve lokomotivi, saj en transformator napaja zgornjo žico, drugi pa obe tirnici.

Napisali smo že, da je mogoče kupiti modele v različnih velikostih in že od vsega začetka se moramo najprej odločiti za eno samo velikost. Včasih so firme izdelovale modele, ki so imeli širino tirov 65 in celo 120 mm, vendar so jih na začetku našega stoletja opustili. Obdržali so se naslednji sistemi in velikosti:

OZNAKA SISTEMA	ŠIRINA TIRA	MERILO
I	1 : 32	45 mm
0	1 : 48	32 mm
S	1 : 60	24 mm
H0	1 : 87	16,5 mm
TT	1 : 120	12 mm
N	1 : 150	9 mm
Z	1 : 220	6,5 mm

Nekdaj je bil zelo priljubljen sistem 0 (nič) s širino 32 mm, iz njega pa se je kasneje razvil z razpolovitvijo te širine danes najbolj razširjen sistem H0 (nem: halbnull = polovična ničla). Poleg sistema H0 prihaja za naše razmere v poštev le še sistem N, ostali pa so omejeni zgolj na določene proizvajalce, kar nas potem neogibno naveže le na izdelke ene same tovarne. Märklin izdeluje poleg sistema H0 še sistema Z in I. Če meri kaka lokomotiva v sistemu H0 21,8 cm, je enaka v sistemu Z dolga le 9 cm, v sistemu I pa kar 58 cm. Seveda stane lokomotiva sistema I kar trikrat več kot tista iz sistema H0. Pri vsem je pomembno tudi vprašanje velikosti makete. Če je narejena v sistemu H0, jo je še mogoče imeti v sobi, sistem I pa sodi že na prosto. Sistem Z porabi pri enaki maketi trikrat manjšo površino kot H0. Več možnosti je tudi pri urejanju prometa, se pravi upravljanju hitrosti in smeri vožnje ter premikanju kretnic in signalov. Najbolj preprosto je »ročno« upravljanje, ko z regulatorjem določamo hitrost in smer, z vzvodi na kretnicah pa premikanje letih. Na naslednji stopnji premikamo kretnice in signale daljinsko prek stikal in magnetnih elementov, še bliže pravemu prometu pa smo, ko vgradimo v progo kontaktne tire, prek katerih lokomotiva sama – ko zapelje čeznje – odpira in zapira signale ter premika kretnice. Tudi če lahko govorimo o polavtomatiziranem upravljanju prometa.

Ko je elektronika prodrla tudi na področje male železnice, so se pokazale velike možnosti avtomatiziranega prometa. Ročno (z regulatorjem) nikoli ne moremo speljati vlaka tako počasi, kot to poteka pri pravi železnici, pa tudi počasno zaviranje ni mogoče, saj se vlak ustavi takoj, ko prekinemo dovod toka. Če imamo razsvetljene vagone, tudi lučke takrat ugasnejo. Le kaj bi se zgodilo, če bi v pravem vlaku, ko se ustavi na postaji, ugasnile vse luči! Regulator z elektronskimi elementi tak promet na maketi omogoča. Sprva so elektronske elemente vgrajevali v omarice za upravljanje, danes, ko so vedno manjši, pa kar v lokomotive. Na progi, ki jo napaja isti transformator, lahko hkrati neodvisno druga od druge vozi več lokomotiv; nečesa takega si prej sploh ni bilo mogoče zamišljati.

Najnovejši dosežek je popolno elektronizirana oziroma digitalizirana proga, ki omogoča povsem avtomatizirano upravljanje prometa. Če je bilo pri običajni maketi pod ploščo sto in več metrov žic, bomo tu videli samo dva kabla, ki povezujeta tire in centralno elektronsko upravljalno enoto. V lokomotivah, kretnicah in signalih so vgrajeni moduli, ki se odzivajo na posamezne ukaze iz centralne procesne enote (smer, hitrost, preklop kretnice, uravnavanje signalov in podobno). Vsak modul ima svojo kodno številko, zaradi česar lahko teore-

tično po isti progi hkrati z različnimi hitrostmi vozi prek 100 lokomotiv. S takim sistemom je storjen še večji korak v popolnoma samodejno upravljanje prometa prek računalnika. Na razpolago je vrsta več ali manj zapletenih programov, ki omogočajo tak promet, kot je v resnici na pravi železnici. Vlaki se po naprej narejenem voznem redu čakajo, srečujejo, umikajo, na določenih mestih lokomotiva zapiska (če ima vgrajen zvočnik) ali pa slišimo značilno »sopihanje«. Na ekranu hkrati vidimo položaj vsakega vlaka ter podatke o njegovi hitrosti in

smeri. Ob tem se postavlja vprašanje, kako naj se potem sploh »igramo«, če namesto nas vse dela računalnik. Taka maketa je bolj za kako božično izložbo, večina ljubiteljev male železnice pa daje še vedno prednost ročnemu in polavtomatskemu vodenju prometa.

Spoznali smo nekaj »osnov« male železnice, v prihodnjem nadaljevanju pa si bomo ogledali ponudbo posameznih tovarn, trgovine z materialom za malo železnico in cene izdelkov.

Vlado Zupan

TIM CVII SMD

Uvod

TIM CVII je daljinsko vodeno stikalo, ki služi za vklop in izklop močnejših električnih porabnikov, kot so npr. pogonski elektromotor, pomožni motor na jadralnih modelih ipd. Priključimo ga na enak način kot servomehanizem. Je modernizirana izvedenka vezja TIM XXXVI, ki pa ima prigraven t.i. BEC oziroma pripomoček, ki omogoča napajanje sprejemnika za radijsko vodenje iz pogonske baterije. Tako napajanje sprejemnika je lahko tvegano, saj pri prazni pogonski bateriji odpove tudi vodenje, kar bi si posebno pri letalskem modelu težko privoščili. Zato sem v vezje vgradil tudi varovanje, ki ne pusti vključiti pogonskega motorja, če je baterija izpraznjena do določene mere. Ker je vezje namenjeno tudi letalskim modelarjem, se bomo borili za vsak gram in milimeter. Tako vgrajujemo najmanjše sestavne dele, kar jih je moč kupiti pri nas, in gradimo v SMD tehniki.

Opis delovanja

Oglejmo si vezalni načrt na risbi 1.

V vezju sem uporabil štiri operacijske ojačevalnike. Prvi je le ločilna stopnja. Za njim pretvorimo signal v enosmerno napetost s pomočjo upora R2 in kondenzatorja C2. Vrednost te napetosti se spreminja z ukazom, in sicer od 0,15 do 0,3 V. Operacijski ojačevalnik »2« primerja to napetost z referenčno napetostjo na sponki B. V primeru, da je signalna napetost večja, vklopi rele s posredovanjem transistorja T. Ta preklop je izveden s t.i. histerezo. To pomeni, da potrebujemo za vklop nekoliko večjo napetost kot za izklop. Ta preklop je smiselni povsod, kjer preklapljam večje tokove z relejem, in bi »zvonjenje« kontakta zelo krajšalo življenjsko dobo kontakta in elektromotorja. Histerezo določa razmerje upornosti R4/R3 histereza je obratno sorazmerna R4/R3. To pomeni, da se npr. z manjšanjem vrednosti R4 večja razlika med napetostima za vklop in izklop.

Referenčno napetost dobimo iz upornega delilnika R6/P. Ker imamo v tokokrogu spremenljiv upor – trimerpotenciometer, to pomeni, da lahko s spreminjanjem vrednosti P spreminjamo točko preklopa vezja, tj. vezje uglasujemo.

Vezje napajamo s stabilizirano napetostjo 5V, ki jo dobimo s pomočjo stabilizatorja 7805. Ta napetost služi tudi za napajanje sprejemnika.

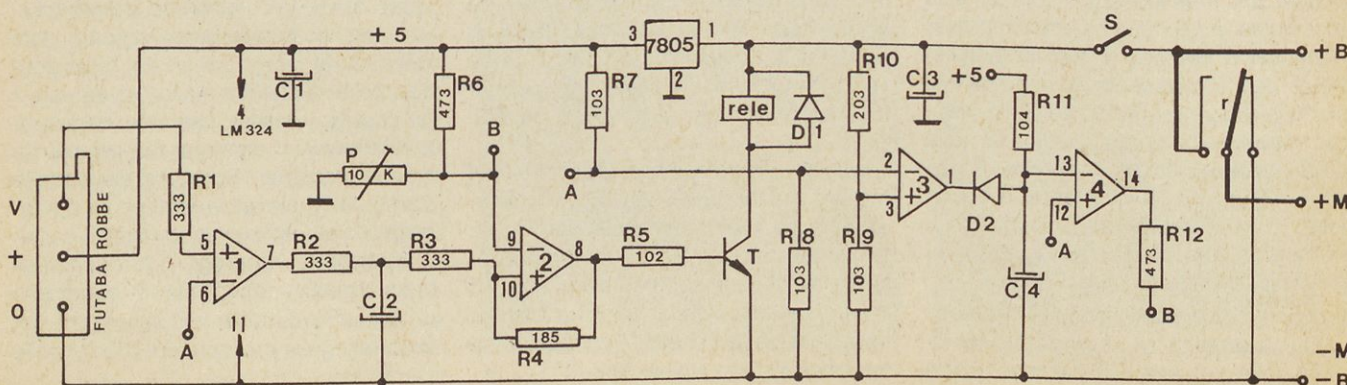
Sledi detektor nizke napetosti, ki ga sestavljajo uporabni mostiček R7–R10 in operacijski ojačevalnik »3«. Normalno je napetost na izhodu operacijskega ojačevalnika visoka. To je takrat, ko je pogonska baterija še pri moči. Ko pa le-ta upade na približno 0,9 V na celico (7,2 V za 8 NiCd celic), pa postane napetost na »+« vhodu operacijskega ojačevalnika »3« nižja od napetosti na »-« vhodu. Slednjo namreč jemljemo na stabilizirani strani 5V in se zato ne spreminja. Takrat napetost na izhodu ojačevalnika »3« upade in kondenzator C se izprazni prek diode D2. Upad te napetosti teče prek operacijskega ojačevalnika »4«, ki prek upora R12 dvigne referenčno napetost na točki »B« in tako onemogoči vklop releja.

Kondenzator C4 se sicer nabije prek upora R11 na +5V. Pač pa imamo tako vgrajeno časovno konstanto reda nekaj sekund. Le-ta je koristna za modelarje z »debelo kožo«, saj prepreči prehitro ponovno vklapljanje pogonskega motorja, ko si celice pogonske baterije po izklopu hude obremenitve spet opomorejo.

Izbira sestavnih delov

Vse sestavne dele je moč kupiti v ljubljanskih trgovinah. Rele je vrste, ki je namenjena avtoelektriki s 1000-ohmskim navitjem in delovno napetostjo 12 V. Kotvo pritegne že pri 6 V, zmogljivost

Risba 1. Shema vezja TIM CVII



kontakta pa je najmanj 20 A. Za 300 SIT ga dobite pri ELEKTRISu na Kolezijski 25. Najdete ga tudi v Conradovem katalogu pod številko 84 06 33-66.

Operacijski ojačevalniki so v integriranem vezju LM 224 ali LM 324. SMD izvedbo prodaja IRE na Zihorlovi 2 in Just Electronics na Dolenjski cesti 11. Tam sem dobil tudi miniaturni kermetni trimerpotenciometer za pokončno montažo in tantalove elektrolitske kondenzatorje. Naj pojasnim, da so kermetni trimerpotenciometri veliko bolj stabilni (beri dražji) od navadnih ogljenih. SMD upore sem kupil pri HTE na Roški cesti 16. Stabilizator 7805 ali 78S05 dobite v vseh naštetih trgovinah; ne pozabite tudi na primerno hladilno rebro zanj, če nameravate imeti v modelu več kot en servomehanizem. Imajo jih v IRE in pri ELEKTRIS-u. 7805 zmore do 1A obremenitve, 78S05 pa do 2A. Slednjega priporočam za večje napajalne napetosti (do 12 Ni-Cd celic) in več servomehanizmov.

Diod nisem dobil v SMD izvedbi, zato sem porabil kar navadne in jih spajkal kot SMD.

Originalni priključek za servomehanizem dobite v Modelarskem centru na Ciril-Metodovem trgu 14. Tam so na voljo tudi originalni priključki za baterijo vrste AMP-Mate N-Lok in motor MC4. Letalskim modelarjem priporočam pozlačene izvedenke, saj je odpoved naprave za vodenje tam najhujša nezgoda, ki se lahko primeri.

Tudi ploščati AMP faston priključki, ki jih uporablja avtoelektrika (širina 6,3 mm) so dovolj dobri za tokove do 30 A; slednji so po ceni najugodnejši (manj kot 10 SIT za priključek).

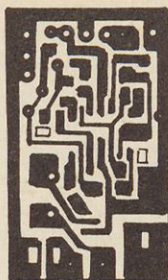
Naj opozorim na dovolj velik presek žic, po katerih vodimo večje tokove. Priporočam 2,5 mm². Mehke in s silikonsko izolacijo dobite v Modelarskem centru.

Za ploščico tiskanega vezja potrebujemo enostransko kaširan vitroplast, za škatlico napravnice pa 1 mm debel celuloid ali akrilno steklo.

Gradnja

Gradimo v SMD tehniki, pri čemer je nekaj sestavnih delov klasičnih. To so kondenzatorji, vezje 7805 in trimerpotenciometer. Klasični deli so skupaj z relejem montirani na zgornji strani ploščice, SMD pa spodaj, spodnji del ploščice v merilu 1:1 prikazuje risba 2.

Pri izdelavi ploščice bodite skrbni, saj so najmanjše dimenzije reda pol milimetra. Lahko jo narišete tudi ročno; več o tem v rubriki modelarski triki. Vsekakor pa mora biti brezhibna, predno se lotimo gradnje.



Risba 2. Ploščica SMD v merilu 1:1

Za klasične sestavne dele naredimo tabelo vrednosti in montaže.

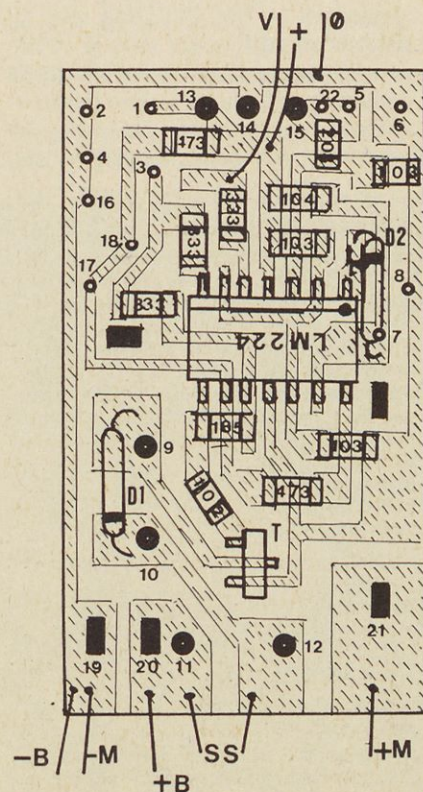
TABELA I

Del	Sponka 1	Sponka 2	Tip/vrednost	Opomba
C1	1	2	4,7 μF/16 V	+ na 1
C2	3	4	4,7 μF/16 V	+ na 3
C3	5	6	4,7 μF/16 V	+ na 5
C4	7	8	10–20 μF/16 V	+ na 7
D1	9	10	1N914	K na 10
D2	7	/	1N914	K na /

Trimpot.	SPONKA 1	SPONKA 2	DRSNIK	VREDNOST
P	16	17	18	10 kΩ
8705	1-VHOD	2-MASA	3-+5V IZHOD	
	15	14	13	

Stikalo S	11	12	
Priključek	Sponka	Opomba	
-B, -M	19	minus pol baterije, minus sponka pogonskega elektromotorja	
+B	20	plus baterije	
+M	21	plus sponka elektromotorja	

Med seboj povezati sponki 11 in 22!



Risba 3. Povečana slika vezja-pogled s spodnje strani

Pogled na SMD del ploščice sem narisal na risbi 3, kjer je narejen tudi razpored sestavnih delov ter priključkov in sponk.

Navadno začnemo montažo s prevzavo. Sponki 11 in 22 povežemo med seboj s tanko žičko. Sledijo največji sestavni deli, tj. rele, trimerpotenciometer in vezje 7805. Le-to naj ima hladilno rebro »U« oblike. Velikost 20 (širina) x 18 (višina) mm kar ustreza. Nato montiramo elektrolitske kondenzatorje in šele zatem SMD dele. Pazite na upor R9! Vrednost tega določa tisto najmanjšo napetost pogonske baterije, pri kateri bo varovalno vezje preprečilo po-

noven vklop pogonskega motorja. Merilo za Ni-Cd baterije je približno 0,9–1V na celico. Za določeno število celic pogonske baterije podaja izračunano vrednost upora R9 tabela II.

TABELA II

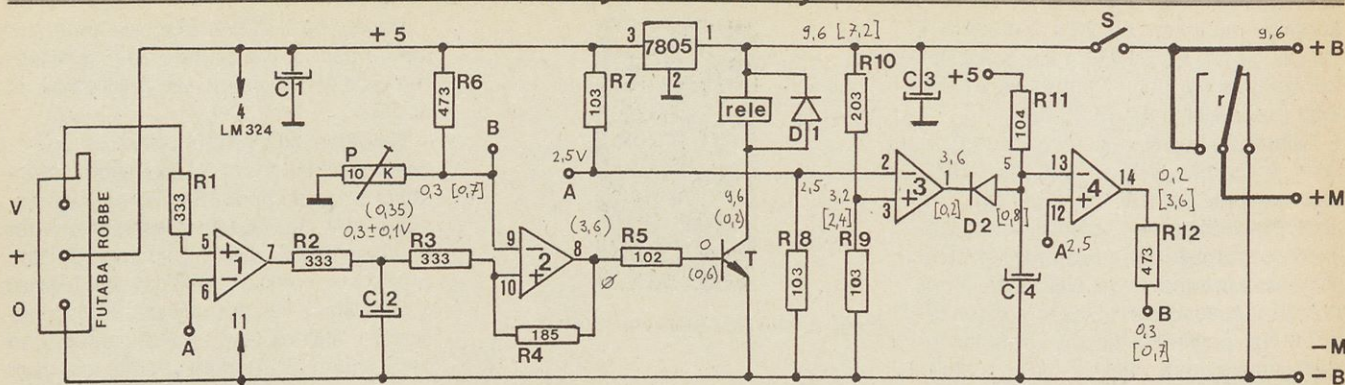
Število celic	Upornost R
7	16 KΩ
8	20 KΩ
10	27 KΩ

Ko prispajkamo še priključne kable, je vezje zrelo za preizkus. Prav je, da vezje vgradimo v škatlico, ki ga varuje pred neželenimi vplivi okolice. Že zaradi releja, ki je odprtega tipa, je to nujno potrebno.

Uravnava

Za uravnavo in preizkus potrebujemo preizkuševalnik servomehanizmov ali delujoč RV sistem. Poleg tega je dobro imeti tudi nastavljen stabilizirani usmernik/napajalnik za območje 6 do 12 V.

Vezje priličimo na enak način kot servomehanizem, napajamo pa ga iz stabiliziranega usmernika. Na napajalniku nastavimo nazivno napetost; za 8 celic



Risba 4. Shema z označenimi pravičnimi napetostmi

9,6 V. Ko vključimo stikalo, napajamo preizkuševalnik (sprejemnik) že prek našega BEC vezja. Dajmo povelje neutrarno in se lotimo trimerpotenciometra. Z vrtenjem drsnika moramo doseči oba skrajna položaja, ko rele kotvo pritegne in ko jo spusti. Nastavimo sedaj povelje približno na tri četrtine in počasi obrnimo drsnik tako, da rele pritegne. Vrnimo se s poveljem nazaj in kotva se mora sprostiti pri približno eni četrtini. To je t.i. preklop s histerezo. Za tako krmiljenje v praksi izkoriščamo preklonni kanal z dvopoložajnim stikalom. Če pa smo vezje priključili na kanal s tripoložajnim stikalom, opazimo zanimiv pojav. Rele pritegne v skrajnem položaju, toda ko se vračamo, spusti šele v drugi skrajni legi. Sam pomik do sredine namreč ne povzroči preklopa.

Dajmo sedaj povelje, ko rele pritegne, in preizkusimo varovanje. Počasi zmanjšujemo napetost na stabiliziranem usmerniku in poiščimo vrednost napajalne napetosti, ko zaščita rele izklopi. Pri napajanju s sedmimi celicami se

mora to zgoditi pri približno 6,3 do 7V, za osem celic 7,2 do 8 V in za deset 9 do 10 V. Če napetost napajanja povečamo, rele po zakasnitvi sekunde (ali nekaj sekund) spet prime.

Kaj storiti, če vezje ne deluje? Pomagamo si z merjenjem napetosti na posameznih značilnih točkah vezja. V našem primeru si pomagamo tako, da damo na eno sondo V-metra buciko ali šivanko, da lahko merimo po tako gostem vezju, kot je v SMD tehniki. Na shemo na risbi 4 sem vpisal posamezne vrednosti, kot sem jih izmeril z digitalnim V-metrom. Veljajo za napajanje 9,6V. Številke s predznaki veljajo za različen signal, v oklepajih za vklop in v oglatem oklepaju za primer, ko »prime« zaščita pri prazni bateriji.

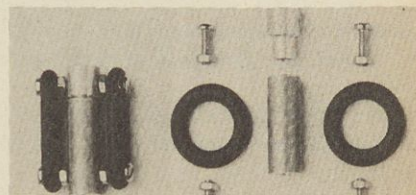
Montaža v model

Vezje, kot je TIM CVII, ima rele, t.j. mehanski kontakt, in kot tako je občutljivo na tresljaje. Zato mora biti zavito v penasto gumo, da zanesljivo deluje.

Preklop z relejem je t.i. »trdi« vklop, ko elektromotor dobi polno napetost v hipu.

To predstavlja tako električni kakor tudi mehanski sunek. Predstavljajte si npr. avtomobilski menjalnik brez sklopke!

Za tak model toplo priporočamo elastično sklopko za vse vrste modelov. Primer ROBBE-jeve je na sliki 5.



Sl. 5. Elastična sklopka

Na koncu podajmo še tehnične podatke:

Mere vezja z ohišjem	24 × 24 × 24 mm
Masa brez kablov	40 g
Zmogljivost releja	20 A
BEC	5 V/1 A (2A z 78S05)
	2 do 3 servomehanizmi
Napajalna napetost	8,2 do 12 V
Število celic Ni-Cd	7 do 10 (12 z 78S05)
Zaščita	0,9–1 V/celico
Histereza	50 %

Dr. Jan I. Lokovšek

TIMOVİ OGLASI

IŠČEM programe in navodila za žepni kalkulator SHARP PC-1245.
Izidor Plazar
Dolnje Impolje 7
68293 Studenec

KUPIM načrt za izdelavo kakršnega koli modela helikopterja.
Blaž Kos
Rudarska 2
61412 Kisovec
Tel.: (0602) 71-807 (popoldne)

KUPIM tire, kretnice, lokomotive, vagoni, drevesa, mah in figure za sistem TT ali H0m (12 mm).
Beni Štern
Šmartno 8 a
64207 Cerklje na Gorenjskem
Tel.: (064) 421-078 (zvečer)

PRODAM nov 3–5-cm³ motor Speed 20 – ABC Webra s TN uplinjačem in eliso.
Miha Ribič
62250 Ptuj
Tel.: (062) 772-036

PRODAM dve ROBBE-jevi jadralni letali RC-Uno, opremljeni z napravo za RV Robbe Eco 40 MHz, primerno za učenje. Prodajam tudi motorno letalo Radar s 3,5-cm³ motorčkom, kompletne akrobatskega letala na 6,5-cm³ motor, motor OS MAX 10 FP-S, trup za jadralno letalo iz epoksidne smole s razponom kril do 3,5 m in trup za jadralno letalo ASW 17 z razponom kril 4 m.
Bogo Štampihar
Kranova 5
61370 Logatec
Tel.: (061) 741-435

KUPIM kasete za računalnik Amstrad 464 plus.
Peter Alešnik
Mestne njive 3
68000 Novo mesto
Tel.: (068) 28-221 (po 16. uri)

PRODAM računalnik Commodore 64, disketno enoto 1541, kasetnik, dve igralni palici, prenosni televizor, prek 200 iger na kasetah in disketah, turbo modul in vso literaturo. Cena 500 DEM.
Tel.: (067) 56-811 (popoldne)

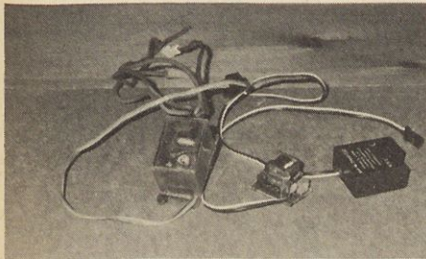
SNEMAM igre in programe za Commodore 64 na disketah in kasetah. Zahtevajte brezplačen katalog.
D-SOFT
Dejan Hozjan
Hotiza 191
69220 Lendava
Tel.: (069) 76-364

PRODAM skupaj ali posamezno: ZX Spectrum, č/b televizor z diagonalno ekrana 31 cm in kasetofon. Cena po dogovoru.
Franc Lekše
Prešernova 47
61410 Zagorje ob Savi
Tel.: (0601) 62-462 (od 17.–20. ure)

PRODAM devet mesecev star računalnik Commodore 64, kasetnik, dva modula, dve igralni palici in 66 kaset. Cena z enim modulom je 43.000, z dvema pa 45.000 SIT.
Rihard Huzimec
Gornji Lakoš 106/A
69220 Lendava
Tel.: (069) 76-235

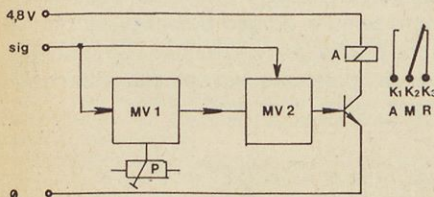
Test vezja RSC 200

Vežje RSC 200 (FUTABA/ROBBE) je daljinsko krmiljeno stikalo, namenjeno vklapljanju in izklapljanju električnih porabnikov, kot je npr. pomožni elektromotor v jadralnih modelih, pogonski elektromotor čolnov itd. V reviji TIM smo že opisali podobno vežje (TIM XXXVI), tokrat pa predstavljamo še uspešno konkurenco, ki jo je pri nas mogoče dobiti za 50 DEM (v tolarški protivrednosti).



Slika 1: Vežje RSC 200 skupaj s TIMovimi izvedenkama podobnih vezij

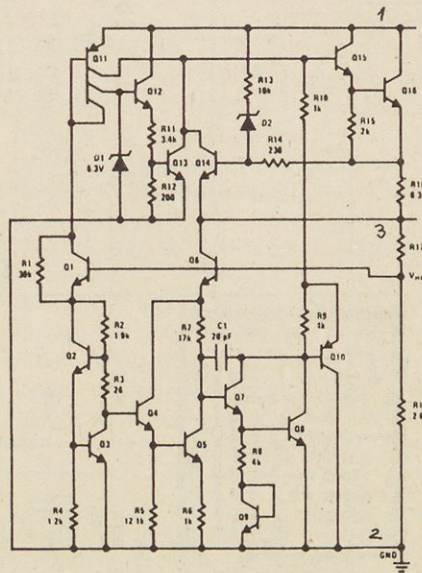
Vežje vsebuje dva monostabilna multivibratorja, narejena iz integriranega vezja 4001. Vhodni signal proži oba. Časovna konstanta prvega je približno 1,5 ms, kar naj bi ustrezalo srednji legi. Drugi multivibrator obenem primerja dolžini vhodnega impulza (povelja) z dolžino, ki jo daje prvi multivibrator. Ta je stalna. V primeru, ko je dolžina povelja daljša od dolžine normale (MV1), se MV2 preklopi in posreduje signal prek tranzistorja releju, ki preklopi svoj kontakt. Ker lahko časovno konstanto prvega multivibratorja spreminjamo, to pomeni, da lahko izbiramo točko preklopa.



Vežje 4001 (oziroma oba multivibratorja) ima napajanje stabilizirano s pomočjo zener diode tako, da je delovanje bolj stabilno. Rele je robusten (glej risbo 3) ter po masi in prostornini pomeni 90 %

vsega vezja. Je tipa FEME (italijanske proizvodnje) MZP A 001-4116 z dvema preklopnima kontaktoma in 5,2-V navitjem. Tak rele seveda rabi moč; ob vklopu »vleče« kar 150 mA. To se sicer zdi veliko, vendar vemo, da teče pogonski motor npr. v jadralnem modelu največ deset minut. V tem času pa je vežje iz sprejemniške baterije »porabilo« manj kot 30 mAh, kar je zares malo.

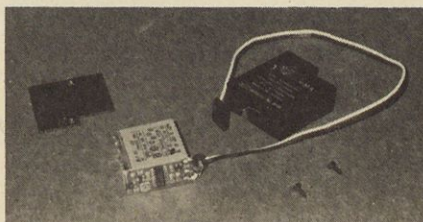
Zmogljivost enega kontakta je 16 A, čeprav pri firmi ROBBE za vzporedno vezavo obeh kontaktov navajajo zmogljivost 50 A! Kljub vsemu ni vzroka za strah, saj naši motorčki redkokdaj presežejo tok 20 A, 30 pa zanesljivo nikoli; vsaj med normalnim obratovanjem ne.



Risba 2: Vezalni načrt vežja RSC 200

Vežje je narejeno v zelo kakovostni tehniki SMD. V tej tehniki je tudi trimerpotenciometer za nastavljanje točke preklopa vežja. Čeprav je boljše vrste (kermetni), ga je vseeno priporočljiveje pustiti čim bolj na miru. To je zlato pravilo za vsa taka vežja, vključno z zveznimi regulatorji, polnilci itd. Ko ga enkrat nastavimo, se ga ne dotikajmo več.

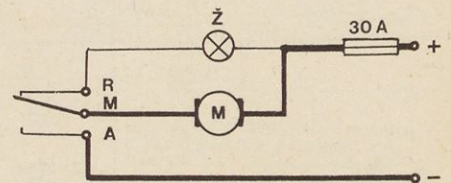
Da bi naredil vtis, je proizvajalec na škatlo napisal dva zveneča izraza: OPTO in BRAKE. Ker se rele napaja kar iz sprejemniške baterije, to pomeni, da je tokokrog pogonskega motorja galvansko ločen od napajanja sprejemnika. Poraba



Slika 3: »Drobovje« vežja RSC 200

vezja je sicer nekoliko večja (rele), zato pa je vežje lahko preprostejše. Tako ločitev so imenovali OPTO, kar sicer pomeni ločevanje tokokrogov s pomočjo optičnega sklopnika.

Izraz BRAKE pomeni, da motor ob izklopu zavremo, kar naredimo tako, da kolektor kratko sklenemo. To je pri modelih z zložljivim vijakom nujno potrebno, sicer se le-ta noče zložiti. Centrifugalna sila ga namreč drži odprtega, zato ga zračni tok vrtil. Ker pa se vrtil, se zaradi te sile noče zložiti, če ga prisilno ne zavremo. Tako vrteč vijak pomeni precejšen zračni upor.



Risba 4: Vežava z zavoro

Na risbi 4 so veži, kjer teče večji tok, narisane odebeltano. To pomeni, da morajo biti te žice debelejše (2,5 mm²). Motorju prihranite nekaj življenjske dobe, če v zavorno vez vključite upor 1–2,2 Ω /1 W ali žarnico 6V/3W ter tako omejite tokovni sunek. Vrednost tega upora določa zaviranje; če je prevelika, se listi vijaka nočejo zložiti!

OPOZORILO: Posebej moram opozoriti na vklop oziroma start. Takrat je tok največji, zato trpita tako pogonski motor kot kontakt releja. Pri takem načinu vklopa, t. j. bodisi z relejem ali pa z mikro-stikalom, moramo obvezno uporabljati elastično sklopko med motorjem in pogonskim vijakom. Propeler naj ne bo takoj na osi motorja! Pri prvih modelih na električni pogon so na to zelo strogo pazili in vodilne firme (Graupner, Multiplex, Robbe itd.) imajo v svojih kompletih tudi take sklopke. Če pa je propeler neposredno na osi oziroma je povezava toga, moramo poskrbeti za t.i. mehki start, ki pa ga zmora samo zvezni regulator ali podobna vežja!

Na koncu si oglejmo še tehnične podatke:

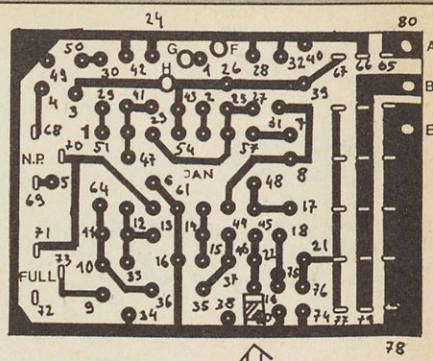
Mere	38 × 35 × 15 mm
Masa brez kablov	28 g
Poraba v mirovanju	8 mA
Poraba (rele pritegnjen)	150 mA
Zmogljivost preklopa	32 A (50 A)

Dodatek regulatorju TIM CV

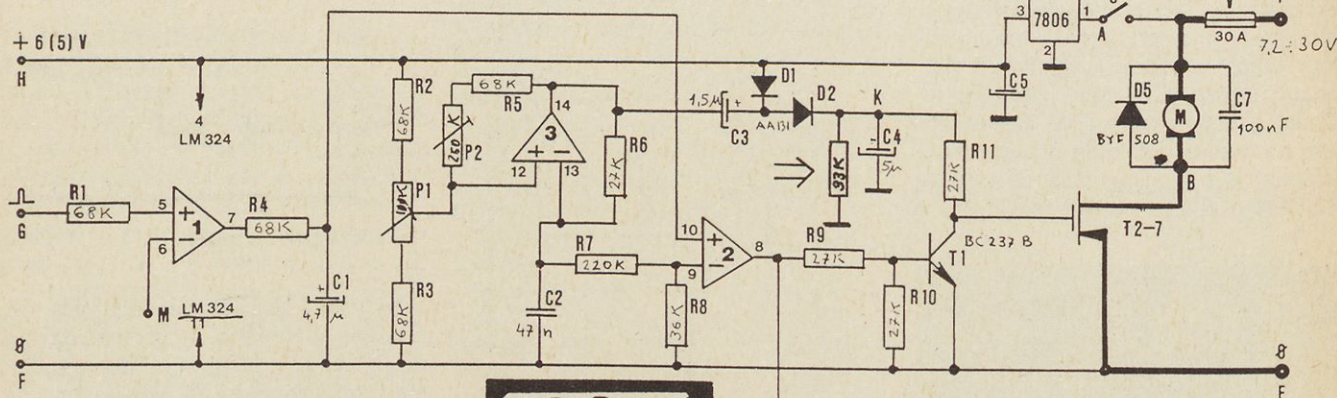
Pravzaprav gre za spremembo oziroma izboljšavo načrta zveznega regulatorja TIM CV. Njegovo slabost, da ob izklopu močno požene motor in ga vrtil še nekaj deset sekund, je mogoče odpraviti z majhno spremembo v načrtu.

gim mirovnim kontaktom ob izklopu regulatorja kratko sklenili emiter in kolektor transistorja T1, toda to je že druga zgodba.

Moj mlajši modelarski kolega, A. Gorčič, je ta popravek naredil tako ele-

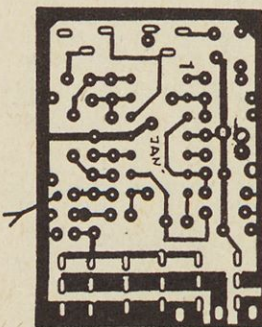


Risba 2. Položaj SMD upora na ploščici tiskanega vezja

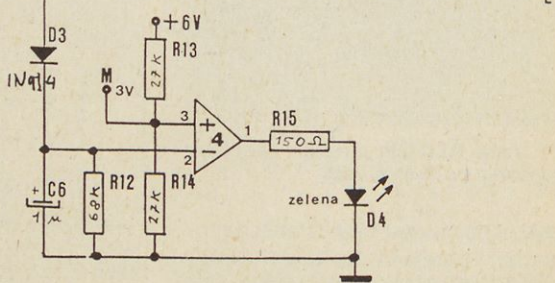


Risba 1. Shema regulatorja TIM CV

Vsega je kriv kondenzator C4, ki ostane nabit še nekaj časa potem, ko stikalo S že razklenemo. Ker se takrat zapre tudi transistor T1, naraste napetost na kolektorju in tako odpre močnostne FET tranzistorje T2 do T7; motor potem teče, dokler je na C4 dovolj napetosti. Če kondenzatorju C4 vzporedno vežemo upor 33–47 kΩ, ga bo ta po izklopu izpraznil v nekaj desetinkah sekunde; motor bo poslej samo veselo »zapel« in nato utihnil. To je najpreprostejša rešitev. Seveda bi lahko uporabili tudi dvojno preklopno stikalo ter z dru-



gantno, da res zasluži pozornost: na spodnjo stran ploščice je med sponki 37 in 38, ki sta obenem tudi sponki kondenzatorja C4, preprosto prispajkal SMD upor, kar kaže risba 2.



Izvedenka regulatorja TIM CVI z optičnim sklopnikom na začetku tega prispevka opisane pomanjkljivosti nima. Tam se motor izklopi takoj, ko razklenemo stikalo.

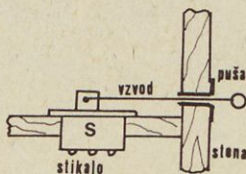
dr. Jan I. Lokovšek

Modelarski triki

Stikala

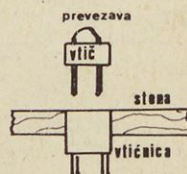
Stikalo, ki je neogibni del vsake naprave za radijsko vodenje, nam večkrat dela skrbi in težave. Od njega zahtevamo, da je priročno, čim manjše in po možnosti nepokvarljivo, predvsem pa se mora dobro podati modelu; ne sme preveč moleti iz trupa in biti mora odporna na vlago, vodo ter umazanijo. Letalski modelarji stikalo najraje montirajo v model in na površino potegnjejo le vzvod.

Ta rešitev, ki je skicirana na risbi 1, bi bila uporabna tudi v brodarstvu, če bi le puša dobro tesnila. Največkrat raje namakamo drsna stikala,



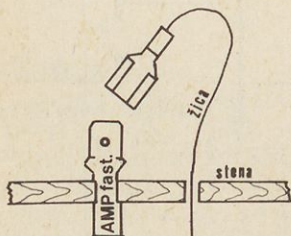
Risba 1. Povezava z vzvodom

čprav obstajajo tudi manj elegantne, a vendar dobre rešitve. Uporabimo lahko npr. klasični priključek, pa tudi tisti za servomehanizme so dovolj dobri. Zalepimo ga v steno modela, da tesni. Vklup izvedemo z drugim delom priključka, ki ima kratko vezane sponke. Če namesto dveh uporabimo štiri sponke, je zanesljivost večja.



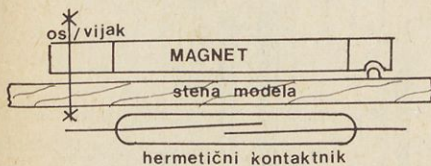
Risba 2. Rešitev s priključki

Taki pristopi so primerni samo za manjše tokove, npr. za vklop sprejemnikov za vodenje, pri večjih tokovih pa smo uporabili kar t.i. AMP faston priključke, ki so sicer običajni sestavni del avtomobilske električne napeljave. Enega prilepimo v steno modela, drugega pa pustimo kar na kablu.



Risba 3. Rešitev za tokove do 30 A

Trajnost takih rešitev v ladijskem modelarstvu ni ravno najboljša, in stikala, ki jih ves čas obliva voda, tako zdržijo le nekaj tekem ali kvečjemu eno sezono.



Risba 4. Vklon sprejemnika za ladijski model

Brez dvoma je najboljša rešitev uporaba hermetičnega kontaktnika (reed rejeja) in magneta, ki jo kaže risba 4.

Kontaktik je na notranji, magnet pa na zunanji strani modela. Ko magnet bodisi zasukamo ali kako drugače pritrdimo nad kontaktik, ta sklone tokokrog. Voda in vlaga tako vedno ostaneta zunaj in ne prodirata skozi stikalo v notranjost.

Hermetični kontaktnik dobite v trgovini HTE na Roški cesti v Ljubljani, magnet pa je lahko kakršen koli, tudi tak za zapiranje vrat pri omarah.

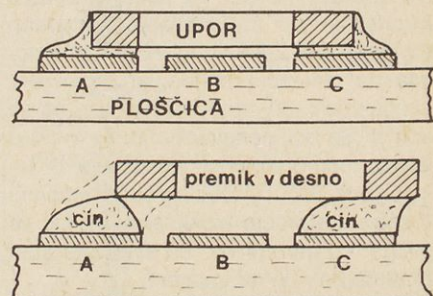
Risanje vezij SMD

Velikokrat se zgodi, da želimo na hitro narediti ploščico za SMD vezje, pa pri tem iz katerega koli vzroka ne moremo uporabiti fotopostopka. Pomagamo si lahko s preprostim orodjem. To je ostra šivanka ali bucika, ki jo vpneemo v patentni svinčnik ali posebej v ta namen narejeno držalo. Vezje najprej narišemo – lahko kar s svinčnikom za risanje vezij, čeprav je le-ta predebel. Počakamo nekaj minut, da se barva posuši, nato pa se lotimo popraviljanja z našo konico. Pri tem si pomagamo z lupo, delovna površina pa naj bo dobro osvetljena. S konico odpraskamo barvo povsod tam, kjer je ne sme biti, in tako odpravimo neželene stike, napake itd. Če se nam zgodi, da kje odstranimo preveč, spet vzamemo svinčnik in ves postopek ponavljamo, dokler nam vezje ni všeč. Šele potem se lotimo jedkanja. Popraviljanje s svinčnikom in konico je namreč veliko

preprostejše od kasnejšega praskanja po že zjedkanem vezju.

Spajkanje elementov SMD

Pri sestavljanju SMD vezij se nam zaradi nepazljivosti nadvse rad naredili stik prav tam, kjer ga ne sme biti. Pomagamo si tako, da tisti sestavni del nekoliko dvignemo stran od povezave, s katero ne sme priti v stik. Pred nvoičnim spajkanjem nanesimo na kontaktni blazinici (A in C) nekoliko cina in za enako debelino bo sedaj ta del višji od vezi B, s katero ne sme priti v stik.



Risba 5. Zgornji del slike prikazuje normalno montažo elementa, spodnji del pa odmaknjen in dvignjen element. Blazinica C je že prispajkana, A pa še ne, zato se vidi oblika cina na njej; končna oblika stika je le nakazana. Upor je sedaj toliko dvignjen nad povezavo B, da neželen stik ni več mogoč.

dr. Jan I. Lokovšek

Naredimo ekslibris!

Ta čudna beseda izvira iz starega latinskega jezika: »ex« pomeni iz, »libris« pa knjige. Če obe besedi združimo, dobimo »izmed knjig«, kar nam še ne pove veliko.

Sodobni ekslibris je listek, na katerem je v latinščini napisano »ex libris« ali slovensko »iz knjig«, zraven pa je ime lastnika ekslibrisa. Ta listek nalepimo na notranjo stran sprednjih knjižnih platnic. Ker je na njem naše ime, smo s tem označili, da smo lastniki te knjige. Včasih so se nekateri nekoliko poigrali in na ekslibris napisali »iz moje knjižnice«, da je torej knjiga iz knjižnice tistega, katerega ime je napisano na ekslibrisu. Nemci so radi napisali »mein Buch«, kar pomeni »moja knjiga«.

Če bo prijatelj pozabil, kdo mu je posodil knjigo, pa bo v njej videl ekslibris, bo takoj vedel, komu jo mora vrniti.

Okras knjige

Na ekslibrisu je res lahko samo ime lastnika in latinski napis, vendar se izdelovalci ekslibrisov – med njimi so velikokrat tudi znani umetniki – potrudijo še bolj. Poleg dolgočasnih napisov naredijo lepo sliko. To je lahko prijetna rožica, poteček v gozdu ali kar koli, kar ekslibris okraši, obenem pa okraši tudi knjigo. Lep ekslibris je knjigi okras; polepša jo povsem drugače, kot s kemičnim ali navadnim svinčnikom načekčan podpis.

Zaželeno je tudi, da risba v ekslibrisu nekaj pove o lastniku knjige. Motivi na ekslibrisih so lahko zelo, zelo različni. V tem je tudi čar, saj lahko premišljajemo, kaj pomenijo in zakaj so sploh uporabljeni.

Poiščimo kos linoleja ali plastike, ki ni pretrda. Potrebujemo tudi grafične nožke, s katerimi bomo vrezovali. Kdor ni tak mojster, da bi kar brez pripomočkov rezal motiv in črke, naj s svinčnikom nariše na linolej ali drugo ploščo motiv in tisto, kar je treba na ekslibris napisati. Potem začnemo rezati po teh obrisih; nekaj izrežemo, drugo pa pustimo.

Kar bomo kasneje premazali s tiskarsko barvo, pustimo neizrezano, ostalo pa izrežemo. Ko ploščo namažemo, obrnemo in pritisnemo na papir, dobimo odtis. Na papirju se bo poznalo tisto, česar nismo izrezali. Za dobre otidse bo treba nekaj potrpljenja in vaje. Barve ne sme biti niti preveč niti premalo, pritisniti ali z valjarjem povaljati jo je treba ravno prav močno, potem pa papir previdno odtrgati od linoleja ali druge plošče in ekslibris pustiti, da se posuši.

Omenimo še drobno »skrivnost«. Pri vrezovanju črk moramo te obrniti narobe ali zrcalno. Le tako bodo potem na odtisu stale pravilno. Npr. ime naše revije na ekslibrisu ne smemo napisati TIM, ampak MIT.

V boj z drugimi

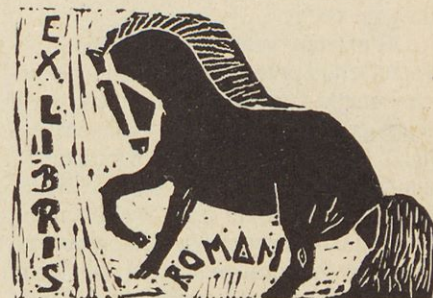
Prav sedaj obstaja velika priložnost, da se naši mladi ekslibristi pomerijo s svojimi vrstniki. Razpisan je namreč natečaj za izdelavo ekslibrisov, ki jih bodo naredili mladi do 15. leta starosti. Jeseni bo v Kamniku razstava najboljših, pričakujejo pa ekslibrise iz številnih slovenskih in tujih šol. Do 24. maja 1993 je treba poslati po dva odtisa ekslibrisa, ki ne sme biti večji od 10 x 15 cm, na naslov: Osnovna šola Komenda-Moste, Moste 40, 61218 Komenda. Na hrbtni strani vsakega ekslibrisa morajo biti s svinčnikom napisani naslednji podatki:

- ime in priimek izdelovalca ter njegov natančen naslov,
- ime šole, kraj, ulica, razred, ime likovnika ali tistega, ki je pomagal pri nastajanju ekslibrisa,
- grafična tehnika – linorez, lesorez (risb s svinčnikom ali peresom ne bodo sprejemali).

Kaj pa motiv? Lahko je sicer kakršen koli, vendar je prav letos v Sloveniji leto turizma, zato posebej priporočajo motiv »moj kraj«. Izberemo lahko tisto, kar imamo v svojem kraju najraje, kar bi s ponosom pokazali prijatelju, ki bi nas obiskal, in podobno.

Sedaj pa kar hitro k delu! Jeseni se vidimo v Kamniku.

Rajko Pavlovec



Zvočno stikalo

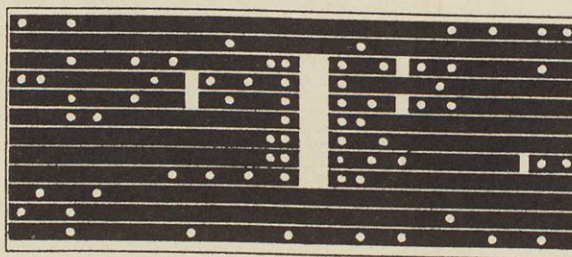
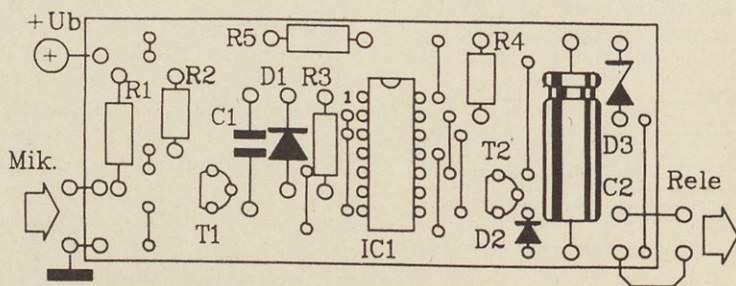
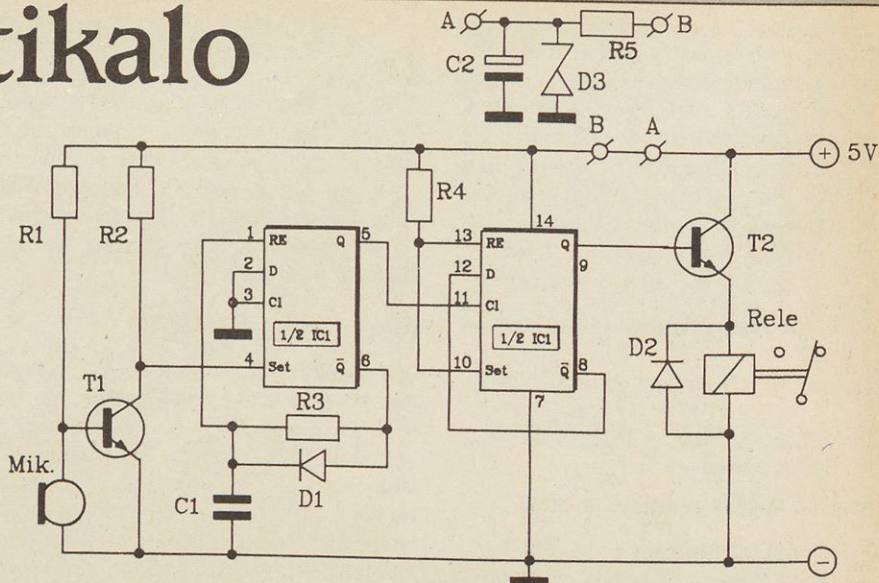
Z uporabo integriranega vezja SN 7474 (dvojno monostabilno vezje tipa D) lahko naredimo preprosto zvočno stikalo. To vezje ob dovolj močnem zvočnem signalu sproži rele, ki nato vklopi ali izklopi nanj priključeno napravo. Za sprožitev releja zadošča plosk z rokami, glasen vzklik ali podoben zvočni signal. Vezje je namenjeno predvsem amaterski uporabi, vendar ga lahko s pridom izkoristimo tudi za krmiljenje zahtevnejših aparatov. Zanimiv je model avtomobila na električni pogon, ki ob plosku začne voziti, ob ponovnem plosku pa se ustavi. Še bolj nenavadno je, če zvočno stikalo uporabimo za vklapljanje in izklapljanje luči v sobi. Preden stopimo v sobo, preprosto plosknemo, in luč se prižge; ko nam ni več do svetlobe, spet plosknemo – in luč ugasne.

Oglejmo si način delovanja naprave. Ogljeni mikrofon, kakršne najdemo v telefonskih aparatih, pretvarja zvočno valovanje v šibek električni signal. Preprosta ojačevalna stopnja s tranzistorjem T1 ojačuje šibke spremembe električnega toka, ki teče skozi mikrofon. Če je zvok dovolj močan, doseže električna napetost na izhodu ojačevalnika (kolektor tranzistorja T1) nivo, ki sproži monostabilno vezje.

Ob priklopu vezja na napajanje je inverzni izhod prvega monostabila v logičnem stanju 1 (pozitivna napetost), izhod drugega monostabila pa v logičnem stanju 0. Zaradi tega je izhodni tranzistor T2 zaprt in rele izklopljen. Ko pa pred mikrofonom plosknemo, prvo monostabilno vezje zazna spremembo napetosti na vhodu in generira kratkotrajni napetostni impulz, ki povzroči spremembo logičnega stanja drugega monostabilnega vezja. Prehod izhoda drugega monostabila iz logičnega stanja 0 v logično stanje 1 odpre izhodni tranzistor, ta pa požene električni tok skozi navitje releja. Kontakti releja se sklenejo in npr. luč v sobi zagori.

Pri vnovičnem zvočnem signalu prvo monostabilno vezje spet generira prožilni impulz, ki povrne izhod drugega monostabilnega vezja v prejšnje logično stanje. Rele se s tem izklopi in luč ugasne.

Uporabimo lahko kateri koli rele, ki ustreza zahtevani napajalni napetosti. Ker najvišja napajalna napetost integriranih vezij tipa SN 74xx znaša 5 voltov, moramo poiskati rele, ki preklaplja že pri tej, razmeroma nizki napetosti. Če nam takega releja nikakor ne uspe najti, lahko



SEZNAM ELEMENTOV

R1 = 18 kΩ
R2 = 5,1 kΩ
R3 = 2,2 kΩ
R4 = 1 kΩ
R5 = glej besedilo / 2 W

C1 = 33 nF
C2 = 220 μF/16 V

D1, D2 = 1N4148
D3 = 5 V zener dioda

T1 = BC109, BC414 ali podoben
T2 = BC109, BC140
IC1 = SN 7474

Mik. = telefonski mikrofon

vzamemo tudi rele za višjo napetost, pri čemer ustrezno povečamo napajalno napetost U_b (največ na 12 V). V tem primeru seveda ne smemo pozabiti na preprosto vezje, ki zniža napajalno napetost na 5 V in s tem kljub višji napetosti napajalnika zagotovi nespremenjeno delovanje elektronskega vezja.

Takšno vezje je preprost napetostni stabilizator z zener diodo, ki zagotavlja stalno napetost (U_z) 5 V, pri tem pa upor R5 prevzame razliko napetosti ($U_b - U_z$) in hkrati omejuje tok skozi zener diodo. Zato je njegova upornost odvisna od izbrane napajalne napetosti in od električnega toka, ki ga potrebuje elektronsko vezje. Če predpostavimo, da vezje potrebuje 50 mA toka, kar je več kot dovolj, lahko upornost upora R5 izračunamo po preprosti formuli: $R_5 = (U_b - U_z)/50 \text{ mA} = (U_b - U_z) \times 20$. Z višanjem napajalne napetosti seveda ne smemo pretiravati, saj se že pri 10 V na uporu R5 porablja 1 W moči, kar upor močno segreva.

Vezje za znižanje napajalne napetosti priključimo med točki A in B.

Ploščico tiskanega vezja naredimo na mehanski način, ki je bil opisan v februarjski številki revije TIM. Na njej je poleg ostalih elementov predviden tudi prostor za elemente vezja z zener diodo. Če napajamo napravo z napetostjo 5 V, teh elementov preprosto ne prispajkamo. Namesto upora R5 vstavimo kratkospojnik.

Elektrolitski kondenzator C2 je koristno uporabiti v vsakem primeru, saj s svojo razmeroma veliko kapacitivnostjo stabilizira napajalno napetost, kar zagotavlja tudi stabilnejše delovanje celotnega vezja.

Miha Zorec

Mala šola elektronike (4. del)

Polprevodniški elektronski elementi

V elektrotehniko poznamo izolatorje in prevodnike. Med prve in druge uvrščamo polprevodnike, ki niso ne popolni izolatorji, pa tudi ne dobri prevodniki električnega toka. Njihova specifična upornost se giblje med $1 \Omega \text{cm}$ in $100 \text{M}\Omega \text{cm}$ (ohm \times centimeter).

Specifična ali lastna upornost je enaka upornosti vodnika, dolgega eno enoto in s prečnim prerezom ploščinske enote. Stvar je videti precej zapletena, vendar nam je vse jasno, če pogledamo, kakšno enoto ima specifična upornost. V elektroniki merimo dolžine vodnikov v metrih, preseke pa v kvadratnih milimetrih (mm^2), zato ima specifična upornost enoto $\Omega \text{mm}^2/\text{m}$ (ohm \times kvadratni milimeter na meter). Za primer si oglejmo specifično upornost dobrega prevodnika, kakršen je npr. baker, in dobrega izolatorja, kot je npr. steklo. Baker ima specifično upornost $10^{-6} \Omega \text{cm}$, kar pomeni, da ima kocka bakra s stranico 1 cm upornost 0,000001 ohma. To je zelo majhna upornost. Nasprotno ima steklo izredno veliko specifično upornost $10^{14} \Omega \text{cm}$ (ena s 14 ničlami).

Popolnoma čisti polprevodniki spadajo med izolatorje. Pod različnimi vplivi, kot so toplota, svetloba in električna polja, pa spremenijo svoje lastnosti; postanejo bolj ali manj prevodni. Zlasti na njihovo prevodnost vplivajo razne primesi. V tehniki uporabljamo polprevodnike že dolgo; iz najstarejše dobe radio-

tehnike poznamo kristalni detektor ali svinčev sijajnik. Z njim je bilo mogoče usmerjati šibke visokofrekvenčne valove, ki jih oddajajo radijski oddajniki. Vzporedno s svinčevim sijajnikom se je kmalu pojavil še selen ali bakrov oksidulum. Rekli so mu tudi suhi usmernik. Uporabljal se je in se ponekod še uporablja za usmerjanje velikih električnih tokov.

Zadnje čase sta v polprevodniški tehnologiji prevzela vodilno vlogo germanij in silicij. Iz teh dveh polprevodniških materialov in raznih primesi so narejene

SPECIFIČNA UPORNOST (Ωcm)		
PREVODNIKI	10^{-6}	BAKER
	10^{-4}	UPOROVNI MATERIALI
POLPREVODNIKI	10^{-2}	NEČIST GERMANIJ
	10^2	ČIST GERMANIJ
	10^4	SILICIJ
	10^6	LES
IZOLATORJI	10^{10}	PLASTIKA
	10^{12}	STEKLO
	10^{14}	STEKLO
	10^{18}	SLJUDA

SPECIFIČNA PREVODNOST :

$a = 1 \text{cm}$

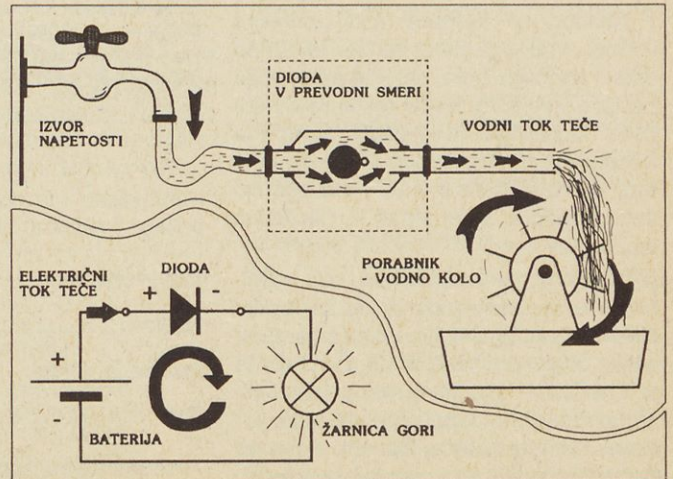
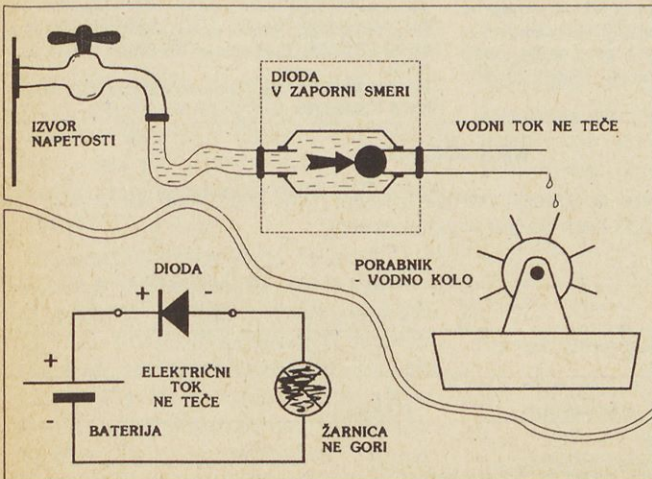
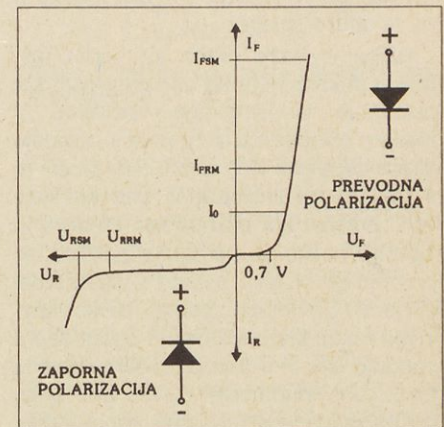
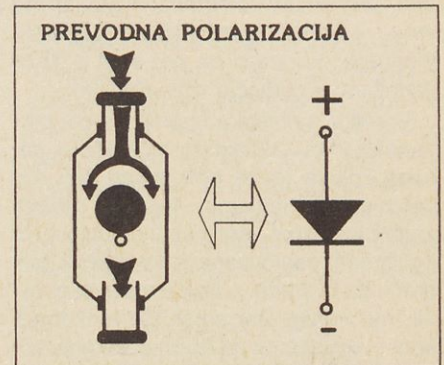
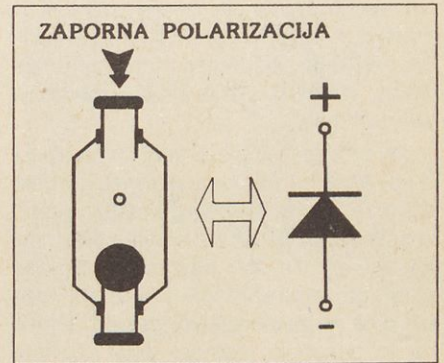
$\sigma = 1 \Omega \text{cm} = 1 \Omega \frac{\text{cm}^2}{\text{cm}} = 10^4 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

BAKER < NEČISTI POLPREVODNIK < ČISTI POLPREVODNIK < STEKLO

diode, tranzistorji, integrirana vezja, mikroprocesorji itd.

Diode

Skoraj vsak, ki se vsaj malo zanima za elektroniko, je že slišal za diodo. Ime je



ta izredno razširjen polprevodniški element podedoval še iz časa elektronik – steklenih cevki, ki prijazno brlijo v radijskih sprejemnikih naših babic in dedkov. Za današnji čas lahko rečemo, da so elektrone skoraj popolnoma izumrle, ker so jih izpodrinili manjši, cenejši in predvsem manj potratnejši polprevodniški elementi. Izjema so morda le posamezni vrhunski ojačevalniki s področja avdiotehnike.

Kaj pravzaprav dioda je in čemu služi? Že beseda sama pove, da ima dva dela oziroma dva priključka (di-oda). Glavna značilnost diode je, da prevaja električni tok le v eno smer, v nasprotno, zaporno smer pa električni tok skoraj ne teče oziroma je zanemarljivo majhen. Glede na to zanimivo lastnost diodi pravimo tudi usmerniški element. Kako dioda »ve«, v katero smer naj prevaja električni tok, v katero pa ne, spet najlažje razložimo s pomočjo vodnega toka.

V svetu mehanike imamo precej mehanskih diod. Ventilček na zračnici našega kolesa je že ena izmed njih. Ko zračnico napihujemo, tlačilka potiska zračni tok skozi ventilček v zračnico. Po končanem napihovanju isti ventilček prepreči, da bi zračni pritisk v zračnici potisnil zrak v nasprotno smer. Če vam doslej konstrukcija oziroma način delovanja kolesarskega ventilčka še ni bila znana, si ga le dobro ogledajte.

Risba 1 kaže diodo za vodni tok. Njeno delovanje je še bolj preprosto kot delovanje kolesarskega ventilčka. V majhen cilindri sta iz zgornje in spodnje strani napeljeni dve cevki. Poleg cevi je v cilindru še kroglica, ki ima nekoliko večji premer kot cevki. Med kroglico in zgornjo cevko je še tanka paličica, ki preprečuje kroglici prehod v zgornji del cilindra. Če skozi zgornjo cevko spustimo vodni tok v cilindri, kroglica zapre spodnjo cev in s tem prepreči vodnemu toku, da bi nadaljeval začeto pot. Cilindrična dioda je v tej smeri neprevodna. Ko spustimo vodni tok skozi spodnjo cev v cilindri, se kroglica spet pomakne v smeri vodnega toka, vendar tokrat ne ustavi vodnega toka, saj ji to preprečuje paličica v cilindru. Vodni tok kroglico potisne do paličice, ki jo ustavi, ker pa je cilindri dovolj širok, vodni tok nemoteno teče mimo kroglice in nato skozi zgornjo cev iz cilindra. V tej smeri je cilindrična dioda prevodna.

Polprevodniška dioda se na popolnoma enak način odziva na izmenični električni tok. Risba 2 prikazuje karakteristiko polprevodniške diode. Če je dioda polarizirana prevodno (električni tok teče od anode A proti katodi K), električni tok skoraj nemoteno teče. Seveda dioda ne začne prevajati takoj, temveč šele tedaj,

ko padec napetosti na njej preseže 0,7 V (silicijeve diode) oziroma 0,5 V (germanijeve diode). Padec napetosti na diodi v prevodni smeri je v karakteristiki izražen kot nekakšno koleno na začetku krivulje.

To lastnost na preprost način pojasnimo s cilindričnim modelom vodne diode. Lahko rečemo, da je za pretok skozi cilindri v prevodni smeri potreben dovolj velik vodni pritisk (napetost), ki dvigne kroglico in jo potisne do prečke. S tem se ustvari padec vodnega pritiska, ki je potreben, da se cilindrična dioda odpre. Če polprevodniško diodo polariziramo, zaporni električni tok praktično ne teče. Električni tok, ki teče skozi zaporno polarizirano diodo, se imenuje *zaporni tok*. Karakteristika na risbi 2 sicer prikazuje nizek električni tok, ki pa je prak-

tično zanemarljivo majhen vse dokler se zaporna napetost ne poveča preveč. Prekomerna inverzna napetost diodo uniči, ker polprevodniški material ne more več zadrževati električnega toka. Posledica je prevajanje diode tudi v zaporni smeri, pri čemer izgubi smisel obstoja. Podobno se zgodi pri povečani temperaturi.

Nizek električni tok, ki teče v inverzni smeri, lahko primerjamo s kapljicami vode, ki se zalezejo pod kroglico in stečejo po spodnji cevki iz cilindra. Tako nastali vodni tok v zaporni smeri je torej posledica slabega tesnenja vodne diode. Če pa se vodni tok v zaporni smeri preveč poveča, se cilindri razleti in če ne želimo imeti hišnega bazena, brž pokličemo vodoinstalaterja.

Miha Zorec

HIGH TECH

E L E M E N T I

HTE – PODJETJE ZA TRGOVINO, STORITVE IN INŽENIRING
S PODROČJA ELEKTRONIKE d. o. o.

61000 LJUBLJANA, Roška 19 – Tel.: 061/301-178 in 061/301-234 – fax.: 061/301-234

Odprto: vsak delavnik od 9. do 17. ure

V naši prodajalni lahko dobite:

- kompletne serije logičnih, linearnih in avdiovideovezij
- mikroprocesorje, spominska vezja in periferijo
- tranzistorje, triake, tiristorje, diake in diode
- optoelektronske elemente, LED-diode in displeje
- kristale in filtre

- upore, trimerne potenciometre in kondenzatorje
- konektorje in kable
- inštrumente, multimetre in pribor
- programatorje
- hladilna telesa, ventilatorje in ohišja
- spajkalnike in drugo orodje
- strokovno literaturo

Material pošljemo tudi po povzetju. Naročniki revije TIM imajo pri nakupu kompletov vseh potrebnih delov za izdelavo naprav, katerih načrti so objavljeni v reviji, 5% popusta. Cene kompletov veljajo do spremembe tečaja SIT/DEM, če bo ta večja od 10% (po tečaju BS).

UGODNOSTI IN NAGRADE ZA STARE IN NOVE NAROČNIKE REVIE TIM

Za vse, ki želite prejemati revijo na dom, objavljamo naročilnico. Lahko jo prefotokopirate ali kar prepisete in izpolnjeno pošljete na naslov: Tehniška založba Slovenije, d.d., Lepi pot 6, 61111 Ljubljana. Prejeli boste položnico za plačilo naročnine, ter si tako zagotovili nespremenjeno ceno revije, poleg tega pa še 20% popust pri nakupu knjig in priročnikov naše založbe.

Izmed izpolnjenih naročilnic, ki bodo najkasneje do 5. marca 1993 prispele na naš naslov, bomo izžrebali tri dobitnike lepih knjižnih nagrad.

Med novimi naročniki smo ta mesec izžrebali tri: UROŠ VRABEC, Selska ul. 61, 61291 ŠKOF LJICA
MIRAN MUNDA, Sp. Ključarovci 15/a, 62274 VELIKA NEDELJA

NAROČILNICA

Nepreklicno (do pismene odpovedi) naročam revijo TIM. Naročnino za prvo/drugo polletje (ustrezno obkroži) bom poravnal po položnici.

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Poštna št. in kraj: _____

Datum: _____ Podpis: _____

(Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.)

Varčno z baterijami

Vsakokrat, ko kupujem nove baterije, me zgrabi slaba volja, saj se mi zdijo nepopisno drage. Že površen pregled namreč kaže, da kar precejšnje število vsakdanjih naprav potrebuje za svoje delovanje baterijske vložke. Na srečo je poraba energije npr. pri osebnem kalkulatorju ali ročni uri in podobnih pripomočkih, ki uporabljajo minaturne baterije, izredno skromna, zato bolj poredko doživimo udarec po denarnici. Drugače je seveda s svetilkami, tranzistorskimi sprejemniki in igračkami. Praviloma so odvržene baterije, ker vsebujejo kadmij in živo srebro, tudi hudo ekološko breme, zato jih v mnogih deželah zbirajo v posebnih zabojnikih (kot npr. star papir), končajo pa na posebnih varnih odlagališčih. Pogostim izdatkom za baterije se lahko izognemo na več načinov. Najboljši je seveda zamenjava alkalnih baterij z nikelj-kadmijevimi (Ni-Cd) akumulatorskimi vložki. Žal se začetni izdatek (morda) poplača šele po nekaj letih, saj moramo poleg samih akumulatorčkov kupiti tudi polnilec. Nekoliko na boljšem so tisti, ki takšno opremo doma že imajo in delo z njo dobro obvladajo. Polnjenje in vzdrževanje akumulatorjev le ni tako zelo preprosto, kot se zdi na prvi pogled. Nobena umetnost ni nekajkrat površno napolniti novih akumulatorčkov, pač pa je težje doseči življenjsko dobo nekaj sto polnitev.

Žal je delovna napetost Ni-Cd vložkov le 1,2 V, kar ni povsem zadovoljiva zamenjava za 1,5 V, kolikor jih ima standardna (Leclanchéjeva) baterija. O tem sem se prepričal, ko sem Ni-Cd celice vložil v prenosni tranzistorski sprejemnik sicer priznane japonske firme. Zvok je bil tako popačen, da je motil poslušanje. Številni modelarji, ki uporabljajo Ni-Cd akumulatorje, vedo, da proizvajalci elektronskih naprav navadno dovoljujejo zamenjavo baterij z akumulatorji, manj znano pa je, da se lahko »napolni« tudi navadna baterija – čeprav tega njihovi izdelovalci ne priporočajo. (Več o tem smo pisali v 5. številki revije TIM, letnik 1989/90.)

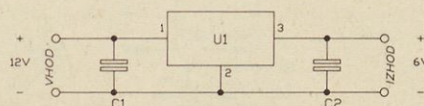
Naslednja možnost, ki se ponuja, je uporaba (komercialnih) usmernikov, ki spreminjajo izmenično omrežno napetost 220 V v nizko enosmerno napetost, potrebno za pogon baterijskih aparatov. Navadno lahko izhodno napetost usmernika prilagodimo porabniku. Slaba stran te rešitve je izguba prenosnosti naprave, poleg tega pa omrežni priključek tam,

kjer bi ga najbolj potrebovali, tj. v naravi, ni dosegljiv. Tako npr. prenosni radijski sprejemnik, ki je takorekoč nenadomestljiv spremljevalec med počitniškim bivanjem ob morju ali kje v hribih, še vedno napajamo z baterijami. Pa ne bi bilo potrebno! Četrta možnost, ki jo opisujem tudi v prispevku, uporablja avtomobilski akumulator. Avto je, vsaj kar se tiče počitnic v kampu, vedno nekje prav blizu šotora ali prikolice, elektronsko vezje, ki poskrbi, da iz 12-voltnega vira napetosti pridobimo primerno napetost, pa je elektrotehniko kar prva praktična vaja. Izvedbeni primer uporabljam v gorski počitniški hišici, kjer navaden avtomobilski akumulator služi za rasvetlilno in tudi za napajanje tranzistorskega sprejemnika. Kako v tem okolju poskrbim za polnjenje akumulatorja, je že druga zanimiva zgodba, toda poraba sprejemnika je tako zelo majhna, da se s tem sploh ne kaže ukvarjati.

Kot zanimivost omenjam še peto možnost, ki sem jo nedavno zasledil v reviji Življenje in tehnika: majhen (stereo!) prenosni radijski sprejemnik z vgrajenimi sončnimi celicami. S pomočjo le-teh polnimo akumulator, ki napolnjen omogoča kar 7 ur delovanja sprejemnika. Po mojem mnenju je slabost tega načina le to, da moramo sprejemnik za več ur nastaviti sončnim žarkom (in nepridipravom), da zopet napolnimo akumulator. Pa ne samo to; škodo nam utegne povzročiti tudi nepričakovana ploha.

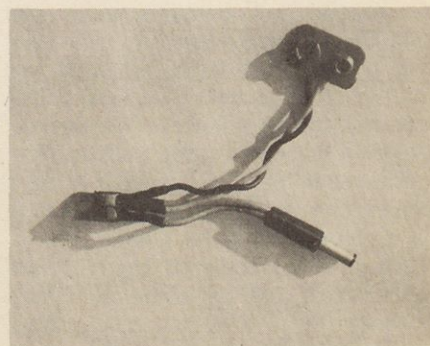
Opis delovanja pretvornika

Na risbi 1 je nadvse preprosto vezje, ki omogoča napajanje prenosnega radijskega sprejemnika iz 12-V avtomobilskega akumulatorja. Klasičen usmernik, kakršnih smo sicer vajeni, sestavljata vsaj še omrežni transformator in usmerjevalna dioda, v našem primeru pa oboje nadomesti akumulator. Ob pogledu na shemo se kdo utegne vprašati, ali bi bilo lahko vezje še preprostejše. Akumulator sam po sebi že pomeni tudi kondenza-



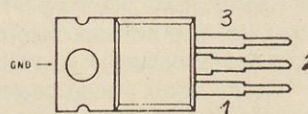
Risba 1. Shema pretvornika

C₁ = 100 nF/35 V, kondenzator (10 %)
C₂ = 100 nF/35 V, kondenzator (10 %)
K₁ = vhodni priključek (glej tekst)
K₂ = izhodni priključek (glej tekst)
U₁ = LM 7806, integrirano vezje



Izvedbeni primer pretvornika

tor; čemu torej kondenzatorja C₁ in C₂? Integrirano vezje U₁, ki je elektronski regulator (risba 2), sestavlja 38 osnovnih elektronskih elementov (upori, tranzistorji, diode, kondenzator). Ker mora vezje poskrbeti, da izhodna napetost kar se le da malo odstopa od zahtevane, mora zelo hitro reagirati na spremembe električne napetosti na vhodu in izhodu.



Risba 2. Integrirano vezje LM 7806: vezje in priključki

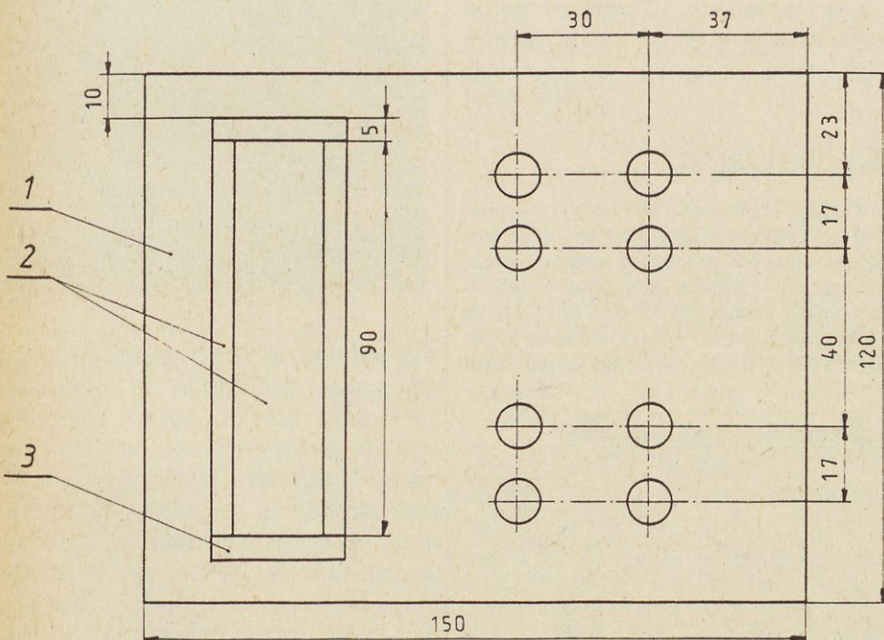
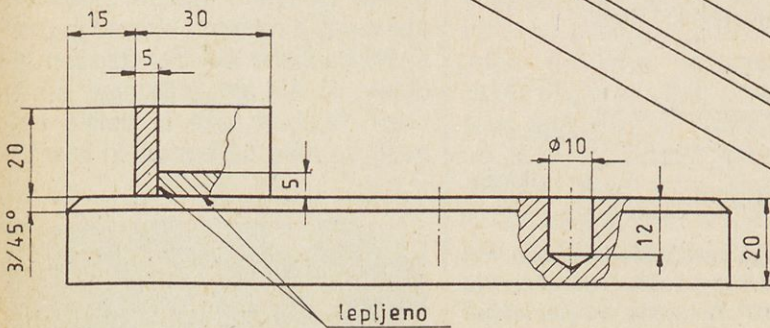
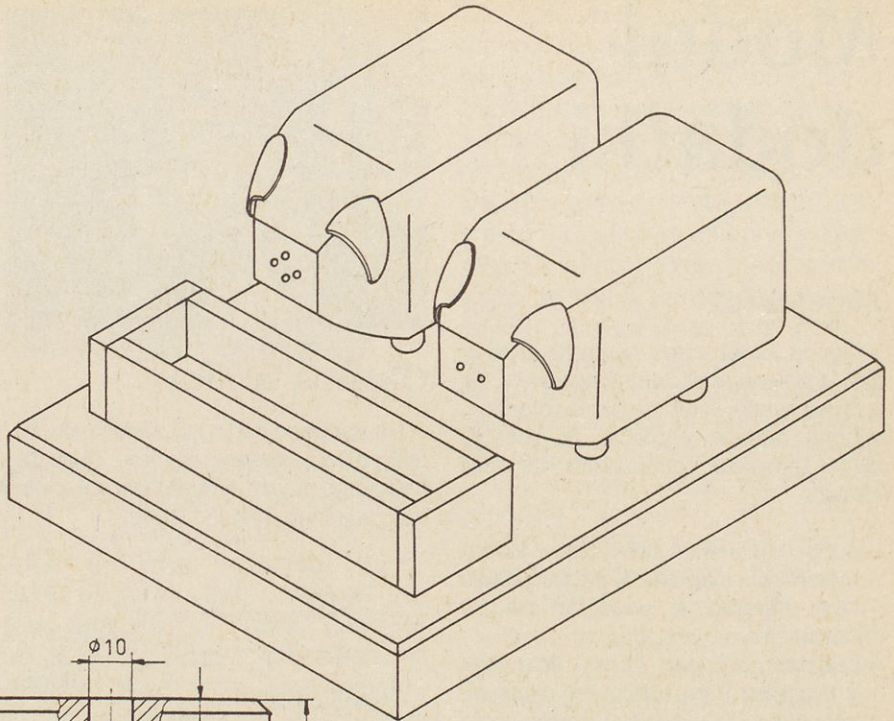
Prav tu tiči nevarnost, da postane delovanje vezja nestabilno, da zaniha. To nevarnost vnaša predvsem induktivnost vhodnih priključkov, ki jo odpravimo s kondenzatorjem C₁. Kondenzator C₂ ni tako zelo potreben, vendar v neki meri le prispeva k stabilnejši izhodni napetosti, kar pa ima svojo težo ob dejstvu, da je človeško uho izredno dober zvočni detektor. Na prej omenjeno neprijetnost opozarjajo tudi proizvajalci vezja LM 7806 v tehničnih podatkih. Če omenjenih kondenzatorjev ne bi uporabili, bi vezje zaradi dolgih priključnih žic med akumulatorjem in sprejemnikom gotovo zanihalo. Iz zvočnika bi neprijetno piskalo ali šumelo, lahko pa bi se zgodilo celo to, da bi sprejemnik popolnoma odpovedal.

Izvedba pretvornika

S fotografije lahko ugotovite, kako sem naredil izvedbeni primer. Kondenzatorjema sem skrajšal priključni žički na približno 1 cm in ju skupaj s priključnima žicama (povezovalnima kabloma) pripajkal na priključne nožice integrirane vezja. Stike sem zavaroval s toplnimi bužirkami, ki so se potem, ko

lepimo v luknje na trupu. Vse površine zgladimo s finim smirkovim papirjem ter (z izjemo lukenj v pujskih, ki jih bomo kasneje napolnili s soljo oziroma poprom) prelakiramo. Ko se lak posuši, pojskoma z lepilom OHO prilepimo še iz usnja izrezana ušesa.

Zamaška (7) naredimo iz plutovinastih zamaškov buteljčnih steklenic. Odrezana koluta, debela 15 mm, prevrtamo s svedrom $\varnothing 2$ mm, skozi dobljeni luknji pa potegnemo 1 mm debelo pocinkano žico in jo s kombiniranimi kleščami oblikujemo v zanko (8).



Na koncu pujska z dvema luknjicama (5) napolnimo s poprom, tistega s štirimi luknjicami (4) s soljo, v korito pa damo zobotrebce. Dobili smo prikupno solnico, ki bo lep dodatek k pogrjnjeni praznični mizi, hkrati pa je bo kot darila vesela vsaka gospodinja.

Jelka Šenk

TIMOVI OGLASI

BUBBLE SOFT prodaja najnovejše in tudi nekoliko starejše računalniške igre (Narc, Pang, E-swat, Golden axe, Final fight...). Posneta kasetna stane 200 SIT (+ ptt), posneta disketa pa 150 SIT (+ ptt).
Tel.: (068) 51-687

PRODAM dobro ohranjeno Rogovo otroško dirkalno kolo Junior na deset prestav. Cena po dogovoru.
Matej Lipoglavšek
Cesta 1. maja 67
64000 Kranj
Tel.: (064) 327-390

NUJNO prodam malo rabljeno dvokanalno RV napravo FUTABA/ROBBE z dvema servomotorjema. Cena 130 DEM.
Boris Mravljak
Gozdarska pot 12
62390 Ravne na Koroškem

PRODAM popolnoma novo in še nerabljeno RV napravo Graupner FM-314 za samo 200 DEM.
Tomaž Furlan
Pregljev trg 2
65220 Tolmin
Tel.: (065) 81-054 (popoldne)

Kosovnica

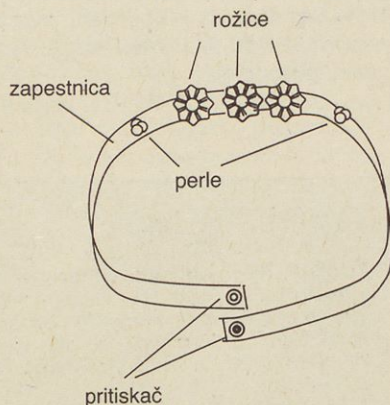
Št.	Element	Mere v mm	Material	Kosov
1	podstavek	20 × 120 × 150	smrekovina	1
2	daljša stranica korita	2 × 20 × 90	smrekovina	3
3	krajša stranica korita	5 × 20 × 30	smrekovina	2
4	pujsek za sol	38 × 42 × 77	bukovina	1
5	pujsek za poper	38 × 42 × 77	bukovina	1
6	noga pujska	$\varnothing 9 \times 25$	bukov mozničnik	8
7	zamašek	$\varnothing 24 \times 15$	plutovina	2
8	zanka	$\varnothing 1 \times 110$	pocinkana žica	2
9	uho pujska		usnje	4

Modni dodatki

Zapestnica

Menda je letos zelo moderna zapestnica iz svilenega ali žametnega traku. Ta je lahko svetle ali temne barve (oranžna, rožnata, rumena ali rdeča). Za izdelavo take zapestnice potrebujemo naslednji material:

- dober centimeter širok svilen ali žametn trak, dolg toliko, da ga ovijemo okoli zapestja, in podaljšan za dva centimetra,
- podoben, vendar 15 cm dolg trak v drugi barvi za rožico kot okras na zapestnici (za več cvetov potrebujemo ustrezno število takih trakov),
- perle s premerom 2-3 mm,
- manjše pritiskače in
- sukanec.

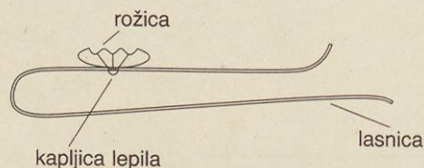


Trakova obrobimo, da se ne bosta cefrala, pa tudi lepšega videza bosta. Na oba konca traku našijemo moški in ženski pritiskač, tako da trak lahko zapnemo okoli zapestja. Če bo zapestnica širša (več kot centimeter), potem moramo nanjo prišiti dva para pritiskačev. Šive, ki držijo pritiskač, zakrijemo z našitkom treh perl, razvrščenih v obliki trikotnika. Na sredino tako nastale zapestnice našijemo rožico, ki naj bo drugačne barve kot je podlaga. Naredimo jo tako, da trak naberemo in oba konca zašijemo skupaj. Sredino polepšamo z majhno perlo, ki predstavlja cvetni pestič. Cvet (lahko so tudi trije) našijemo na sredino traku zapestnice. Če bo zapestnica brez rožic, jo okrasimo z raznobarnimi perlami, ki jih prišijemo v različnih oblikah.



Okrasna lasnica

Na podoben način kot zapestnico, naredimo tudi okrasno lasnico. Zanj potrebujemo navadne (črne) lasnice, svilen trak, sukanec, perle in lepilo.



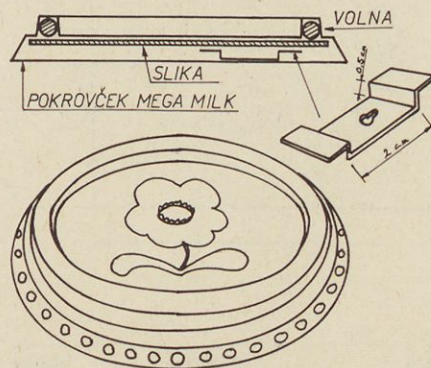
Iz svilenega traku naberemo rožo, ki ji na sredini dodamo perlo. S sukanecem jo pritrdimo v bližino kolena lasnice, stik pa utrdimo s kapljico lepila. Namestimo lahko enega ali več cvetov.

Lasnica se skriva v laseh, kar pa ne velja za svileno rožico, ki obrača pozornost nase.

Raša Böhm

Za najmlajše

Kranjska mlekarja je dala na trg nov jogurt v t.i. družinski dozi. Njen lepo oblikovan prozoren pokrovček je mogoče koristno uporabiti, npr. za okvirček majhne slike. V žleb ob robu vstavite debelejšo volno ali 6 mm debelo vrstico takšne barve, ki se bo skladala z barvami slike v okvirčku. Na skici je prikazana



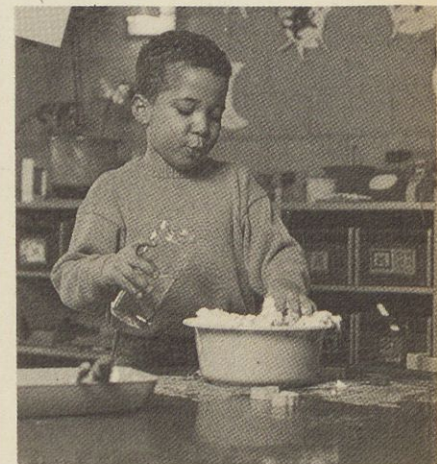
rožica, ki jo prerišite in pobarvajte po lastnem okusu, sliko pa lahko izrežete tudi iz razglednice ali večje fotografije. Kos tršega papirja oblikujte v obešalo in ga s selotejpom prilepite na hrbtno stran slike.

Morda bo vaša sobica s tem drobnim izdelkom postala še lepša.

Anton Pavlovčič

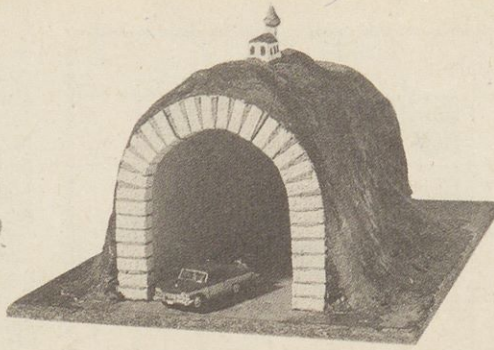
Papp-maché

Papier mâché so odkrili leta 1740 v Franciji. Židko maso iz na koščke natrganega in v vodi razmočenega papirja so pomešali z vezivnimi sredstvi – lepilom (klej, škrob) in polnilom (kreda, mavec, glina). Dobljeno vlažno zmes so oblikovali z rokami ali pa so jo prešali v naoljene kalupe. Osušen izdelek, ki sta ga odlikovali predvsem majhna teža in velika trdnost, so nato še barvali in lakirali.



Na opisani način so nastajali najrazličnejši predmeti in okraski – igrače, šatulje, figure, posode, okvirji, dekoracije na pohištvo in stropih, scenska oprema ter imitacije slonovine, roževine, lesa, porcelana in kovin. Priprava mase je zahtevala kar precej dela, poleg tega pa se je v kasnejših letih pojavilo toliko novih materialov s podobnimi lastnostmi, da je papier mâché skoraj popolnoma izgubil svoj namen oziroma pomen in so ga začeli počasi opuščati.

Na zelo zanimiv način so ga pozabe rešili strokovnjaki nemške firme EFA-EBERHARD FABER. Za uporabo v vrtcih, šolah in v različnih prostočasnih dejavnostih nasploh so pripravili poseben komičast material z imenom PAPP-



priporočljivo pri večjih izdelkih prej narediti nekakšno ogrodje; pri tem ne gre samo za občutno manjšo porabo mase, pač pa tudi za večjo trdnost, manjšo težo in nenazadnje za hitrejše sušenje. Osušen izdelek, ki je izredno lahek, moramo na koncu še patinirati ali barvati. Uporabimo lahko kakršne koli barve, vendar je treba za dosego zanimivejših učinkov (npr. pri izdelavi pustne maske, za katero želimo, da bi bila res nekaj posebnega) uporabiti še različne spreje, srebrn ali zlat prah, bleščice in podobno.

Vse te stvari sodijo v proizvodni program tovarne EFA-EBERHARD FABER, ki jo pri nas zastopa podjetje Antus, d.o.o. z Jesenic. Pri njih je mogoče neposredno naročiti gradiva, ki smo jih opisali v tem in preteklih šestih letošnjih številkih revije TIM. Za prodajo skrbi vedno več trgovin; poleg Ljubljane so te sedaj tudi v Celju, Mariboru, Krškem, Kranju in še ponekod. S tem je ponudba dostopnejša vedno večjemu številu tistih, ki bi želeli v vrtcu, šoli ali doma s pomočjo izdelkov tovarne EFA-EBERHARD FABER svoje zamisli spremeniti v resničnost.

Matej Pavlič

EFA EBERHARD FABER



Pappmaché CE

250g Pappmaché-Flocken ergeben mit Wasser angefeuchtet 1 Liter Modellermasse. Geformte Gegenstände werden nach dem Trocknen besonders leicht und hart. Ein Hobby Spaß für zu Hause, Schule und Kindergarten.

Paper-pulp modelling material
Objects modelled are particularly light yet hard after drying. 250g makes 1 litre of modelling material. For school, kindergarten and hobby use.



MACHÉ, ki ima enake lastnosti in se obdeluje enako kot stari papier mâché. Naprodaj je v vrečkah po 250 gramov. Po mešanju z vodo iz

te količine dobimo en liter na zraku sušeče mase, ki je ni težko oblikovati. To potrjuje podatek proizvajalca, da lahko z maso PAPP-MACHÉ delajo tudi otroci od petega leta starosti naprej. Najbolje se obnesejo izdelki, kot so različni okraski, figurice, pustne maske, kulise za poživitev lutkarskih predstav in lutke same, seveda pa to ne pomeni, da iz mase PAPP-MACHÉ ni mogoče narediti še česa drugega – npr. reliefa okolice vašega doma ali šole za potrebe pouka zemljepisa. Ker se masa suši kar dolgo, pri oblikovanju železnega izdelka ni treba preveč hiteti. Vse morebitne napake lahko popravimo tudi še kasneje, saj je mogoče popolnoma osušen izdelek tudi brusiti in rezati. Lahko ga celo vrtamo in žagamo, kar bodo znali ceniti predvsem tisti, ki si bodo z maso PAPP-MACHÉ pomagali pri gradnji hribov oziroma pokrajine, portalov predorov in še česa na maketi male železnice. Seveda je

Kupon za brezplačno objavo malega oglasa

TIM 8



Antus d.o.o.

EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK



EBERHARD FABER

Cesta železarjev 12
64270 JESENICE
Tel. in fax: 064/81-094

Prodaja:

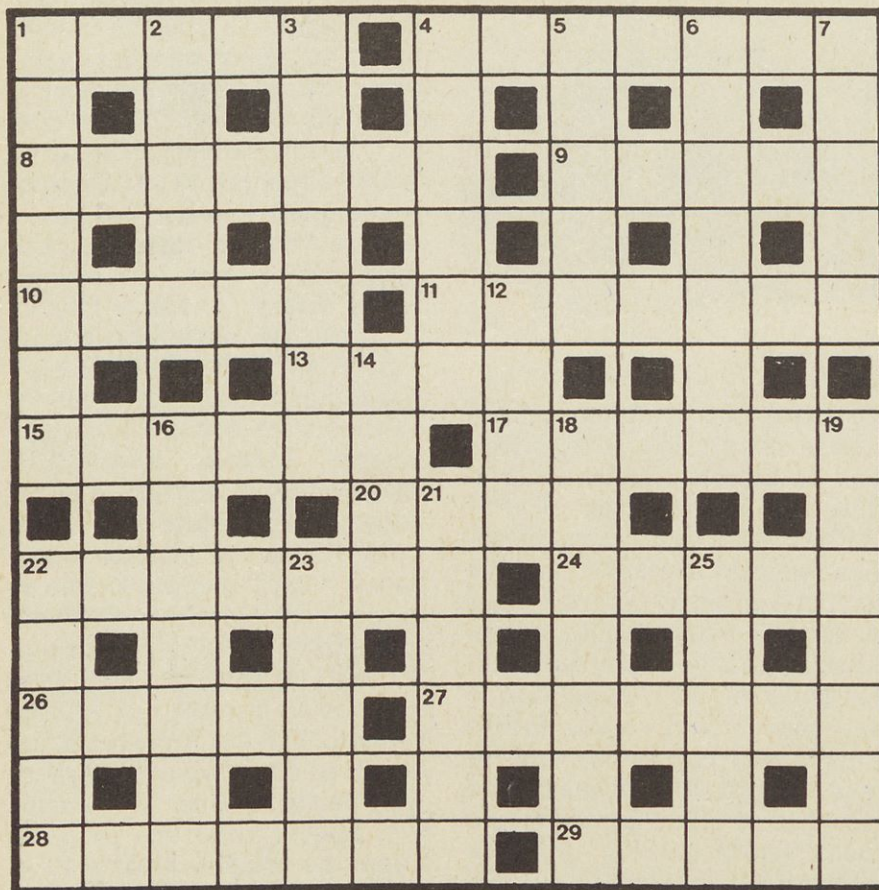
- ILA, Biatnica 12, Trzin, 61234 MENGEŠ
- MAPA, Železniška 12, 64248 LESCE
- GASILSKA OPREMA d.o.o., Levstikov trg 7, LJUBLJANA
- OPUS d.o.o., C. Krških žrtv 44, KRŠKO
- SKRINJA d.o.o., Vetrinjska ul. 30, MARIBOR
- TRGOVINA & PROIZVODNJA, Savinova ul. 3, CELJE

Program EFA – EBERHARD FABER obsega:

- materiale za modeliranje in oblikovanje (FIMO, HOLZY, EFAPLAST, AQUAFORM, PAPP-MACHE, plastelin),
- materiale za odlivanje (CERAMOFIX, CERAMOFORM),
- svinčnike vseh vrst, barvice različnih debelin,
- akvarelne, vodene, tempera in prstne barve,
- voščenke in akvarelne voščenke,
- različno debele flomastre in lakirne flomastre,
- kemične svinčnike, peresa, šilčke, radirke, krede itd.

Vabimo vse trgovce, zainteresirane za prodajo kompletnega programa tovarne EFA – EBERHARD FABER, da se nam oglasijo.

Mreža



Vodoravno: 1. kura, 4. kovinar, ki dela pri stružnici, 8. ime slovenskega mladinskega pisatelja Suhodolčana, 9. ime treh staroperzijskih kraljev, 10. ime starejšega slovenskega nogometaša Oblaka, 11. prebivalec Idrije, 13. tovarna v Železnikih, kjer izdelujejo risalne žebličke, sponke in podobno, 15. dolina v Benečiji, 17. izdelovanje tkanin, 20. reka skozi München, 22. ime slovenskega skladatelja Logarja (roj. leta 1902), 24. glavno mesto Grčije, 26. nemški napad na Vzhod, ... nach Osten (iz istih črk kot GRAND), 27. vranom sorodni ptiči pevci iz Nove Gvineje in Avstralije, 28. velik športni objekt za različna tekmovanja, 29. navedek;

Navpično: 1. geometrijski lik iz dveh koncentričnih krogov, 2. tisto, kar nosi kralj na glavi, 3. zimska obutev, 4. oseba, ki sodi, 5. knap, 6. prebivalec Gorij, 7. gojitelj živali, 12. premoženje, ki ga prinese nevesta v zakon, 14. središče Moldavije, 16. izraz hvaležnosti, 18. slovenski pisatelj iz Prekmurja, Miško, 19. prvina, 21. priimek ameriškega astronavta, ki je z Armstrongom prvi stopil na površino Lune (iz istih črk kot RINALD), 22. frigijski kralj, ki se mu je ob dotiku vse spremenilo v zlato, 23. slovenska pesnica Saša, s pravim imenom Albina Doberšek, roj. leta 1934, 25. država ob Nilu z glavnim mestom Kairo;

Rešitev uganke prepisite na dopisnico (ne trgajte revije!) ter najkasneje do 5. maja pošljite na naslov Tehniška založba Slovenije, Lepi pot 6, 61111 Ljubljana (s pripisom »Timove uganke«). Trije izžrebani reševalci bodo po pošti prejeli lepe knjižne nagrade.

Rešitvi nagradnih ugank iz marčevske številke TIMA:

Tulec: adresa, Platon, alopata, ratine, adalin, tetika: aparat, antena;

Številčnica: Voljč, kramp, cin, set: To, kar vemo, je kapljica; to, česar ne vemo, je ocean.

Nagrade za pravilno rešeni uganki iz 7. številke revije TIM prejmejo:

1. Jure Laubič, Luterje 19, 63232 Ponikva
2. Vlado Mlinarič, Šafarsko 44, 69240 Ljutomer
3. Danica Fležar, Vrtna ul. 18, 64294 Križevci

KAZALO

44. MEDNARODNI SEJEM IGRAČ IN MODELARSKE OPREME	1
MUZEJ AVTOMOBILOV ZNAMKE PORSCHE	4
GERMANIA 2	5
NACIONALNI MODELARSKI PRAVILNIK	8
SUHOJ SU-26 MX (2.DEL)	9
RV RAKETOPLAN KATEGORIJE S8E (2. DEL)	10
ŠOLA PLASTIČNEGA MAKETARSTVA (9. DEL)	14
MALA ŽELEZNICA	16
TIM CVII SMD	26
TEST VEZJA RSC 200	29
DODATEK REGULATORJU TIM CV	30
MODELARSKI TRIKI	30
NAREDIMO EKSLIBRIS	31
ZVOČNO STIKALO	32
MALA ŠOLA ELEKTRONIKE (4. DEL)	33
VARČNO Z BATERIJAMI	35
SOLNICA	36
MODNI DODATKI	38
PAPPACHE	38
UGANKARSKI KOTIČEK	40

TIM 8

Revija za tehnično ustvarjalnost mladih

APRIL 1993, LETNIK XXXI, CENA 110,00 SIT, POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 61102

Revijo TIM izdaja Tehniška založba Slovenije, d. d.

Naslov uredništva: Lepi pot 6, 61111 Ljubljana, telefon: 061/213-749 (uredništvo), 061/213-733 (naročniški oddelek), fax: 061/218-246

Revija izhaja desetkrat na leto. Naročite jo na naslov uredništva. Posamezna številka stane 110,00 SIT, naročnina za drugo polletje pa 550,00 SIT.

Žiro račun pri SDK Ljubljana: 50101-603-50480

Revijo ureja uredniški odbor: Jernej Böhm, Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Miha Zorec, Roman Zupančič

Odgovorna urednica: Mihela Mikuz

Urednik revije: Jože Čuden

Oblikovanje in tehnično urejanje: Božidar Grabnar

Tisk: Tiskarna Ljudske pravice, Ljubljana

Revijo sofinancirajo: Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za šolstvo in šport ter Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije

Revija spada med publikacije, za katere se plačuje 5-odstotni davek od prometa proizvodov na podlagi odločbe Ministrstva za kulturo št. 415-111/93 mb z dne 12. 2. 1993.

SLIKA NA NASLOVNICI:

S pomočjo »air-brush« tehnike nanašanja barv se maketa letala po videzu povsem približa pravemu letalu.

Foto: Jože Čuden

**IZBERITE PRAVO
LEPILO**

MITOL
Henkel

MITOL
Henkel



**NA STOJALU
BOSTE DOBILI
TUDI LETAK
ZA LAŽJO IZBIRO
LEPILA.**

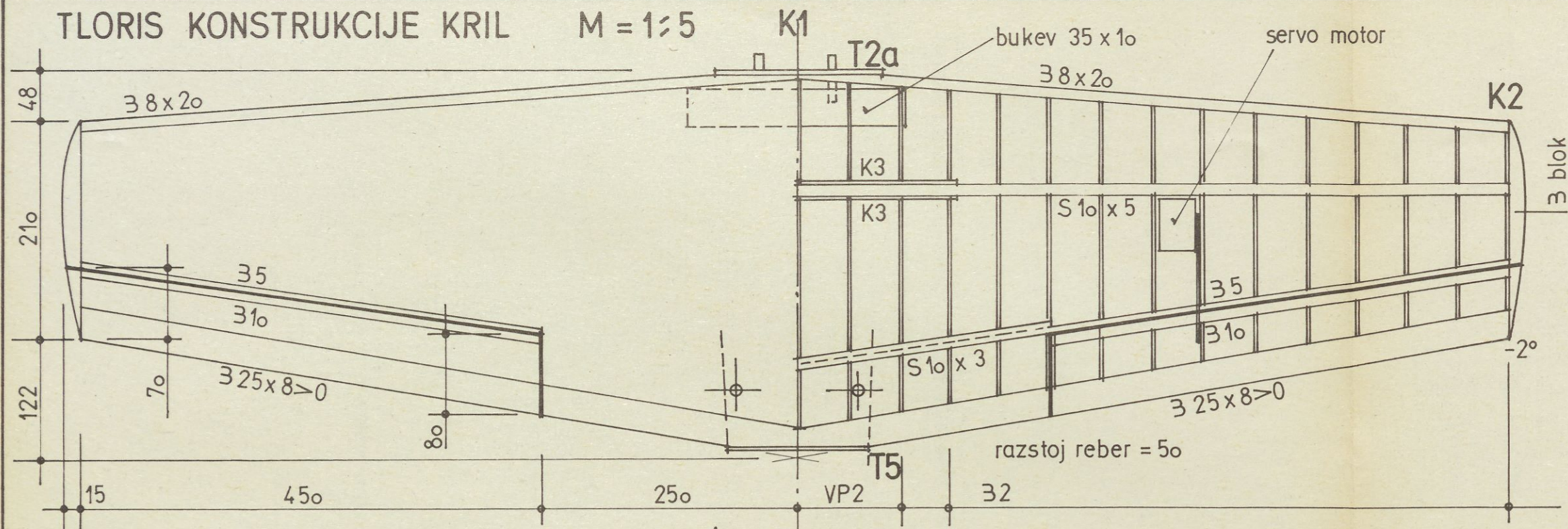
**V TRGOVINI,
KJER BOSTE
NALETALI
NA TO STOJALO,
SI LAHKO IZBERETE
PRAVO LEPILO
ZA MATERIAL,
KI GA MORATE
ZLEPITI.**

VERNITOL
Komplett za 17m²
POLIURETANSKI LAK ZA PARKET

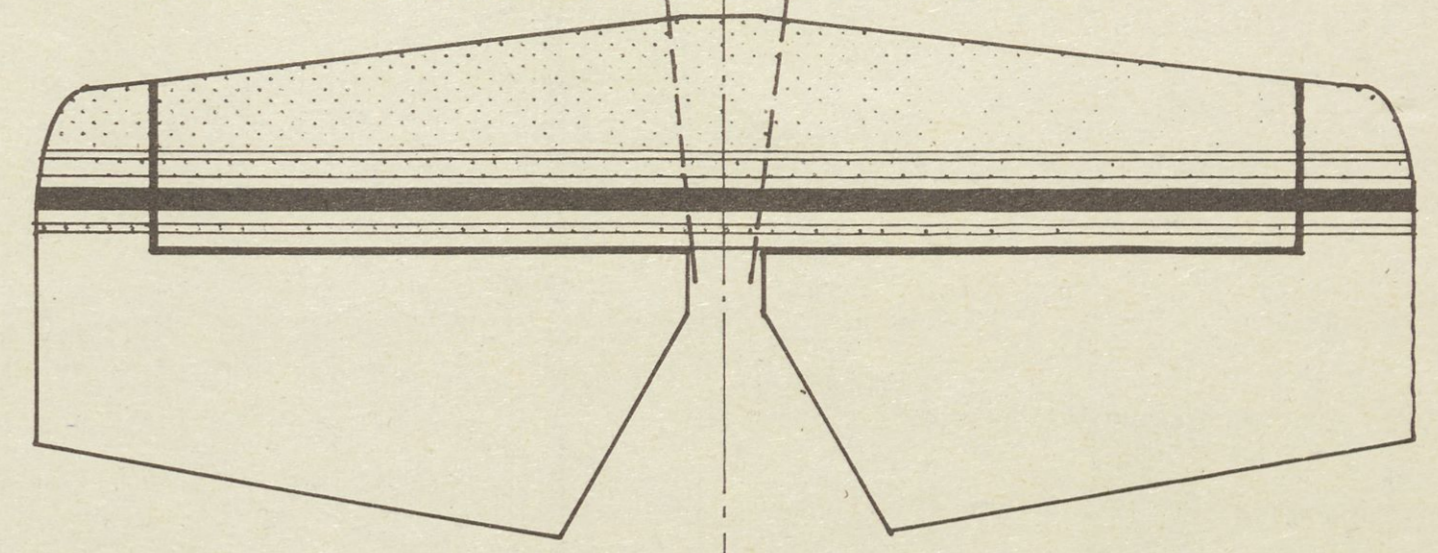
VSEBINA:
KOMPONENTA 1
KOMPONENTA 2
RAZREDILO

VERNITOL 1500

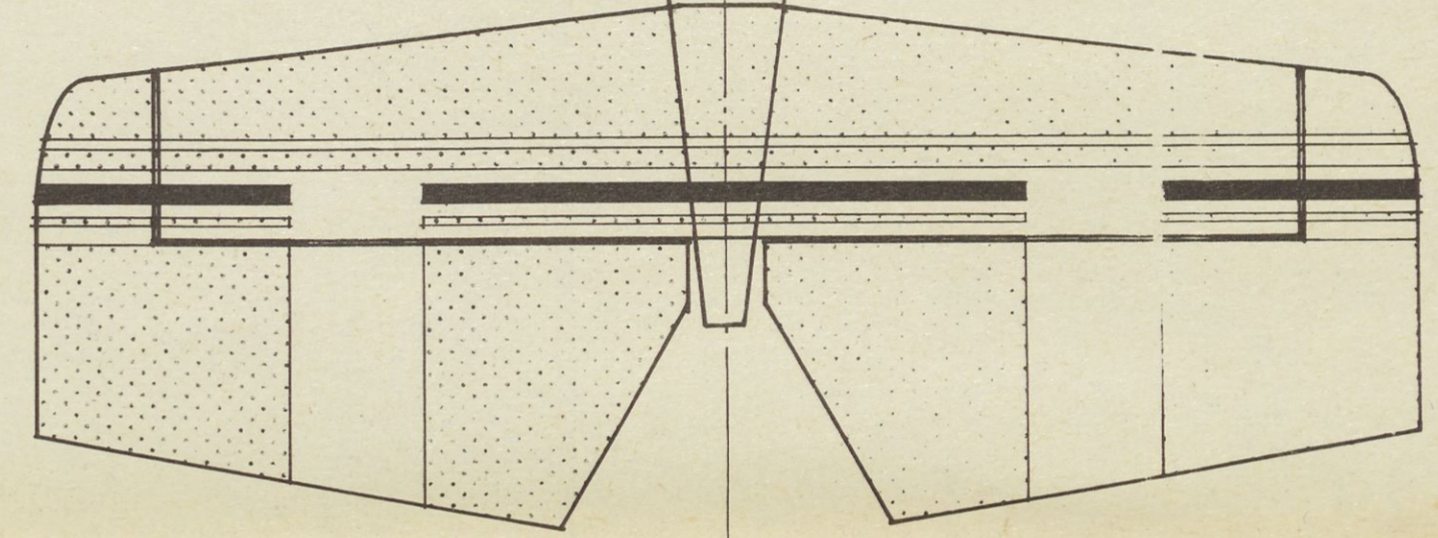
TLORIS KONSTRUKCIJE KRIL M = 1:5



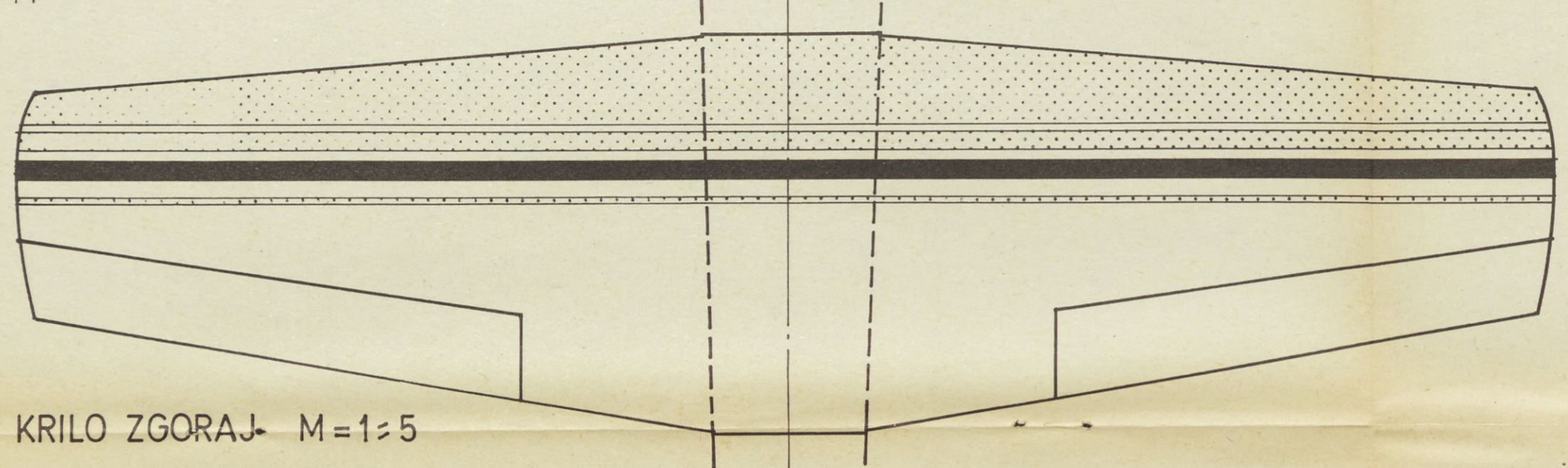
VIŠINSKI STABILIZ. ZGORAJ M = 1:3



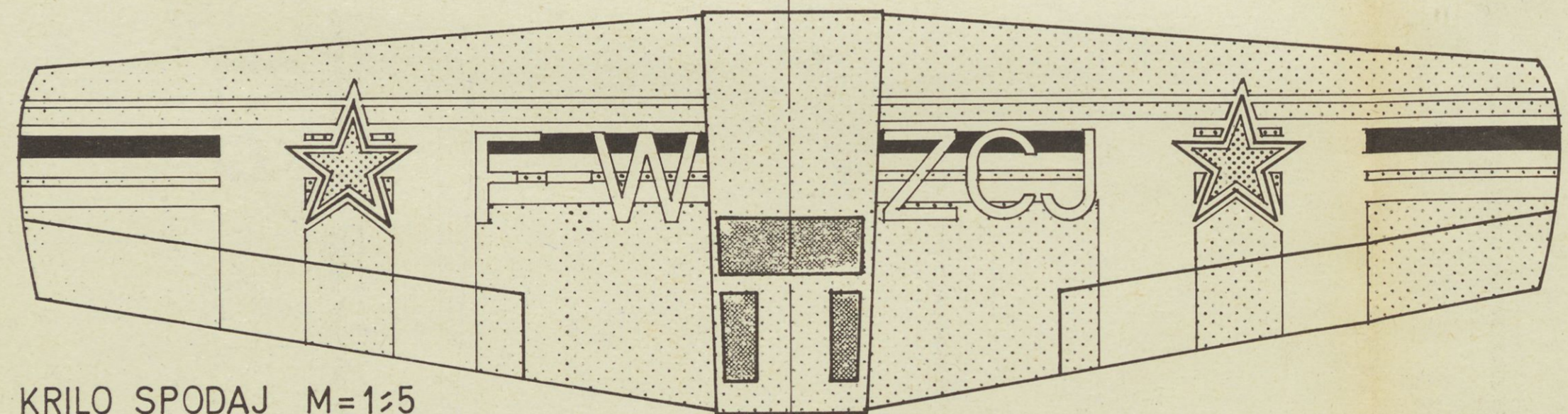
VIŠINSKI STABILIZ. SPODAJ M = 1:3



KRILO ZGORAJ M = 1:5



KRILO SPODAJ M = 1:5



Color legend for the model:

- bela
- črna
- rdeča
- roza-vijolična
- vijolično-rjavo-siva

trup boki

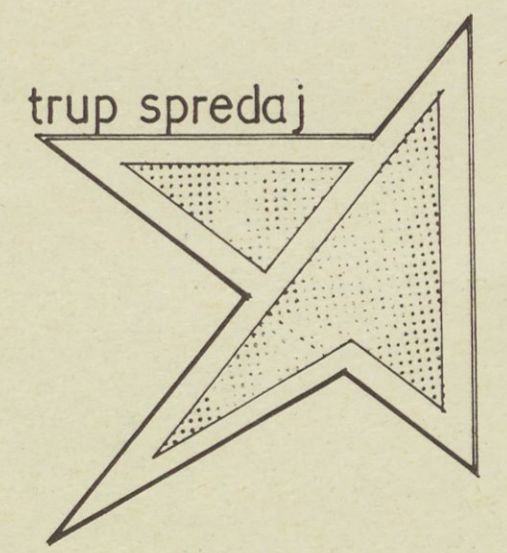
179

PAC
POMPANO AIR CENTER

smerni stabiliz.

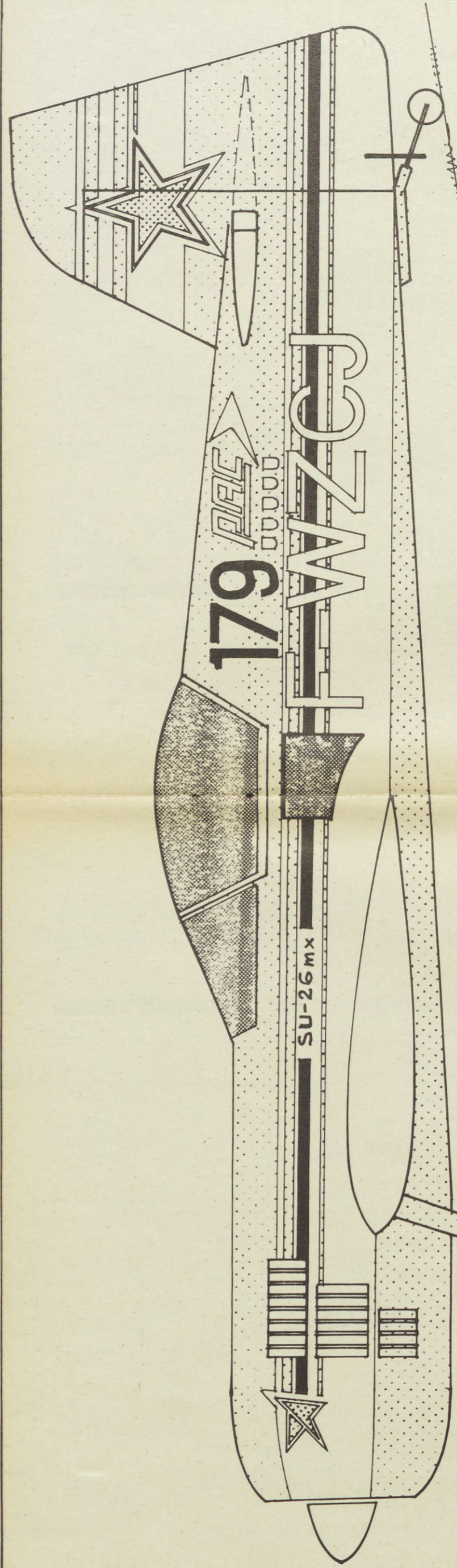


trup spredaj

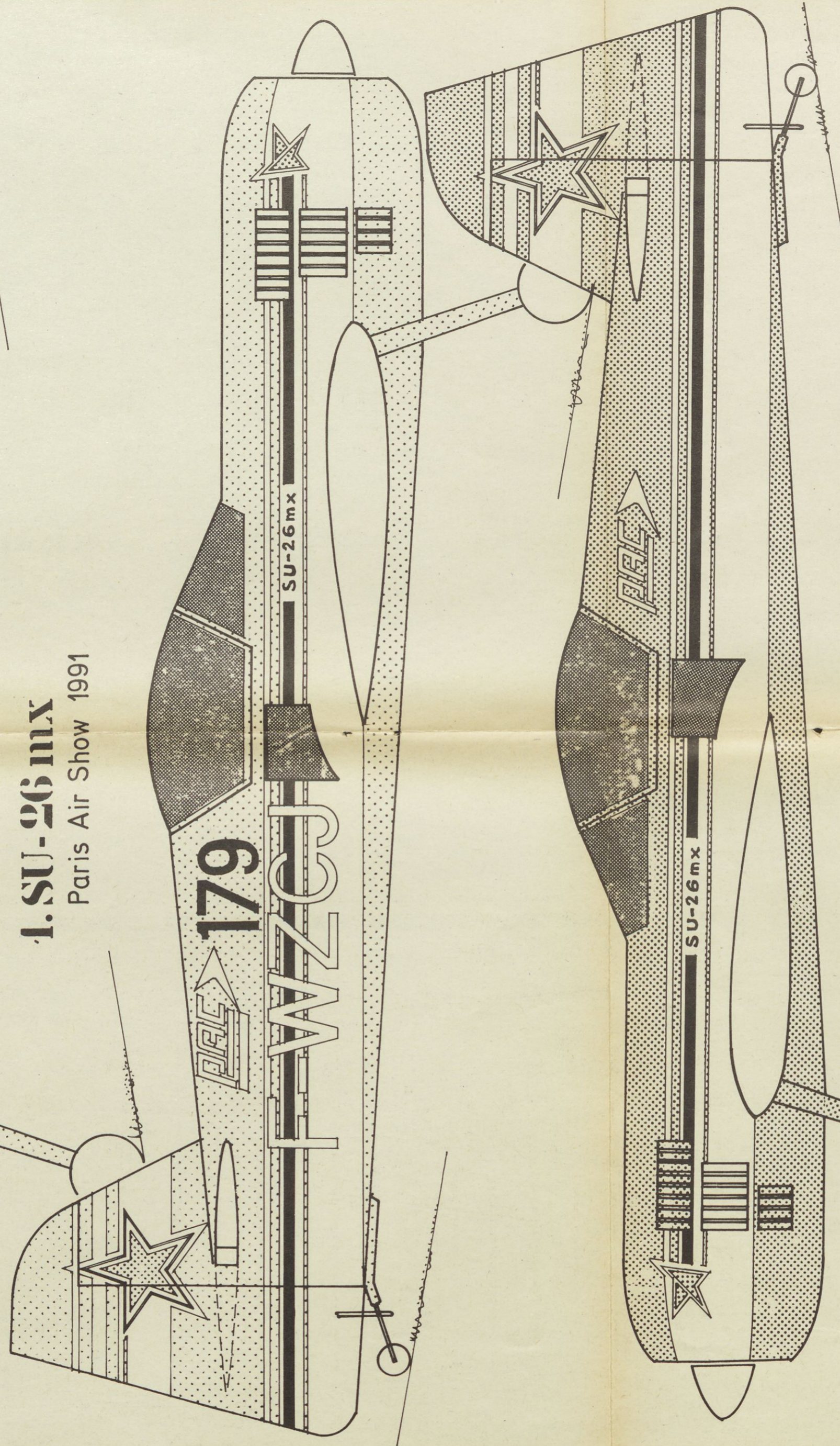


S2

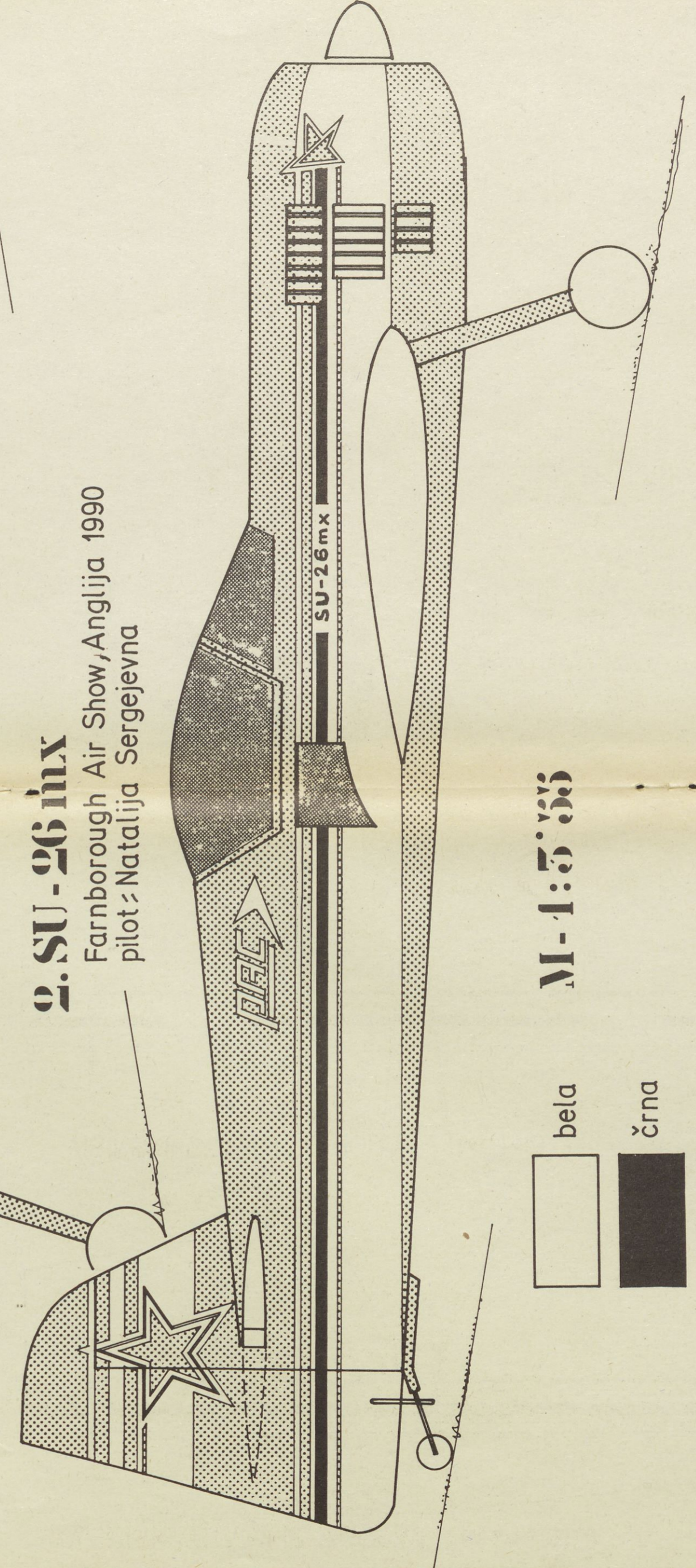
SUHOJ SU-26 mx
Konstruiral: Sašo Krašovec



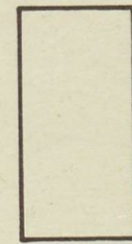
1. SU-26 mx
Paris Air Show 1991



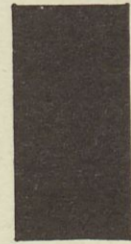
2. SU-26 mx
Farnborough Air Show, Anglija 1990
pilot: Natalija Sergejevna



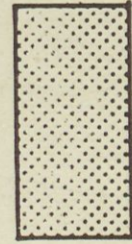
bela



črna



rdeča



roza-vijolična



M-1:5:05

vijolično-rjavo-siva

