

Tiskana vezja za začetnike (2)

AX elektronika d.o.o.

Avtor: Bojan Kovač

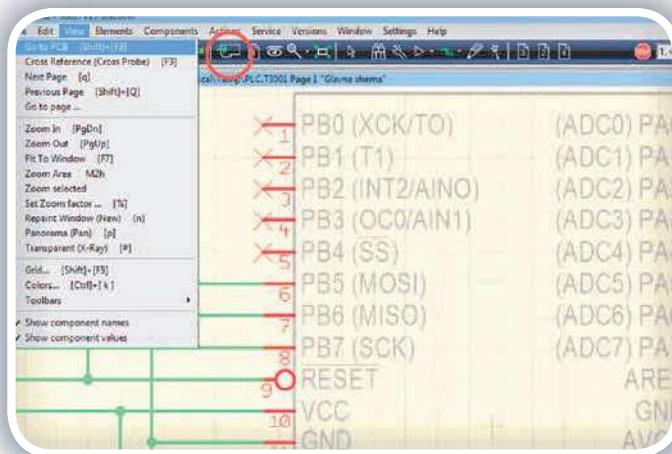
E-pošta: bojan@svet-el.si

V prvem delu rubrike »Tiskana vezja za začetnike« smo narisali shemo programirljivega krmilnika, ki ne bo le primer projekta z nekaj manj kot 250 pini, ampak bo pravi mali krmilnik, s katerim bomo lahko glede na logične vhodne signale krmili delovanje treh izhodnih relejev. Velik del krmilnika predstavlja programska oprema, saj je stanje izhodov odvisno od logičnih operacij med trenutnimi stanji na različnih vhodnih priključkih, ki jih bomo po nekem algoritmu zapisali kot koračni program. Vhodne priključke smo v shemi že pripravili za dve vrsti vhodov, povezavo na maso in logični nivo ($0\text{ V} = LO$, $12\text{ V} = HI$), ki ga z Zener diodo prilagodimo na nivoje, ki so dovoljeni na priključkih vrat mikrokontrolerja pri 5 V napajanju. Okvirno smo že določili električne karakteristike in zmožnosti našega krmilnika, zdaj pa je čas, da ugotovimo, kakšne bodo končne mere ploščice tiskanega vezja in kam bomo namestili posamezne komponente.

Doslej si še nismo poskusili ogledati ploščice tiskanega vezja, ker se pri prvem ogledu sproži poseben postopek, čarownik za oblikovanje tiskanega vezja, v katerem v zaporednih korakih določimo različne parametre novega tiskanega vezja. Na sliki 1 vidimo vse tri možnosti, kako iz načina za risanje shem preklopiti v način za risanje tiskanega vezja. Lahko izberemo način prek menija, bližnjice (Shift+F3) ali s klikom na ikono tiskanega vezja. Izbran način preklopa nas bo postavil na začetek podprograma za oblikovanje tiskanega vezja.

Načrtovanje zunanjega oblike ploščice

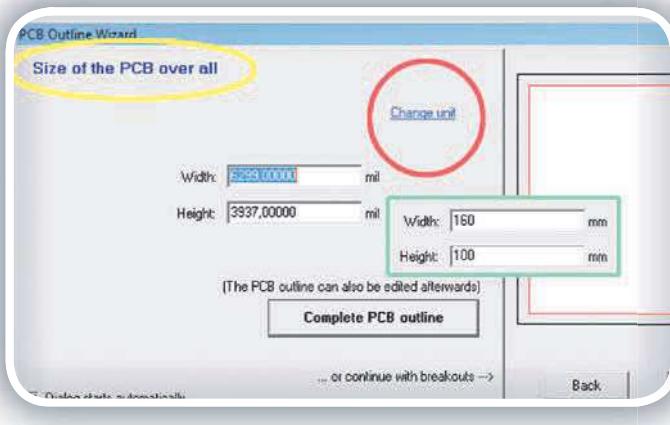
Najprej moram opozoriti na možnost spremembe merske-



Slika 1: Tриje načini za preklop na način za risanje tiskanega vezja

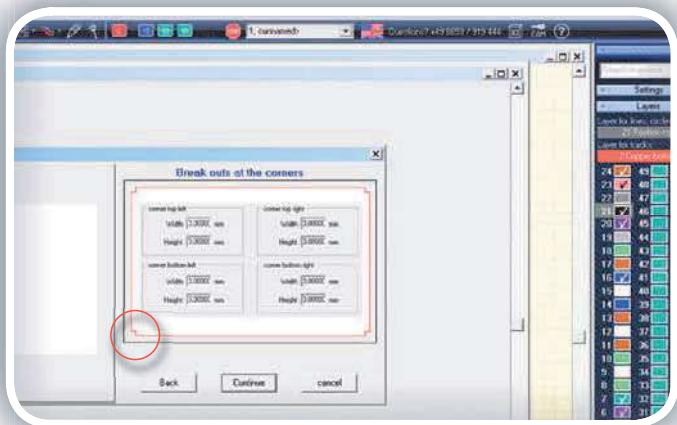
ga sistema, saj boste ploščico ali razpoložljiv prostor znotraj nekega ohišja skoraj gotovo merili v milimetrih. Z izbiro merila v milimetrih in vpisom širine in višine ploščice (v milimetrih) si že takoj na začetku pripravimo okvir s končnimi zunanjimi dimenčijami in obliko ploščice (slika2). V notranjosti narisane ploščice bomo kasneje razvrščali komponente in jih povezovali. Končni razrez TIV pri proizvajalcu (GOL Gerber datoteka na naših Parcelah) bo natančno sledil tej črti, vendar morate pri razrezu računati z neko toleranco, recimo $+/- 0,2\text{ mm}$, kar pomeni odstopanje neke dimenčije (recimo širine 100 mm) za največ $0,4\text{ mm}$ (od $99,6$ do $100,4$). Če je razpoložljivega prostora le 100 mm , ploščice ne bo mogoče namestiti, če bo odstopanje razreza v plus ($+ 0,2\text{ mm}$ na vsaki bočni strani). Priporočam, da uporabite tanko zunanjjo linijo, širine pod $0,2\text{ mm}$.

S čarovnikom za risanje zunanje oblike ploščice lahko ploščico narišemo hitro in natančno. Če rišemo ročno, moramo vse like in črte prav tako risati na sloju 23, da jih program upošteva kot meje ploščice!



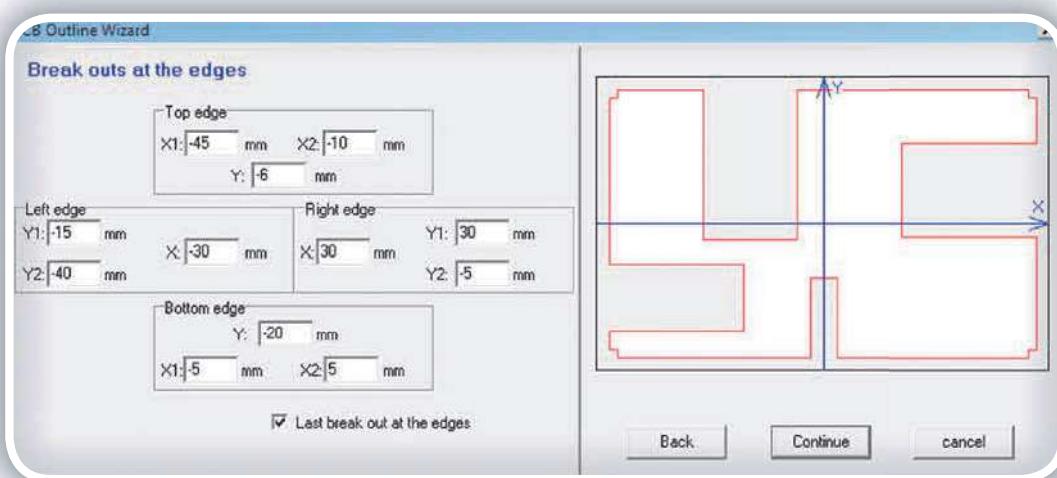
Slika 2: Nastavitev dimenziij celotne ploščice TIV

Po vpisu dimenziij ploščice (slika 2) bi lahko že kar končali(gumb »Complete PCB outline«) in zapustili čarovnika, vendar želimo spoznati, kakšno izbiro nam čarovnik ponuja v nadaljevanju: različne možnosti oblikovanja izrezov na ploščici, s katerimi bi se »peš« najbrž ukvarjali kar precej časa, tu pa to uredimo hitro in

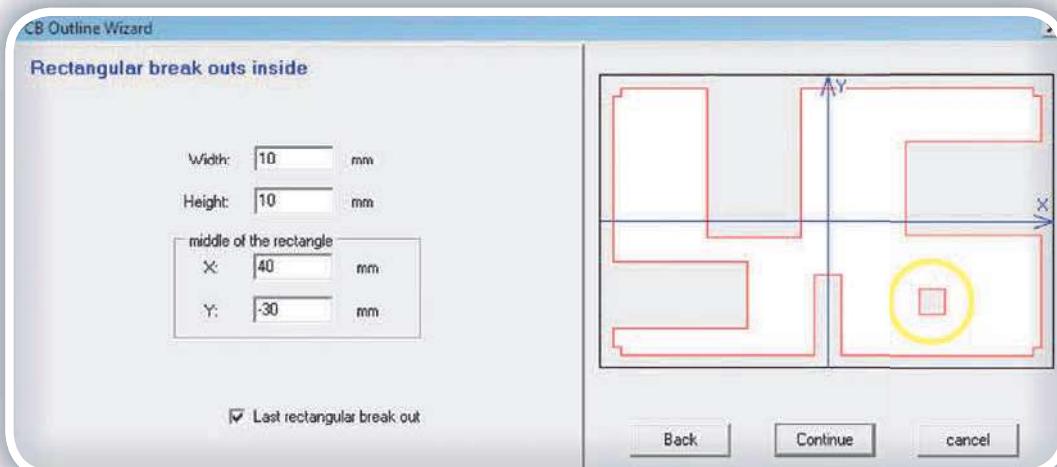


Slika 3a: Odrez vogalov

natančno, poleg tega pa imamo ves čas pred sabo predogled ploščice in lahko sproti prilagajamo in popravljamo končno podobo našega TIV. Prva možnost je izrez vogalov ploščice poljubnih dimenziij. To nam lahko pride prav pri vgradnji TIV v ohišja, kjer so robovi ali koti zaobljeni. Določimo lahko izrez vsakega posameznega vogala in vsak je lahko drugačnih dimenziij (slika 3a).



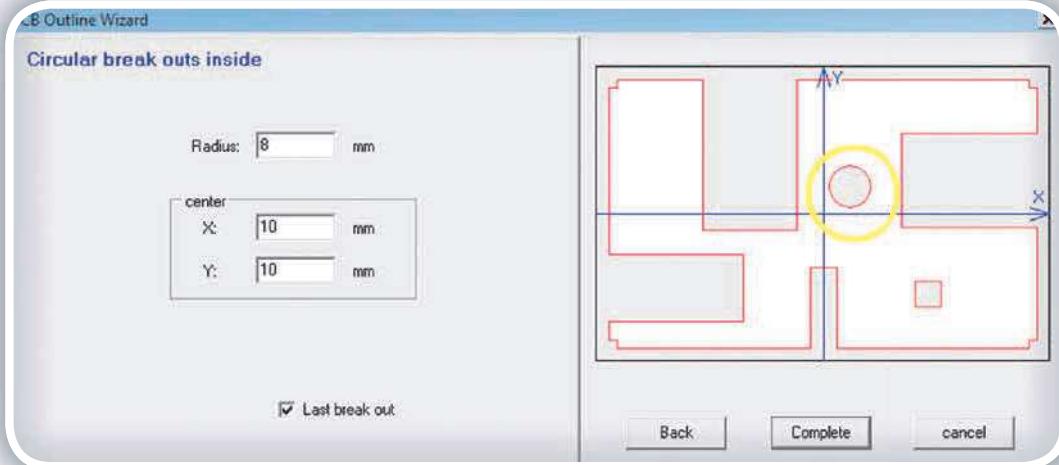
Slika 3b: Izrezi na obodu ploščice TIV



Slika 3c: Pravokotne oblike izrezov

Naslednja možnost so izrezi kjerkoli na obodu ploščice. Pametno jih je že vnaprej določiti, da jih lahko kasneje upoštevamo med razvrščanjem in povezovanjem komponent. Upoštevati moramo koordinatni sistem in predznaake vseh štirih kvadrantov. Primer je prikazan na sliki 3b. Z možnostjo vpisa kakršnihkoli dimenziij na vsakem posameznem robu TIV dobimo tudi možnost določanja kakršnegakoli izreza kvadratne ali pravokotne oblike.

Naslednja možnost je določanje notranjih izrezov v obliki pravokotnika ali kvadrata na poljubnem položaju znotraj koordinatnega sistema (slika 3c), zadnja možnost pa je risanje poljubno velikih krogov s središčem kjerkoli znotraj koordinatnega sistema (slika 3d). Vsepovsod lahko zraven še označimo, da je to zadnji izrez te vrste, da lahko program nadaljuje



Slika 3d: Okrogli izrezi na ploščici

z naslednjo možnostjo. Pri krogih naj omenim, da gre za radij, torej polmer in ne premer kroga. Če vpisete 8 mm, kot je prikazano na sliki 3d, bo premer kroga 16 mm!

Preden čarovnik za oblikovanje ploščice zaključi z delom, požene še samodejno razvrščanje komponent znotraj narisane ploščice ali poleg nje, za kar se pač odločimo. Po končanem razvrščanju dobimo poročilo, koliko komponent se je razvrstilo in koliko je še ostalo nerazvrščenih (slika 4). Včasih namreč ne ostane dovolj prostora, da bi lahko raz-

Samodejno razvrščanje elementov lahko ponovno zaženemo kadarkoli kasneje, vsekakor pa moramo to storiti takrat, če smo na shemi dodajali elemente. Vedno se bodo naložili le tisti elementi, ki so na shemi, a jih še ni na ploščici!

KNJIGA O ČASU
SISTEMATIČNA ANALIZA IN KONTROLA MESTOV

Digitalni fotoaparat

ŽIVLJENJE POD VODO

AEROBIKA ZA MOŽGANE
ZA TRENERIJE MOŽGANOV

Skrivnosti predstavitev Steva Jobsa

RIBOLOV
PRIROČNIK ZA USPESEN RIBOLOV

Brezplačna poština
do septembra 2013!

Že veste, kaj boste prebirali na plaži?

Preverite ugodno ponudbo knjig na www.tzs.si in opravite nakup kar iz domačega naslonjača.

narocila@tzs.si
www.tzs.si
MODRA ŠTEVILKA
080 17 90

Tehniška založba
Slovenije

vrstil vse (predvsem takrat, kadar se odločimo za razvrščanje znotraj narisane ploščice).

Verjetno mi ni treba poudarjati, da so razvrščene le tiste komponente, ki so narisane v električni shemi istega projekta. Sedaj imamo vse potrebno, da bi lahko začeli z ročnim razvrščanjem komponent po razpoložljivem prostoru na ploščici, vendar še prej za trenutek »poškilimo«, kakšna bi bila



Slika 4: Samodejno razvrščanje komponent

ploščica v 3D pogledu! Skušnjava je prevelika...!

Vidimo lahko vse elemente ter njihovo zunanjo obliko, višino in barvo, upori pa imajo glede na svojo vrednost ustrezeno barvno oznako v obliki obročkov. Imamo tudi zelo »hudo« obliko ploščice, saj smo jo načrtovali tako, da smo uporabili vse možnosti, ki nam jih je dal Čarovnik. Vse narisane oblike ali njihove posamezne dele, ki označujejo izreze, lahko kasneje še premikamo, brišemo ali jim dodajamo nove. Na sliki 6 so prikazane možnosti

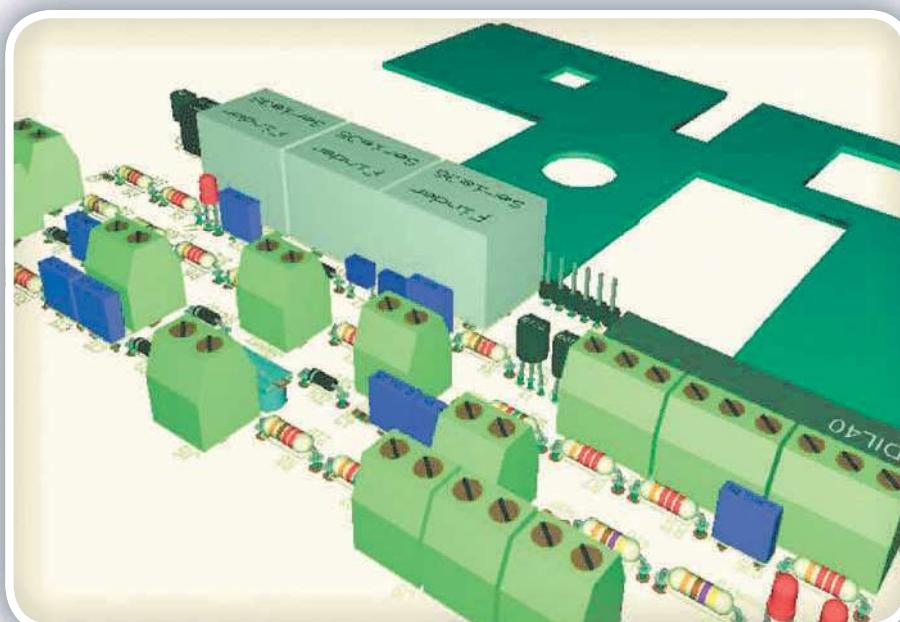
brisanja zunanjega oblika ploščice, ki je vedno narisana na plasti (Layer) 23. Če bomo imeli izbrano možnost za izbor celotne komponente, se bo vedno izbrala celotna ploščica, z vsemi izrezi vred. Če želimo izbrisati le določen del, na primer okrogel izrez, te možnosti ne smemo označiti, kliknemo pa le na element, ki ga želimo izbrati. Seveda ga lahko izberemo tudi kot blok (držimo pritisnjeno levo tipko na miški in istočasno vlečemo). Za lažji izbor je včasih bolj priročno, da vidimo (in imamo možnost izbirati) le tisto, kar naj bi bilo predmet izbire ali obdelave. Na hitro lahko vidnost vseh plastov izklopimo s tipko »none« v stranskem meniju »Layers«, potem pa določene izbrane plasti s klikom na kvadrat posamezne plasti (na primer v kvadrat 23) spet naredimo vidne (jih omogočimo). Na enak način lahko naenkrat naredimo vse plasti vidne s pritiskom na tipko »all«.

Če boste pobrisali vse elemente na plasti 23 (zunanja oblika ploščice), se vam bo pri prvem naslednjem preklopu v način za risanje TIV (slika 1!) znova zagnal čarovnik, ki smo ga že opisali in naredili boste lahko čisto drugačno ploščico, kljub temu pa bodo vse komponente ostale na svojih prejšnjih mestih.

Razporejanje komponent

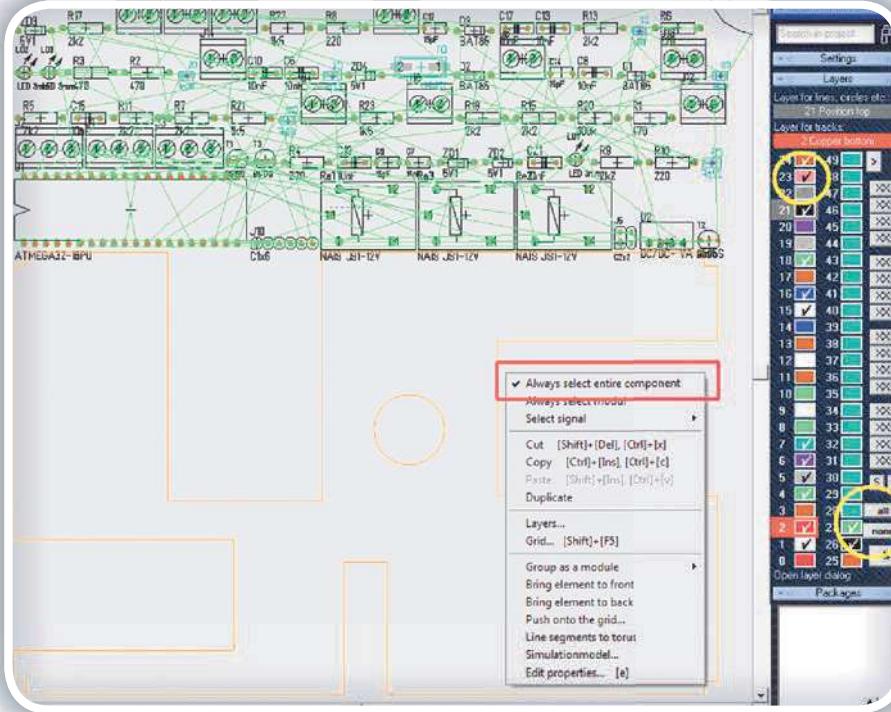
Izbral sem ponujeno ploščico standardnega Evropa formata 160 x 100 mm, na katero bom poskusil razporediti komponente na čim bolj povezovanju priazen način. Čisto na začetku je tudi pravi trenutek, da razmislimo o tem, kako bomo tiskano vezje pritrdirili. Pri montaži v ohišja, ki so predvidena prav za vgradnjo ploščic tiskanih vezij, je običajno pripravljena tudi rešitev za pritrdiritev ploščice. Obstajajo tudi načrti takšnih ohišij, kjer so narisane točne dimenzijske in medsebojna oddaljenost lukenj in to nam je lahko v veliko pomoč.

V praksi je z nekoliko truda in »šivanjem« z uporabo vij (via, medplastna povezava) in »napeljevanju« vezi po obeh prevodnih plasteh, mogoče povezati skoraj vsako tiskano vezje, vprašanje pa je, kako takšno vezje kot modul z določeno funkcijo povezati v večje sisteme. Včasih je bolj primerna povezava z žicami, včasih prek sponk z vijačenjem, drugič spet s spajkanjem na eni ali na obeh straneh. Če bomo



Slika 5: Prvi 3D pogled ploščice s strani elementov

SAMOGRADNJE



Slika 6: Brisanje ali spremirjanje zunanje oblike ploščice

neko vezje uporabljali kot modul, je lahko zelo praktična montaža prek priključnih letvic ali pinov. Tudi v primeru okvare ali nadgradnje je postopek preprost: zamenjamo celoten modul.

V našem primeru bomo vhodna stikala, preklopnike in dva delovna kontakta dveh kanalov stikalne ure povezali prek vijačnih sponk, ki omogočajo dokaj enostavno montažo

na terenu, ko ne vemo natančno, na kakšne razmere bomo naleteli.

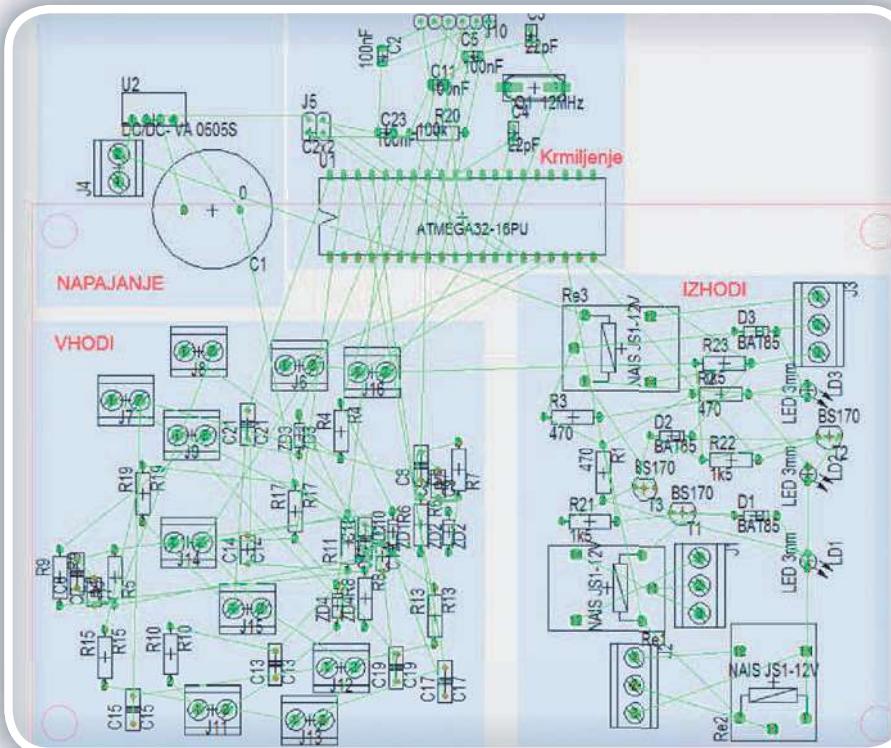
Tudi pri izhodih je podobno: če v bližini ali v sami omarici ne bo prostora, bomo morali kontakte izhodnih relejev vseeno nekako povezati in v vijačne sponke lahko privijemo široko paleto presekov povezovalnih žic. Bodimo previdni, če gre za višje tokove in/ali napetosti!

Zelo dobro je upoštevati nasvet, da izhodni del tudi fizično ločimo od krmilnega in vhodnega! Grupirajmo elemente posameznih delov na nekem omejenem območju, lahko tudi izven začrtane meje tiskanega vezja. Primer takšnega grupiranja za vse elemente vidimo na sliki 7.

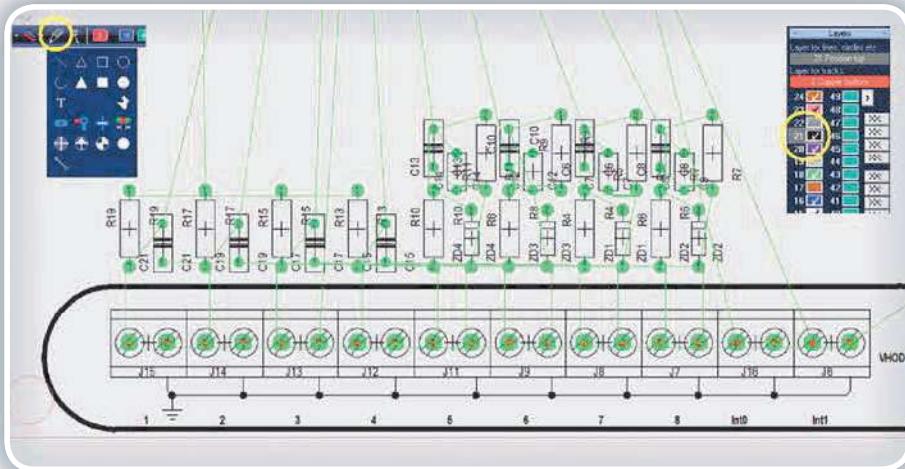
S tem postopkom ohranimo vse povezave enega funkcionalnega sklopa na enem mestu in kot bomo videli kasneje, se sklop z »ostalim svetom« povezuje le s tistimi signali v ostalem vezju,

ki so njegovi vhodi ali izhodi in to so obenem tudi edine povezave, ki jih potrebuje za delovanje, seveda poleg napajanja. Ko imamo skupine ločene, lahko začnemo razvrščati elemente, ki jih želimo imeti na nekem določenem delu ploščice. Za vhode sem izbral spodnji del ploščice, za izhode desni rob. Pri sponkah je potrebno pustiti nekaj prostora za vijačenje priključnih žic. Vse skupaj uredimo v neko celoto na predvidenem prostoru. Moji vhodi so bili po urejanju videti tako, kot kaže slika 8.

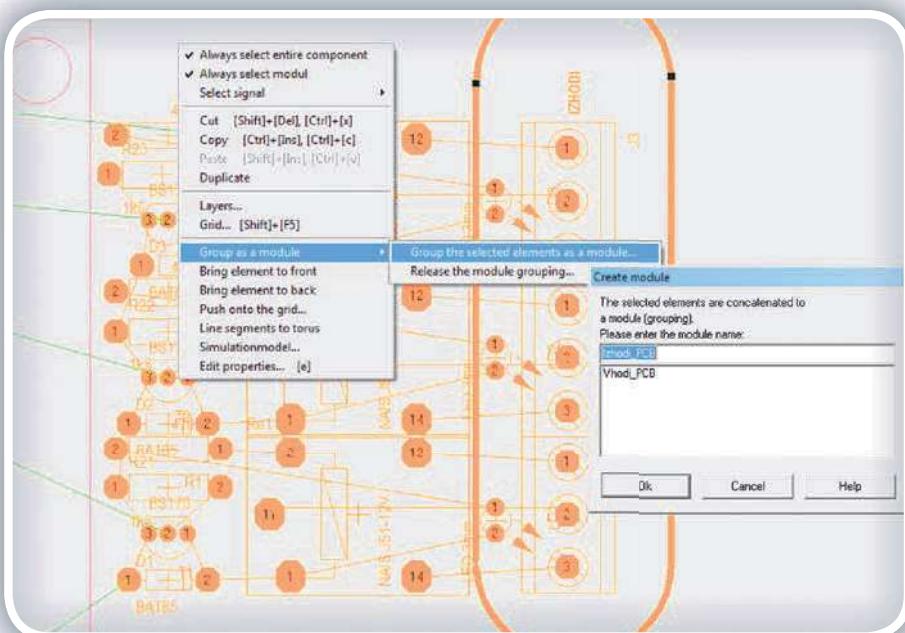
Med premikanjem elementov se premikajo tudi zelene »elastike«, ki nakazujejo, kam naj bi bila katera od točk povezana in to nam bo v veliko pomoč pri premikanju in obračanju elementov. Na plasti za montažni tisk sem narisal še nekakšen okvir, ki ponazarja skupino vhodov in nam pri povezovanju žic ali kasnejšem odkrivanju morebitnih napak lahko zelo koristi. Orodja za risanje dobimo s klikom na ikono svinčnika, risati pa moramo na plasti 21, ki je predvidena za montažni tisk. Plast, na kateri bi žeeli risati, določimo preprosto z desnim klikom na številko plasti, katere podlaga se po kliku obarva sivo. To pomeni, da je za risanje izbrana ta plast, lahko pa bi izbrali in risali tudi na katerikoli drugi. Ko imamo vse elemente neke funkcionalne skupine (na primer vhodov) na ploščici urejene, lahko vse elemente te skupine združimo v blok. To je zelo uporabno takrat, ko želimo celotno skupino premikati, obračati ali kopirati, vendar se posa-



Slika 7: Grupiranje komponent



Slika 8: Urejena skupina elementov za vhode

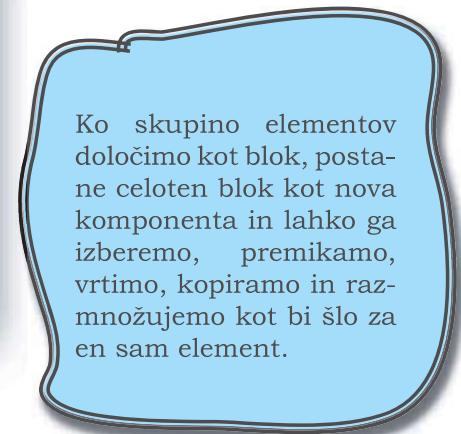


Slika 9: Izbira vseh elementov in imenovanje bloka

mezni elementi nahajajo med ostalimi elementi na ploščici in jih je težko celo najti, kaj šele dodati izboru!

Neka skupina elementov postane blok s tem, da izberemo vse elemente, ki bi jih želeli imeti kot sestavne dele. Tu mislim celotne komponente, ki smo jih prej premikali, vse dodatne napisne in narisane elemente, ki se nahajajo na izbrani površini. Če elemente izbiramo kot blok z vlečenjem miške, bo izbrano vse, kar se nahaja znotraj tega izbora, z desnim klikom dobimo prvi menu (skrajno levo, slika 9). Primer določanja bloka je prikazan na sliki 9.

Ko je blok določen in imenovan, se »obnaša« enako kot komponenta: katerikoli sestavni del modula bomo klinili, bodo izbrani vsi elementi modula. Vse izbrane elemente lahko potem premikamo, vrtimo, zrcalimo, kopiramo in brišemo, kot bi bila to ena komponenta. Modul ostaja modul vse dokler ga ne sprostimo



TARGET 3001!

WWW.SVET-EL.SI

TARGET 3001!
discover
250 pins/pads
2 copper layers
30 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
no commercial use
front panel: 50cm

TARGET 3001!
light
400 pins/pads
2 copper layers
30 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: 80cm

TARGET 3001!
smart
700 pins/pads
2 copper layers
50 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: 100cm

TARGET 3001!
economy
medium
1.000 pins/pads
2 copper layers
60 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: 120cm

TARGET 3001!
professional
unlim. pins/pads
100 copper layers
100 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: unlim.

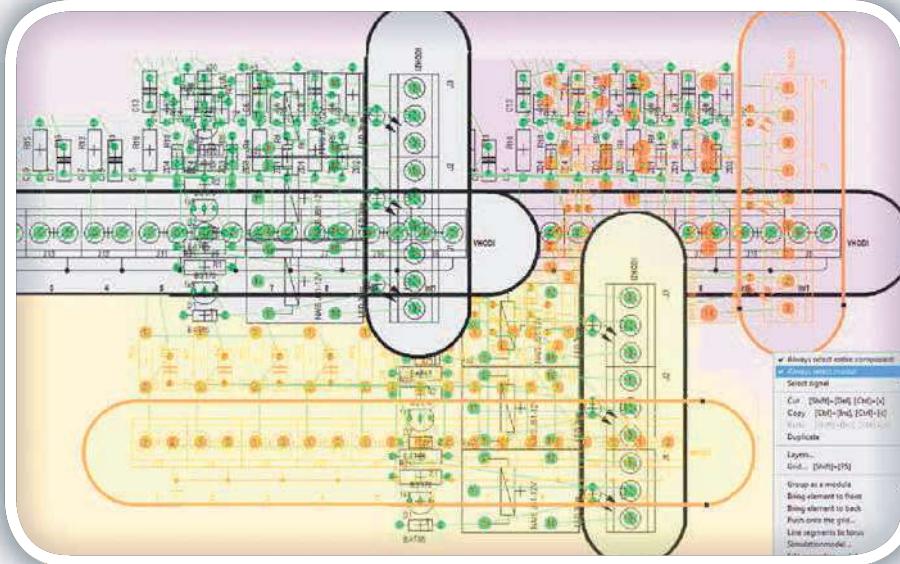
AX ELEKTRONIKA
JE ZASTOPNIK ZA

TARGET 3001!

design station

TARGET 3001!

targetstation



Slika 10: Prekrivanje dveh blokov

z ukazom »Release module grouping...«. Na sliki 10 je prikazano prekrivanje dveh takšnih blokov in primera ko je izbran eden ali drugi. Ročno bi bilo iz takšne zmenjave nemogoče izbrati vse elemente, ki pripadajo enemu bloku, s to funkcijo pa izberemo vse komponente enega bloka z enim samim klikom! Ampak to še ni vse.

Če nimamo izbrane možnosti »Vedno izberi modul« (glej sliko 10) lahko katerikoli element modula premikamo zase, kot da ne bi bil v skupini z njim. Če spet izberemo možnost za izbiro celotnega modula, pa bo sedaj ta element spet »zraven v igri«, obdrži pa vse spremembe, ki smo mu jih določili v prejšnjem koraku (polozaj, vrtenje, zrcaljenje).

Opomba: Nisem še srečal programa, kjer bi bil desni klik tako zelo uporaben in s katerim bi bilo mogoče »pokraviti« toliko različnih funkcij! Target3001 zna res izkoristiti ubogo žival (misko!) do zadnje dlake!

Povezovanje

Vse komponente sem uspel lepo razporediti na ploščico dimenziij 135 x 75 mm. Lahko rečemo, da so »temeli postavljeni« in da od tega trenutka naprej gradimo poslopje. Na sliki 11 je oblika moje ploščice, skupaj z »elastikami« in rdeče obkroženim imenom datoteke. Montažne luknje najdemo v meniju za risanje in jih popravljamo z izbiro »Urejanje lastnosti« v čudežnem meniju desnega klica.

realizing

Vse v enem

nadzor gibanja
napredna logika
strojni vid

SYSMAC
always in control

MIEL® OMRON DISTRIBUTOR
Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo

MIEL Elektronika, d.o.o.
Efenkova cesta 61
SI-3320 Velenje

T: 03 898 57 50
F: 03 898 57 60
E: info@miel.si

www.miel.si

Avtomatizacija in pogoni

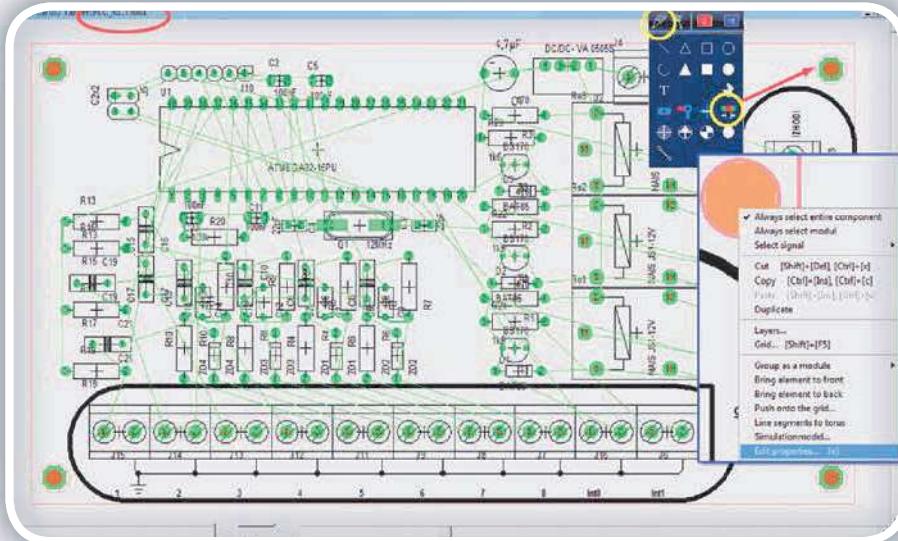
- PLC sistemi -Omrežja -Operaterski paneli (HMI)
- Frekvenčni pretvorniki -Servosistemi
- SCADA

Industrijske komponente

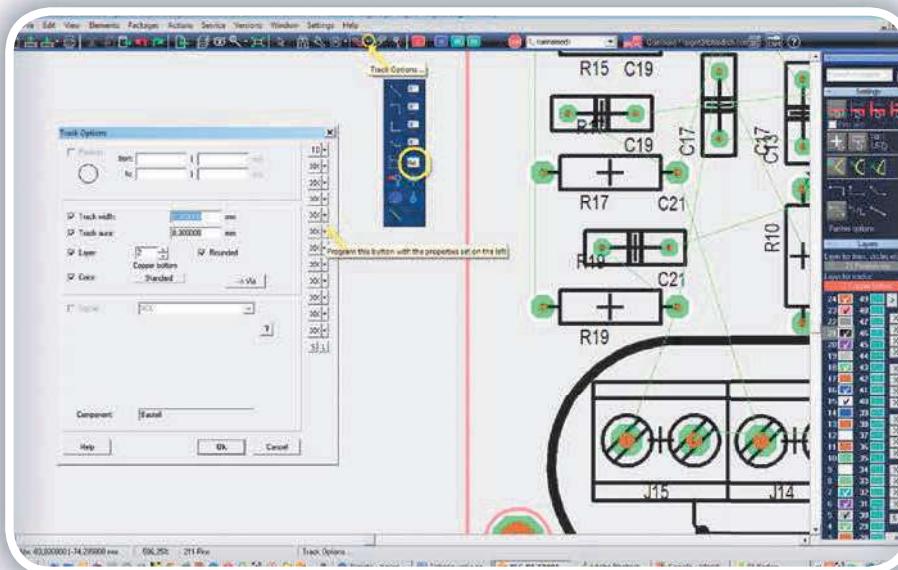
- Mehanski in polprevodniški releji -Časovni releji
- Števci -Programabilni releji -Stikalni napajalniki
- Stikala -Temperaturni in procesni regulatorji
- Digitalni prikazovalniki -Nivojski regulatorji

Senzorika in varnostna tehnika

- Optični senzorji -Približevalni senzorji
- Dajalniki impulzov -Kamerni sistemi
- RFID sistemi -Varnostna stikala
- Varnostni releji -Varnostni senzorji
- LED signalni stolpiči



Slika 11: Razporejene komponente na ploščici



Slika 12: Tako lahko nastavimo lastnosti vezi

Priporočam vam, da na tej točki najprej shranite projekt (moj je bil PLC.T3001), potem pa izberete še možnost »Shrani kot...« in mu določite enako ime z dodatkom, v mojem primeru PLC_R1.T3001. Dodatek _R1 mi pri iskanju med projekti pomeni prvo različico, ki jo povezujem (**Route 1**). Če za njo obstaja še kakšna različica s še višjo številko, gre za popravek ali drastično spremembo, na primer spremembo dimenzijskih ploščice, prilagajanje velikosti komponent in tako naprej. Osnovna različica ostane shranjena v takšni obliki, kot jo vidimo na sliki 11 pod prejšnjim imenom PLC.T3001 in jo lahko vedno naložimo in spet shranimo pod drugim imenom, katerega potem obdelujejo čisto po svoje, na primer za drugačno ohišje, z drugačno postavitvijo montažnih luknji, s posebnimi luknjami, izrezi in tako naprej.

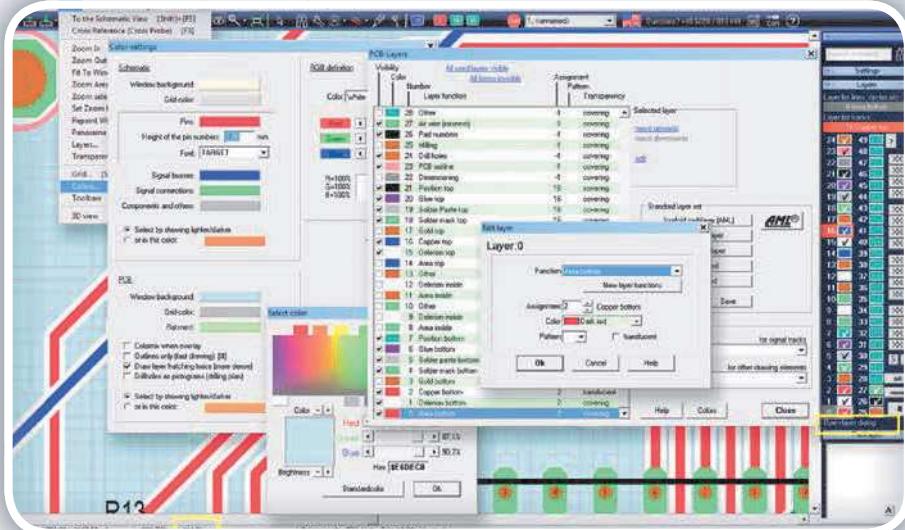
Povezovanje lahko začnemo po modulih: najprej vse pove-

zave znotraj samega modula, potem pa povezave, s katerimi je modul povezan z »ostalim svetom«. Poskusimo z vhoodi! Slika 12 prikazuje predvsem možnosti v zvezi z risanjem vezi. Ikona za risanje vezi ima dve vzporedni lomljeni črti rdeče in modre barve. S pritiskom na to ikono lahko začnemo kar takoj risati na trenutno izbrani plasti, ki je namenjena bakrenim povezavam. Poleg ikone za risanje vezi je majhna puščica, ki odpre in razširi menu za izbiro orodij za risanje vezi – to so bakrene povezave, po katerih bodo tekli signali, zato jih moramo risati z drugačnimi orodji kot na primer napise ali okvirje za montažni tisk.

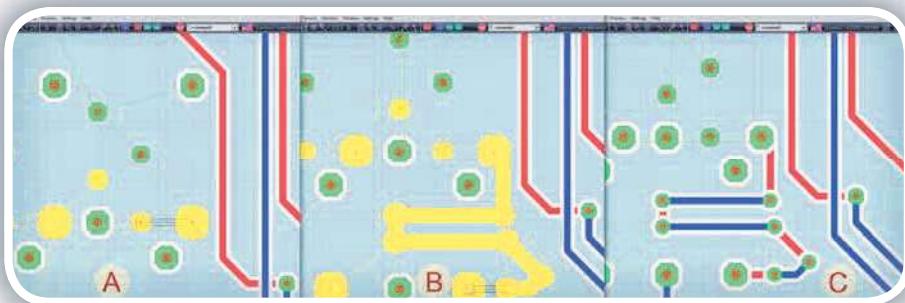
Najbrž bi na začetku želeli najprej določiti debelino vezi in v ta namen imamo v meniju za risanje vezi možnost izbire »Opt.«. Na sliki 12 je vse skupaj prikazano veliko bolj razumljivo, saj je možnosti veliko. Vzemimo za primer le spremembo širine vezi, ki se najpogosteje uporablja. Kakorkoli bomo lastnosti povezav spremenili, bo obveljala zadnja nastavitev. Če takšno nastavitev shranimo v enega od pomnilnih gumbov, bomo shranjene nastavitev, ki jih pogosto uporabljamo, lahko priklicali z enim samim klikom. Te nastavitev lahko tudi shranimo v datoteko in jih ob drugi priložnosti spet naložimo in uporabimo (spodnja dva gumba »S« in »L«). Omenil bi še eno pomembno lastnost, ki jo lahko nastavimo in to je aura (sij). Kot že samo ime pove, aura nekaj obdaja, v našem primeru vezi in določimo lahko, kako daleč od vezi naj sega. To nam je v veliko pomoč pri povezovanju, saj lahko pazimo na medsebojne razdalje med vezmi ali do drugih elementov. Aura bo bolj vidna

(na sliki 13 je belo obarvana), če se bo vsaj nekoliko razlikovala od podlage. Barvo podlage (Window background),

Izberite najprej najtanjšo vez, ki jo boste imeli na tiskanini, na primer 10 milsov (0,254 mm). Vsako vez, signal ali povezavo boste lahko kasneje spremenili tako, da jo »izberete z izbranim načinom« (slika 15) in s tem določite kaj bo izbrano in na kaj bo sprememba vplivala. Izboru potem le še sprememimo lastnosti.



Slika 13: Aura, mreža, podlaga in nastavitev barv posameznih plasti



Slika 14: Risanje vezi

»elastik«(Ratsnest, podganje gnezdo!) in mreže točk (grid) na katerih se ustavlja kazalec, lahko nastavimo prek menija **View** **Colors...** (slika 13). Barve lahko nastavimo ločeno za obe površini, za risanje shem in za risanje tiskanega vezja. Nastavimo lahko katerokoli barvo, ki jo je mogoče prikazati na ekranu. Barve in ostale lastnosti posameznih plasti lahko nastavimo prek klica na napis »**Open layer dialog**« v desnem stranskem meniju (rumeno označen okvir). Izberemo lahko barve iz prednastavljene palete barv, katerih število je nekoliko bolj omejeno. Barve imajo tu svoja imena, natančno RGB vrednost za vsako pa lahko sprememimo prek **Settings**(INI-file). Na tej sliki se v sta-

Ko rišemo povezave ročno, nam je aura lahko merilo, koliko smo oddaljeni od sosednje vezi ali signala. Pri samodejnem povezovanju program sam paži na to, kadar pa na ploščico polagamo plast bakra, ki je običajno povezana z maso (ground plane), je aura tudi omejitev, do kam ta bakrena plast lahko sega.

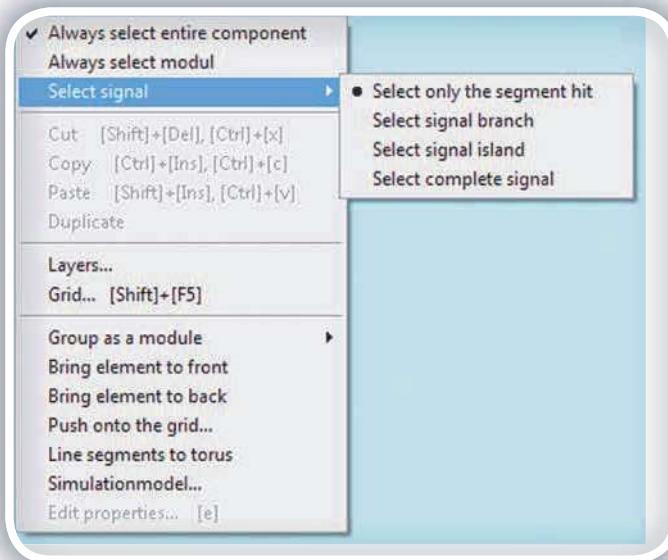
Izdelava tiskanih vezij Anita Grohar s.p.
Trojjarjeva 34, 4000 Kranj
Slovenija
Tel.: +386 4 231 70 60
E-mail: info@tiskanavezja-grohar.si
www.tiskanavezja-grohar.si

tusni vrstici programa vidi tudi število uporabljenih pinov, 211.

Pri ročnem risanju vezi bomo potrebovali:

- » vezi različnih širin,
- » vie različnih premerov z različnimi luknjami.

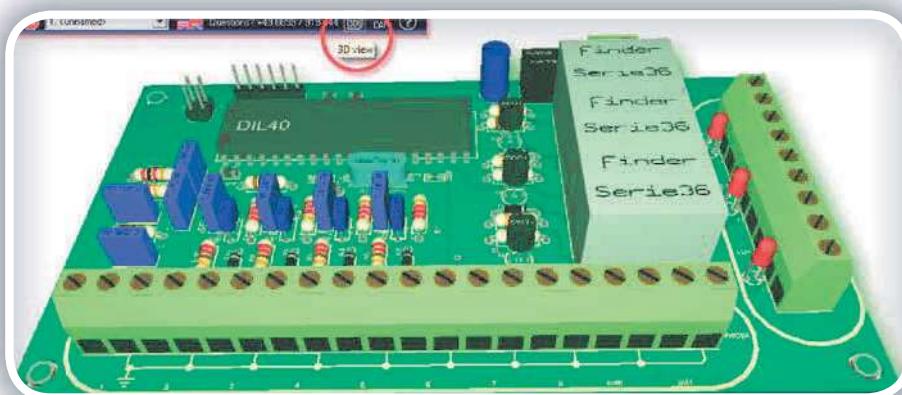
Risanje začnemo s klikom na ikono za risanje vezi, potem pa lahko izberemo plast, na kateri bomo risali in kliknemo na prvo točko, ki jo želimo povezati z neko drugo. Takoj se nam obarvajo (slika 14 A) vse »elastike« in pini, ki pripadajo tej povezavi, kar pomeni, da so povezani skupaj. Med risanjem vezi (slika 14 B) je vez prikazana le kot skica (duhec), črtkano pa jo obdaja aura (sij). Kadar se znajdemo na eni od točk povezave, se nam izriše »duhec« kvadrata. Če pritisnemo »Enter« ali levo kliknemo, se povezava izriše do te točke. Kadarkoli med vlečenjem vezi kliknemo ali pritisnemo na tipko Enter, se na trenutnem položaju izriše vez do točke, kjer smo začeli z risanjem. Risanje (in povezavo) lahko nadaljujemo na naslednji plasti, če uporabimo vie, medplastne povezave (slika 14 C), ki nam omogočajo »šivanje«, s katerim se prek množice vezi prebijamo do točke, kamor naj bi priključili drugi del vezi. Medplastna povezava (Via) se prikaže kot »duhec« med povezovanjem, če pritisnemo piko ».« na tipkovnici, če pa jo pritisnemo še enkrat (ali levo kliknemo), se izriše in postane »resnična«, obenem pa nam zamenja tudi plast, na kateri trenutno rišemo.



Slika 15: Možnosti izbire signalov



Slika 16: Učinki posamezne možnosti izbire signalova



Slika 17: 3D pogled na povezano ploščico

RAČUNALNIŠKE NOVICE
bralcem revije
SVET ELEKTRONIKE
ponujajo POSEBNO PONUDBO!

12 številk revije
Računalniške novice
za samo **6,80 €!**

Naročite lahko na
narocnine@nevtron.si
ali **01 620 88 03**,
kjer navedete geslo **SVET ELEKTRONIKE** *

*Posebna ponudba velja samo za nove naročnike.

Če želimo med vlečenjem vezi spremeniti njene lastnosti, pritisnemo »e« na tipkovnici. Spet lahko izberemo med že nastavljenimi vrednostmi, ki jih izberemo le s pritiskom na gumb. Način povezovanja menjamo krožno z desnim klikom med možnostmi, ki se sicer nahajajo tudi v meniju povezovanja.

Še ena izmed izbir desnega klika je **izbira načina izbiranja (Select signal)**, ki ga vidimo na sliki 15.

Mislim, da je brez smisla opisovati vse možnosti, ki nam jih ponuja delo z izbranim signalom. Če ga na primer izbrisemo, se bo sicer izbrisalo vse narisano (kar je izbrano), vendar nam bo »elastika« signala, ki naj bi ga povezali, ostala in vezave se lahko lotimo kasneje ali na drugačen način. Pustimo lahko tudi le delno povezan signal, kar nam je včasih lahko v veliko pomoč, saj lahko nadaljujemo s povezovanjem šele potem, ko že imamo povezane tiste bolj problematične vezi.

Zaključek

S predstavljenim primerom povezovanja ploščice tiskanega vezja lahko z ročnim povezovanjem naredimo svoje tiskano vezje, ki ima do 250 pinov. Štejejo priključki posameznih komponent, THT in SMD. Pri načrtovanju smo si pomagali s projektom, ki ima celo nekoliko več pinov, kot bi jih imel nek povprečni hobi projekt, a jih je dobrih trideset še vedno ostalo »na zalogi - za vsak slučaj«, če bi kasneje morali še kaj dodati.

V članku smo se dotknili vseh možnosti in orodij, ki jih bomopri vsakem načrtovanju TIV vedno potrebovali, vse ostale »bombončke«, ki jih ponuja Target 3001, pa boste najbrž raziskali sami, saj vam radovednost ne bo dala miru! Kljub temu se bomo prihodnjič spet skupaj lotili nekaterih naprednejših možnosti, ki jih ponuja program Target 3001 v obeh načinih načrtovanja, pri risanju shem in risanju ploščic tiskanega vezja. 3D pogled dobimo s pritiskom na ikono 3D v glavnih zgornjih menijskih vrsticah. Na sliki 17 je sedaj 3D pogled ploščice, ki smo jo povezovali.

Omeniti velja še to, da Target3001 ponuja izdatno pomoč za vse možnosti, ki jih ponuja in najbrž ne boste našli vprašanja ali težave, ki je na forumu doslej še ne bi obravnavala. Njihova spletna stran s pomočjo je bogato ilustrirana z ekranskimi slikami, zato nam predstavljena vsebina hitro pojasni še tako zapletene funkcije.

www.ibfriedrich.com
www.svet-el.si