

# Návod na stavbu odporovej píly

Tomáš Skýpala

## Stavba regulovateľného zdroja

Regulovateľný zdroj si vyrobíme z regulátora napätia, ktorý si vyrobíme z ľahko dostupných súčiastok podľa schémy umiestnenej na konci tohto návodu, a z počítačového zdroja, ktorý má na výstupe 12V maximálny prúd aspoň 10A.

Na regulátor potrebujeme tranzistor BD250C, regulátor napätia LM317T, potenciometer 2k5, 220Ω trimer, 100μF a 2 10μF kondenzátory, dve 1N4007 diódy a jednoduchý voltmeter. Tieto súčiastky sú dostupné v rôznych elektrotechnických a hobby obchodoch, a mali by byť aj pomerne lacné.

Keďže my nemáme skúsenosti s výrobou dosky plošných spojov a nemáme ani toľko súčiastok, aby ju bolo nutné vyrábať, odporúčame použiť ako držiak súčiastok tenký plast alebo kúpený cvičný plošný spoj. Do tohto plastu si podľa schémy čo najefektívnejšie umiestnime všetky súčiastky okrem tranzistora, LM317 a potenciometra tak, aby zaberali čo najmenej miesta. Potom všetky súčiastky okrem tranzistora, LM317 a potenciometra pomocou spájkovačky a cínu pospájame podľa schémy, a následne na LM317 a tranzistor prispájujeme dostatočne dlhé vodiče tak, aby ich bolo možné pripevniť k chladiču v počítačovom zdroji, a aj prispájkovať k ostatným súčiastkam. Potenciometer taktiež neupevníme priamo na plast, ale prispájujeme k nemu 2 dostatočne dlhé vodiče a tak prispájujeme na plast, vďaka čomu bude neskôr možné ho pripevniť na hornú časť obalu počítačového zdroja. Na výstupné miesta naznačené v schéme pripevníme dostatočne dlhé vodiče tak aby sme na nich neskôr mohli napojiť drôt na pracovnej doske.

Následne je potrebné upraviť počítačový zdroj. Najprv odstránime všetky prebytočné vodiče, tak aby ostali len vodiče dodávajúce 12V napätie a zelený drôt uzemníme. Na vrchnej plechovej časti obalu musíme vyvŕtať dostatočne veľkú dieru tak, aby gombík na potenciometri nepresahoval cez okraje plechu. Okrem vyvŕtania samotnej diery bude potrebné pravdepodobne aj upraviť aj konštrukciu samotného ventilátora pomocou priamočiarej píly, ktorá by zaberala miesto pre potenciometer.

Rozhodli sme sa pridať do obvodu aj veľmi jednoduchý voltmeter, ktorý nám ukazuje hodnotu výstupného napätia a teda vďaka je možné odhadnúť aktuálnu záťaž zdroja. Tento voltmeter má malý display tvaru obdĺžnika, ktorý chceme umiestniť na čo najviditeľnejšie miesto, teda na vrch obalu zdroja. Preto vypílime obdĺžnikový výrez a to tak, že najprv si pomocou vhodného vrtáka vyvŕtame dieru, a potom pomocou priamočiarej píly presne vypílime potrebný otvor. Tieto úpravy pravdepodobne narušia povrchovú úpravu plechového vrchného krytu zdroja, čo je dobrým dôvodom prestriekania tohto plechu sprejom na plech. My sme použili čierny matný. Najprv je ale nutné tento plech jemne zdrsníť brúsny papierom a odmastiť, na čo použijeme riedidlo. Následne sme plech zavesili na drôt vo vonkajšom prostredí, aby sme zabezpečili dobré vetranie a schnutie. Zatiaľ čo nám bude schnúť tento plech, umiestnime náš regulátor napätia na plastovom držiaku do vnútra počítačového zdroja a pripevníme tranzistor a LM317 na chladič. Po zaschnutí pripevníme na obal potenciometer a voltmeter, ktorý pripojíme na vstupné napätie a na vodič s kladným napätím. Priskrutkujeme ventilátor, poskladáme a tým dokončíme náš regulovateľný zdroj.

## Stavba pracovnej dosky

Ako prvé si pripravíme nástroje a materiál potrebný na stavbu pracovnej dosky. Odporúčame akumulátorovú vŕtačku, uhlovú brúsku, dvojkotúčovú stolovú brúsku, pravouhlé meradlá, stolovú pílu, pokosovú pílu, priamočiaru pílu, rolovací meter, vibračnú brúsku, skrutkovacie bity, vrtáky do železa a bezpečnostné okuliare. Ako materiál sme my použili 6 mm preglejku zo starej skrine, 3 m drevené laty 5 cm x 3 cm, 50 mm skrutky do dreva, 30 mm skrutky do dreva, 8 mm závitovú tyč, matky a podložky, a brúsne papiere. Začali sme očistením preglejky, aby sme zabránili otupeniu stolovej píly. Aby sme vyrobili pílu správnych rozmerov, je potrebné odmerať šírku a dĺžku dostupného materiálu, v našom prípade polystyrénu. Keďže šírka polystyrénu je skoro 50 cm, musí byť priestor medzi vodiacimi lištami väčší ako 50 cm, a pretože nameraná dĺžka materiálu je 99,5 cm, je nutné aby bol priestor medzi drôtom a spodným koncom pracovnej dosky väčší. Ak by sme to tak nespravili, materiál by zastal počas pílenia a vytvorila by sa nerovnosť, v najhoršom prípade požiar. Vrchná časť dosky, od drôtu po vrchný okraj dosky, by nemala byť kratšia ako polovica dĺžky polystyrénu, aby bolo možné položiť polystyrén na túto dosku bez toho, aby sa dotkol drôtu tak, že sa nepreváža mimo stola. My sme sa preto rozhodli urobiť túto plochu najväčšiu akú sa nám podarilo z dostupnej preglejky a teda 167,5 cm dlhú a 65 cm širokú.

Najprv si pomocou stolovej píly odrežeme a zarovnáme všetky hrany. Následne si na stolovej píle nami vyrežeme nami požadovane veľkú preglejku. My sme ju museli vyrezať ako dva kusy, kvôli čomu sme neskôr museli pripevniť preglejku na podporné laty na viacerých miestach.

Následne je potrebné odrezať dve bočné laty a štyri priečne podporné laty pracovnej dosky z 2 pôvodných lát so správnou dĺžkou, v našom prípade 167,5 cm. Laty si potom rozpolíme pozdĺžne na širšej strane, pretože by boli zbytočne hrubé v pôvodných rozmeroch a bolo by to plytvanie materiálom, a tým sme dostali štyri 2,5 cm x 3 cm laty. Laty si čiastočne obrúsime vibračnou brúskou tak, aby sme sa na nich pri manipulovaní s pílu neporanili a 2 z dvoch lát si odpílili 4 priečne 55 cm dlhé laty.

Bočné vodiace lišty si taktiež vyrobíme z dreva. Odrežeme sme si latu vhodnej dĺžky, teda 161,5 cm, pretože ich neskôr rozdelíme na 102 cm a 59,5 cm kusy aby nám medzi nimi po pripevnení na pracovnú dosku vznikol priestor na napínanie drôtu, a na užšej strane z nej pozdĺžne odrežeme 1 cm. Túto 2 cm hrubú latu si následne dôkladne vybrúsime. Po vybrúsení ju pozdĺžne prepólime na širšej strane a rozdelíme na spomínané 102 cm a 59,5 cm kusy, a dostaneme tak 4 bočné lišty. Z 1 cm hrubej laty, ktorá nám zvýšila, odpílime a vybrúsime 60 cm kus, ktorý použijeme ako spodnú lištu na zachytenie odpíleného materiálu.

Ako prvé začneme na preglejku pripevňovať kratšie podporné laty. Po umiestnení na presné miesto si pripravíme nástroje potrebné na zapustenie skrutky, akumulátorovú vŕtačku, tenký vrták tenší ako šírka závitovú skrutky a hrubý vrták hrubší ako hlavička skrutky. Najprv si vždy tenkým vrtákom predvrtáme dieru dlhšiu ako skrutku a potom hrubým spravíme plytkú dierku na hlavičku a nakoniec zaskrutkujeme vŕtačkou. Priečne laty si pripevníme tromi rovnomerne rozmiestnenými skrutkami a bočné štyrmi.

Po pripevnení podporných lát by mala byť pracovná doska perfektne rovná a aby sme zabezpečili aj plynulé šmýkanie materiálu je potrebné ju dôkladne vybrúsiť jemným brúsnym papierom vibračnou brúskou. Potom si na preglejku presne nad bočné laty pripevníme aj bočné lišty a aj spodnú lištu. Najprv si pomocou troch skrutiek pripevníme spodnú lištu tak, aby sme sa vyhli skrutkám držiacim podpornú latu. Rovnako pokračujeme aj so štyrmi bočnými lištami tak, že ich umiestnime medzi spodnú lištu a vrchný okraj tak aby nám medzi nimi vznikol priestor na napínanie drôtu, v našom prípade 3,5 cm.

Uchytenie drôtu si vytvoríme z 34 cm dlhej 8 mm hrubej závitovej tyče s dvanástimi podložkami a ôsmimi matkami. Na jednej strane je drôt upevnený pevne na prvej skrutke, ktorá ho tlačí hore, aby potom na ďalšej skrutke, ktorá ho tlačí dole a udáva výšku drôtu, stál pevne. Na druhej strane je to rovnako len s tým rozdielom, že drôt nie je na vonkajšiu skrutku pevne pripevnený, ale je napojený na pružinu držanú piatou skrutkou v drážke, v ktorej pohybom tejto skrutky nastavíme napnutie drôtu. Táto pružina je veľmi dôležitá, pretože drôt sa po zahriatí značne predĺži a tým by pri pevnom upevnení na oboch stranách stratil napnutosť.

Výrobu začneme tým, že si vyrobíme štyri skrutky zo závitovej tyče. Tieto skrutky sme spravili dvoch veľkostí a to 10 cm a 7 cm, pretože dlhšie sme neskôr zaskrutkovali aj do podpornej laty, a kratšie sme len prichytili o preglejku pomocou matiek. Pred pílením závitovej tyče sme si vždy naskrutkovali matku za miesto,

v ktorom sme píľili, pretože sa často pílením závit zdeformuje, a vtedy stačí po tomto mieste preskrutkovať matku, ktorá túto chybu opraví.

Tieto skrutky si naskrutkujeme do pracovnej dosky. Najprv je potrebné vyvrtáť vhodne širokú dieru, v našom prípade 8 mm vrtákom. Dve diery vyvrtáme v strede medzery medzi bočnými lištami a ďalšie dve v strede priestoru medzi bočnými lištami a okrajom preglejky ale o 1 cm nižšie ako predošlé dve. Na zaskrutkovanie skrutiek sme použili akumulátorovú vrtačku a zaskrutkovali sme ich čo najhlbšie tak, aby zo spodku trčali len vonkajšie skrutky z preglejky, ktoré je potrebné pripevniť skrutkami z vrchu aj zo spodku.

Na napínanie drôtu sme použili asi 1 cm širokú a 15 cm dlhú pružinu. Ďalej použijeme 2,5 cm dlhú skrutku s 6 mm matkou a tromi podložkami, ktoré umiestnime nad a pod pružinu, a pod preglejku aby sme zaručili plynulé presúvanie skrutky s pružinou. Potom si pre túto pružinu vytvoríme napínanie. Vyrobité sme ho tak, že do preglejky vyrežeme podlhovastú dieru hrubú presne ako skrutka. Potom pri povolení skrutky je možné napnúť alebo povoliť pružinu, a teda aj samotný drôt, ktorý pripevníme na ňu.

Je potrebné zaistiť možnosť presného nastavenia výšky drôtu, ktorá by nebola možná bez nasledujúceho vylepšenia, keďže by drôt bránil závit použitých závitových tyčí v plynulý pohyb po nej. Preto si spojíme tri podložky kyanoakrylátovým lepidlom tak, že stredná bude mať rovnaký vnútorný priemer ako ostatné, ale vonkajší bude o pár milimetrov menší. Keďže sme my takéto podložky nemali, tak sme si ich vyrobili z podložiek použitých aj na uchytenie skrutiek držiacich drôt. Použili sme pri tom uhlovú brúsku, dvojkotúčovú brúsku a zverák. Potom sme ich čo najpresnejšie zlepili dokopy s ostatnými tak, aby diery v nich boli zarovno. Po zaschnutí už stačí len na upevnené skrutky v pracovnej doske naskrutkovať matky a tri zlepené matky. Na vonkajšie dáme najprv matku a potom na ňu položíme tri zlepené podložky aby sme mohli týmito matkami mohli tlačiť drôt smerom nahor. Na vnútorné skrutky najprv založíme tri zlepené podložky a potom naskrutkujeme matku aby sme týmito matkami mohli tlačiť drôt smerom dole, a tak nastaviť presnú výšku drôtu.

Založíme drôt s vhodnou rezistanciou, my sme použili obyčajný záhradnícky drôt, a pomocou matiek nastavíme požadovanú hrúbku, pripevníme krokosvorkami drôt na náš regulovateľný zdroj a môžeme píliť.

V prípade, že sa vyskytnú problémy pri stavbe, máte nejaké otázky alebo nové nápady nás kontaktujte na:

[odporovapila@gmail.com](mailto:odporovapila@gmail.com)

Schéma regulátora napätia:

