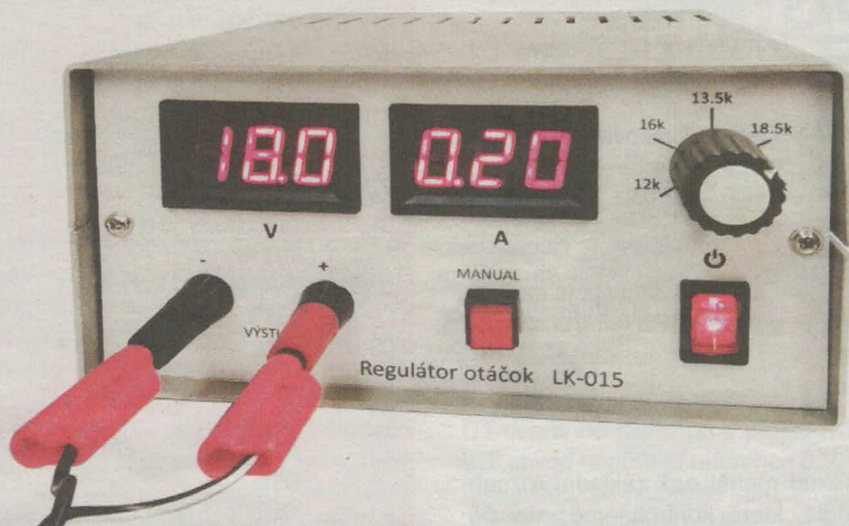


REGULÁTOR OTÁČOK MINI VŘTAČKY

Ing. Lubomír Karlík



K základnej výbave každej dielne elektrotechnika, či modelára patrí mini vŕtačka, v prípade elektrotechnika predovšetkým na vŕtanie dosiek s plošnými spojmi. Zdanlivo jednoduchá operácia, vŕtanie otvorov, má svoje skryté úskalia ovplyvňujúce kvalitou vyvŕtaných otvorov následné operácie, najmä spájkovanie a teda má vplyv na celkový výsledok.

Častým problémom pri vŕtaní otvorov je potreba presného navedenia vŕtáku do stredu vŕtaného otvoru, ktorý často skĺzne vplyvom povrchových nerovností (podleptanie, nedostatočné leptanie, chýbajúci „zápich“ pre

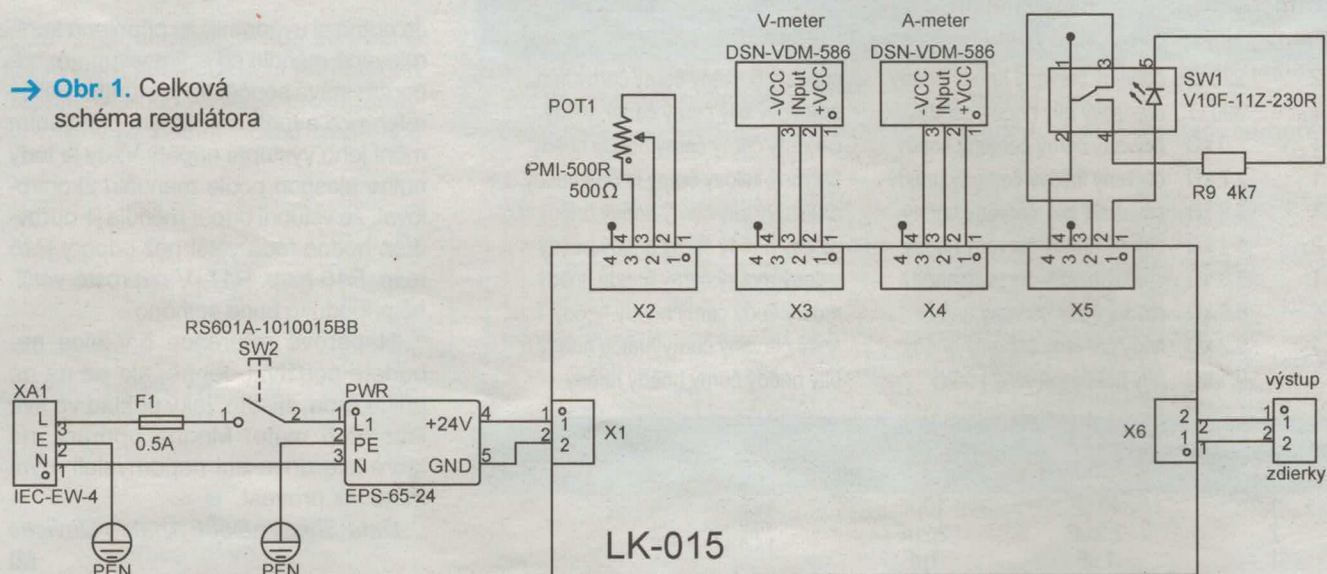
otvor, nerovnosti povrchového laku, a tak ďalej) do nežiadanej polohy a otvor vyvŕtame tam, kde nechceme. Pri skĺznutí vŕtáku vo vysokých obrátkach po povrchu dosky vznikajú nepríjemné škrabance, ktoré nemu-

sia mať len kozmetický charakter, ale môžu sa poškodiť tenšie vodivé dráhy. Pri nízkych otáčkach je umiestnenie vŕtáku do správnej pozície jednoduchšie a znižuje sa riziko poškodenia povrchu dosky s plošnými spojmi (ďalej DPS) sklzmi vŕtáku pri vysokých otáčkach. Samotné vŕtanie malých otvorov do priemeru 1 mm sa vykonáva pri otáčkach nad 10.000 ot/min. Najvhodnejšie otáčky sú závislé od vŕtaného materiálu, od typu použitého vŕtáku a v amatérskych podmienkach sa najčastejšie určujú skusmo. Na tento účel je potrebné mať vhodnú reguláciu otáčok, čo sa najčastejšie rieši reguláciou napätia mini vŕtačky. Prevažná väčšina mini vŕtačiek má pracovné napätie v rozsahu 12 až 20 V, čo zodpovedá otáčkam vretena 12 000 až 20 000 ot/min. Hore uvedené problémy pomáha riešiť popisované zariadenie.

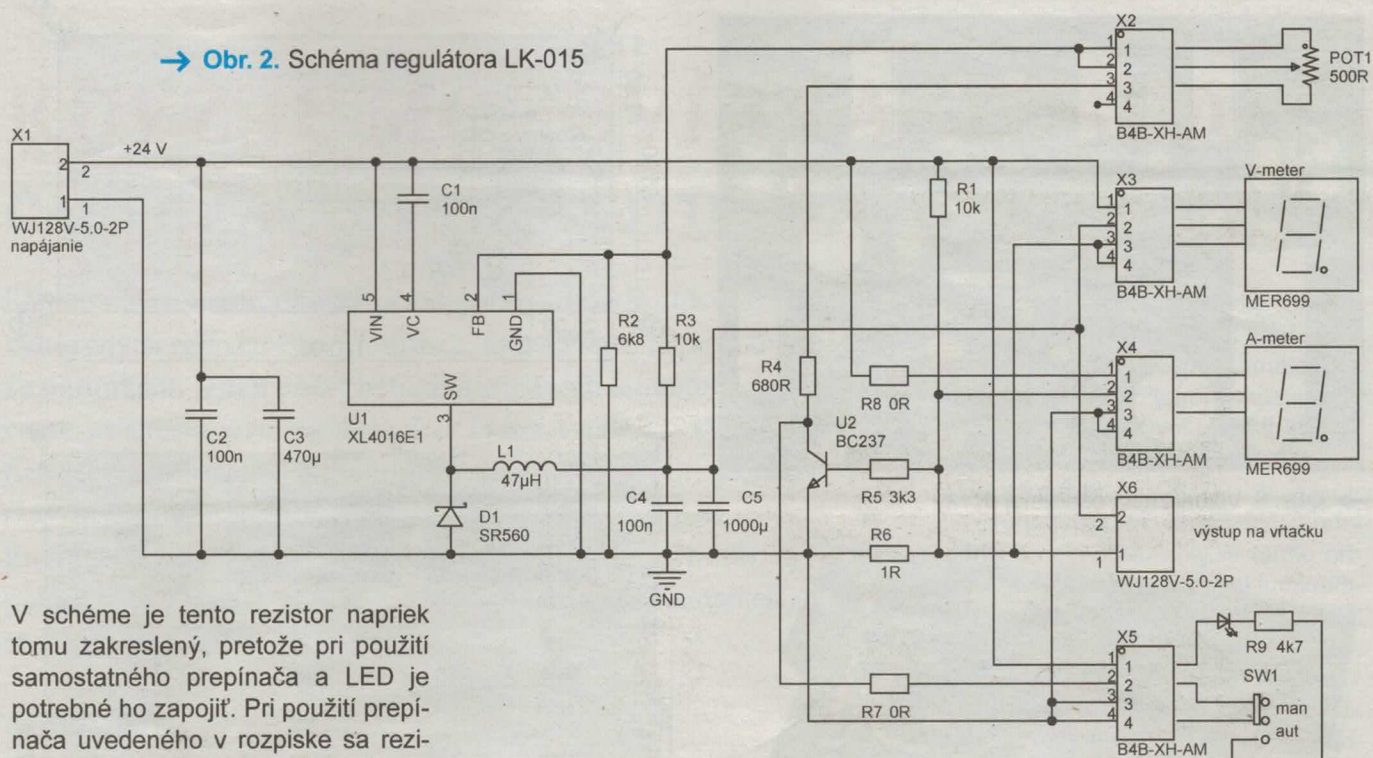
Funkcie regulátora

Zariadenie umožňuje riadiť otáčky mini vŕtačky nastavením výstupného napätia v rozsahu 12 až 20 V v automatickom alebo manuálnom režime. V manuálnom režime sa otáčky mini vŕtačky nastavujú pevne napätím pomocou potenciometra POT1. Zatláčením tlačidla SW1 sa prepne regulátor do „automatického režimu“, čo je signalizované rozsvietením vstavanej LED v tlačidle, privedením napätia +24 V na príslušné svorky. Opakovaným zatláčením tlačidla sa prepne zariadenia späť do „manuálneho režimu“ a LED zhasne. Rezistor potrebný na obmedzenie prúdu LED v tlačidle je súčasťou prepínača SW1 a súčiastka sa dodáva už s ním.

→ Obr. 1. Celková schéma regulátora



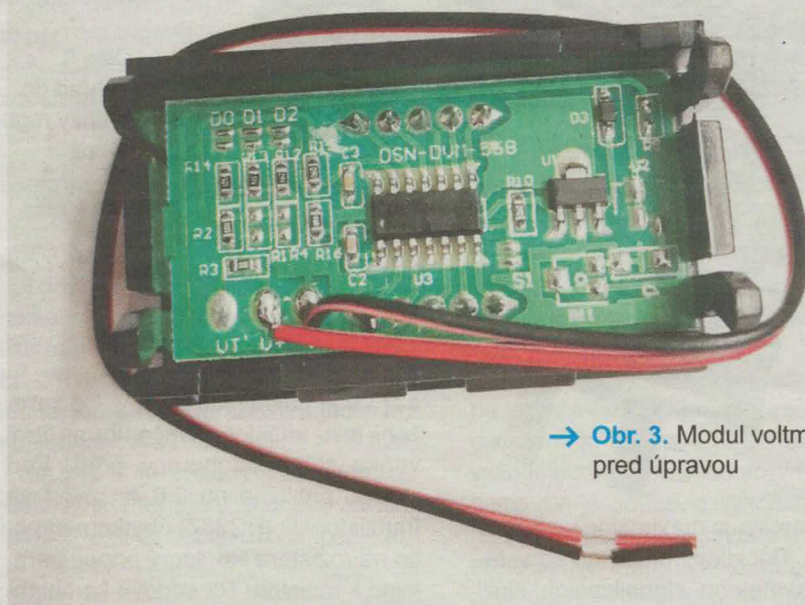
→ Obr. 2. Schéma regulátora LK-015



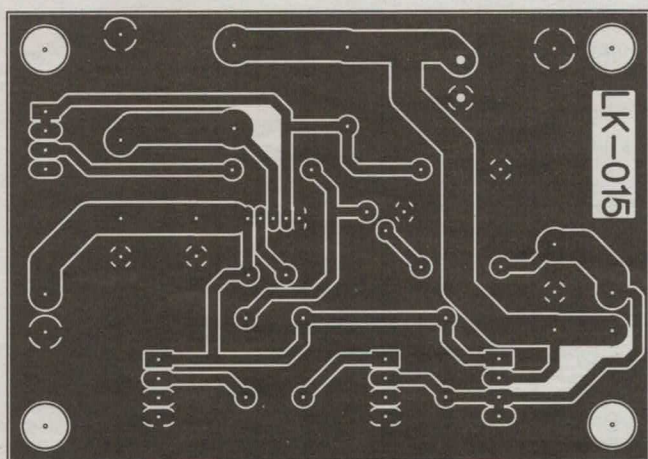
V schéme je tento rezistor napriek tomu zakreslený, pretože pri použití samostatného prepínača a LED je potrebné ho zapojiť. Pri použití prepínača uvedeného v rozpiske sa rezistor môže nahradiť prepojkou. V automatickom režime sú otáčky mini vrtáčky nízke, čo umožní ľahké navedenie vrtáčky do správnej pozície a pri spustení vrtáčky sa otáčky automaticky zvýšia na hodnotu zodpovedajúcu nastaveniu potenciometra POT1. Po vyvrtaní diery otáčky klesnú a zariadenie je pripravené k vrtaniu ďalšej diery.

Popis zapojenia

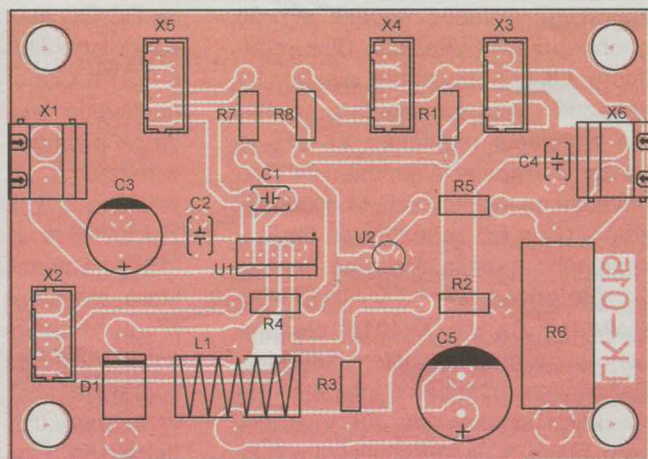
Celková schéma zapojenia prístroja je na obr. 1. Zásuvka XA1 je určená na pripojenie pohyblivého prívodu do siete 230 V, hlavný vypínač SW2 zabezpečuje bezpečné vypnutie a zapnutie prístroja. Poistka F1 a zásuvka XA1 tvoria jeden konštrukčný prvok. Zdroj napätia 24 V pre napájanie regulátora LK-015 a mini vrtáčky zabezpečuje napájací modul PWR. Potenciometer



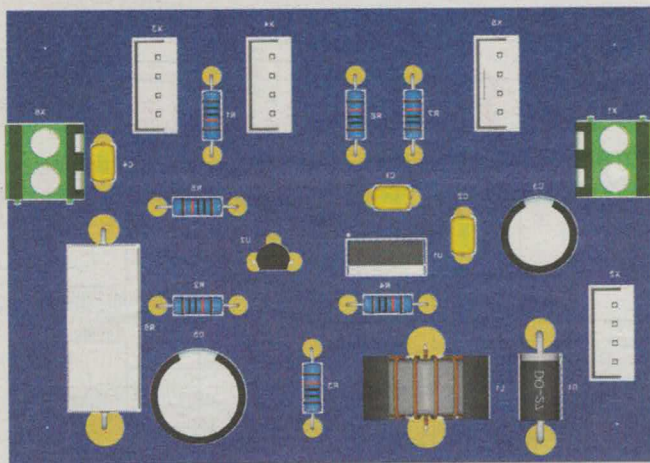
→ Obr. 3. Modul voltmetra pred úpravou



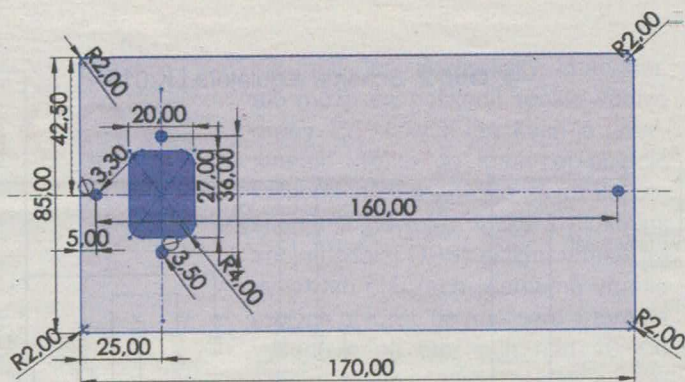
→ Obr. 4. Doska s plošnými spojmi regulátora (85 × 60 mm)



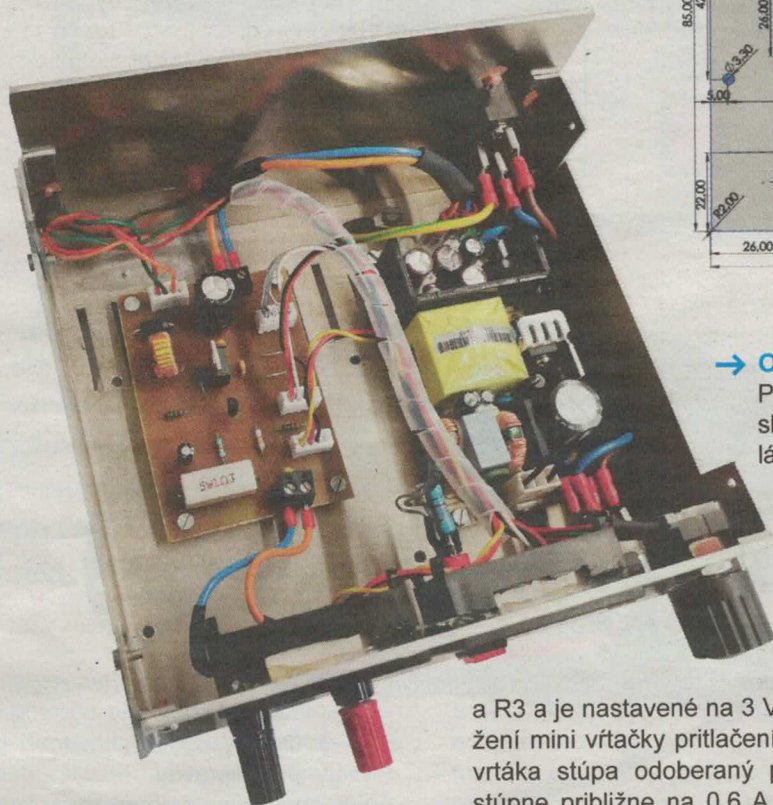
→ Obr. 5. Osadenie dosky regulátora súčiastkami



→ Obr. 6. Vizualizácia osadenej dosky



→ Obr. 7 a 8. Zadný a predný panel ku skrinke od zdroja BK125



→ Obr. 9. Pohľad do skrinky regulátora

POT1 nastavuje maximálne výstupné napätie. Tlačidlový prepínač so vstavanou svetelnou signalizáciou slúži na prepínanie režimu regulátora. Panelové meradlá V-meter a A-meter zobrazujú výstupné napätie a prúd odoberaný mini vrtáčkou. Blok regulátora LK-015 obsahuje elektroniku zabezpečujúcu funkcionálnosť. Schéma zapojenia regulátora LK-015 je na obr. 2. Napájacie napätie +24 V sa privádza na svorkovnicu X1. Kondenzátory C2 a C3 zabezpečujú filtráciu vstupného napätia. Vstupné napätie 24 V je privádzané na vstup DC-DC PWM meniča U1 (XL4016) pracujúceho s pevným kmitočtom 180 kHz. Požadované výstupné napätie na svorkách svorkovnice X6 v kludovom stave a v automatickom režime je určené veľkosťou odporov R2

a R3 a je nastavené na 3 V. Pri zaťažení mini vrtáčky pritlačením na hrot vrtáka stúpa odoberaný prúd. Keď stúpe približne na 0,6 A, otvorí sa tranzistor U2 (BC237) úbytkom napätia na rezistore R6, ktorý pripojí paralelne k rezistoru R2 sériovú kombináciu R4 a POT1. Výsledkom je zmena deliaceho pomeru $R2' / R3$ v obvode DC-DC meniča, kde $R2'$ je odpor sériovo paralelného spojenia R2, R4 a POT1. Odporov týchto súčiastok sú nastavené tak, aby výstupné napätie na svorkách svorkovnice X6 bolo v rozmedzí 12 až 20 V pri odbere približne 1 A. Úbytok napätia na rezistore R6 je vedený cez konektor X4 (JST) na panelové meradlo A-meter, ktoré zobrazuje veľkosť výstupného prúdu. Panelové meradlo V-meter (DSN-VDM-586) pripojené na X3 zobrazuje výstupné napätie. Panelové meradlá (DSN-VDM-586) sú dodávané ...*pokračování článku na nasledujúcej strane dole...*

→ ZOZNAM SÚČIASTOK

R1, R3	10 k Ω
R2	6,8 k Ω
R4	680 Ω
R5	3,3 k Ω
R6	1 Ω /5 W
R7, R8	0 Ω (prepojka)
R9	4,7 k Ω (alebo prepojka, vid' text)
POT1	500 Ω , potenciometer
C1, C2, C4	100 nF/50 V, keramický
C3	470 μ F/35 V, elektrolytický
C5	1000 μ F/35 V, elektrolytický
D1	SR560
U1	XL4016E1
U2	BC237
L1	47 μ H/3 A
X1, X6	svorkovnica WJ128V-5.0-2P
X2, X3, X4, X5	B4B-XH-AM
X2, X3, X4, X5	telo konektora XHP-4
X2, X3, X4, X5	dutinka SXH-001T-P0.6 (16 ks)
XA1	zásuvka IEC-EW4
SW1	prepínač LAS3F-11Z/24/R
SW2	spínač RS601A-1010015BB

zdroj 24 V/3 A EPS-65-24
2x panelové meradlo DSN-VDM-586 (A-meter, V-meter)

Mechanické diely, drobný spojovací materiál a použitá skrinka nie sú uvedené.