

Náhrada šlapky na šijací stroj

ing. Róbert Vojdan

Skoro v každej domácnosti sa nachádza šijací stroj. Kým je nový (alebo skoro nový), je to v poriadku, ale keď stratí podporu výrobcu, je to horšie. To sa týka mechanických náhradných dielov, ale hlavne nožného pedála na ovládanie rýchlosti motora - ďalej iba šlapky.

V domácnostiach používané stroje majú použitú reguláciu odporovou metódou (je najjednoduchšia a relatívne lacná) - tlakom pedála sú stláčané tenké uhlíkové kotúčky, poukladané do stĺpca v keramickom puzdre. Pri maximálnom stlačení býva na konci spínač, ktorý tento reostat premostí a motor dostane plný výkon.

Moja mama má šijací stroj, na ktorý už mnoho rokov nedostať náhradné uhlíky a mojou úlohou ich bolo oškrabkávať od opálenia, nahrádzať polámané - zhruba každé dva mesiace robí servis. Raz som si povedal: Stačilo! A hľadal som náhradné riešenie.

Možností veľa nie je. Potenciometer ako snímač polohy som zavrhol, dostatočne trvanlivé (v tom čase) boli iba Aripoty, ktoré sú zase príliš veľké a na daný účel príliš drahé. Dnes to nie je o moc lepšie. Optický snímač lineárneho typu by musel byť diferenciálny a je pomerne problematické ho nastaviť - i keď by bol lacný a na danej vzdialenosti (asi 5 mm dráhy) nemusí byť veľmi výkonný. Lineárny indukčný snímač vyžaduje generátor a dosť zložité vyhodnotenie, nehovoriac o cene a dostupnosti. Dnes sú bežné aj resolvery a inkrementálne optické snímače polohy, ale ich vyhodnotenie je pomerne zložité a v tomto prípade nevhodné.

Nakoniec som zakotvil pri Hallovej sonde - má diferenciálny výstup, v danom zapojení je necitlivá na striedavé

magnetické polia, vyžaduje minimum súčiastok, je dostatočne citlivá a je ľahko dostupná. Použil som sondu z produkcie Tesla MAF100 v plochom puzdre, ale neviem, aká je jej dnešná dostupnosť. Pri inej príležitosti som vyskúšal sondy z vyradenej disketovej mechaniky. Po odstránení hnacieho kovového kotúča je vidieť ploché cievky motora a vedľa nich sú maličké sondy - býva ich 4-5, približný tvar a rozloženie vývodov je na schéme zapojenia. Samozrejme, môže sa to kus od kusa líšiť, treba si overiť hlavne pozíciu napájacích vývodov.

Otáčky motora sa ovládajú šlapkou, ku ktorej je pripevnený feritový magnet. Po priblížení magnetu k Hallovej sonde sa na jej výstupe objaví napätie, ktorým je riadený regulátor otáčok.

Celý regulátor je zapojený v sérii s motorom napájaným sieťovým napätím 230 V. Na všetkých súčiastkach sa vyskytuje vysoké napätie. Preto odporúčam vyrobiť dosku s plošnými spojmi v závislosti na konštrukcii šlapky a použitých súčiastok. Pre motor do 60 W stačí kombinácia diód a tyristoru do 1 A, pre motory silnejšie musia byť súčiastky úmerne výkonnejšie - ale tyristor dostatočne citlivý, použitý OZ a zrážacie odpory umožňujú maximálny prúd do riadiacej elektródy tyristoru 20 mA. Člen RC R7, C3 je odrušovací, môže sa použiť aj komplexný odrušovací člen s tlmivkami.

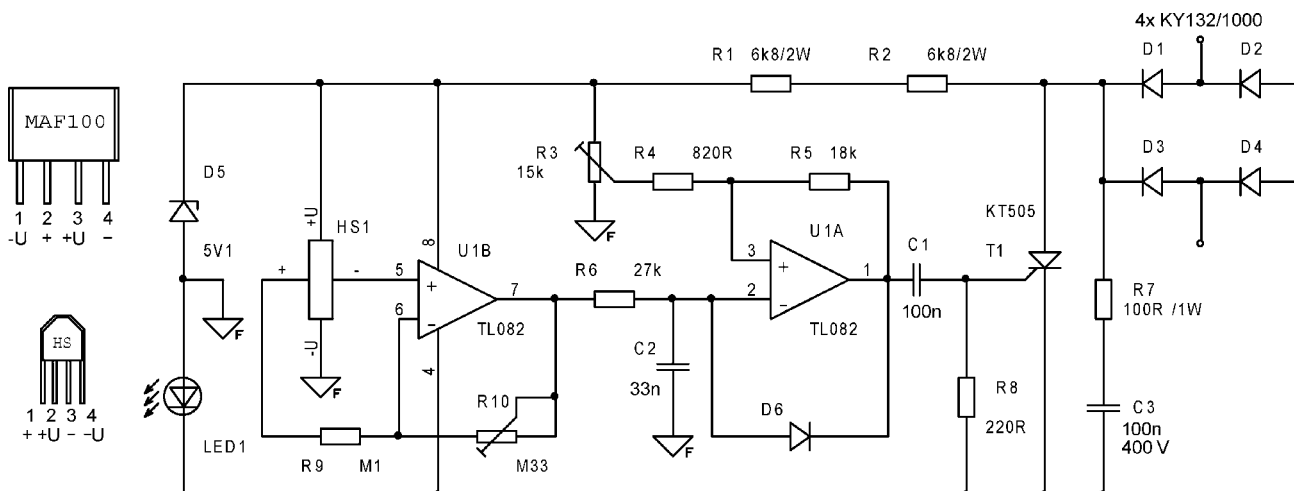
Napájacie napätie pre elektroniku - pozor - musí byť nefiltrované. Je vytvorené zrážacími rezistormi R1, R2 a D5, LED1. LED1 vytvára umelú zem, je vhodnejšie použiť zelenú, má vyššie napätie. U1B funguje ako napäťový zosilňovač, jeho zosilnenie je nastaviteľné trimrom R10. Ten určuje maximálny výkon motora pri úplnom stlačení šlapky. R6, C2 je malý filter, jeho časová konštanta nie je kritická. U1A je monostabilný klopný obvod, spúšťaný úrovňou napätia na R3, porovnávanou s napätím na C2. Nastavením R3 je určená štartovacia poloha šlapky - minimálna úroveň výkonu.

Úroveň výkonu regulátora nie je lineárne úmerná polohe šlapky, je zhruba kvadratická, čo vyhovuje, pretože zo začiatku má regulátor menší výkon. Zdrojom magnetického poľa je kotúčový permanentný magnet, prilepený epoxynom na pôvodnú nastavovaciu skrutku prítlaku.

Zoznam súčiastok

D1 až D4	KY132/1000 alebo 1N4007 (1 A/600 V)
D5	KZ260/5V1 alebo ľubovoľná 50 mA/5 V
D6	KA261 apod.
LED1	zelená LED na 20 mA
HS1	Halova sonda MAF100 alebo podobná
U1	operačný zosilňovač MA1458 (TL082, 072...)
R1, R2	6,8 kΩ/2 W
R3	15 kΩ, keramický trimer
R4	820 Ω
R5	18 kΩ
R6	27 kΩ
R7	100 Ω/1 W
R8	220 Ω
R9	100 kΩ
R10	330 kΩ, keramický trimer (stačí potom nahradiť rezistorom asi 220 kΩ)
C1	100 nF/50 V
C2	33 nF/63 V
C3	100 nF/400 V, svitkový

robert.vojdan@vrm.sk
www.robv.elektro.szm.sk



Obr. 1. Regulátor motoru šijacieho stroja (šlapka)