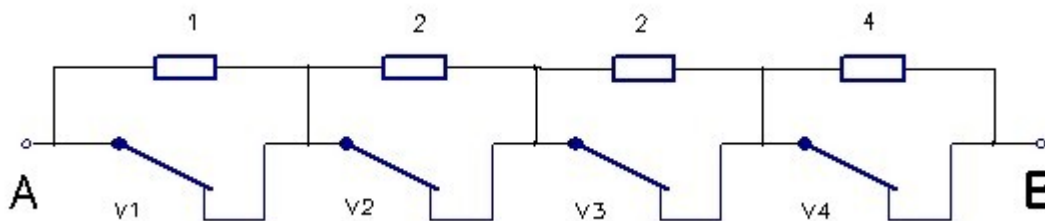


'ddd' Odporová dekáda-do-dlaně

Od stavby odporové dekády obyčejně odradí potřeba přepínačů a přesných odporů. Pokusil jsem se tyto překážky obejít za cenu trochu složitějšího ovládání, a navíc její rozměry tak zmenšit, aby vznikla skutečná ddd - dekáda do dlaně. Článek je míněn spíš jako inspirace než stavební návod, i méně zkušený bastlíř by však měl stavbu zvládnout.

Princip je nejlépe ilustrovat na řádu ohmů:



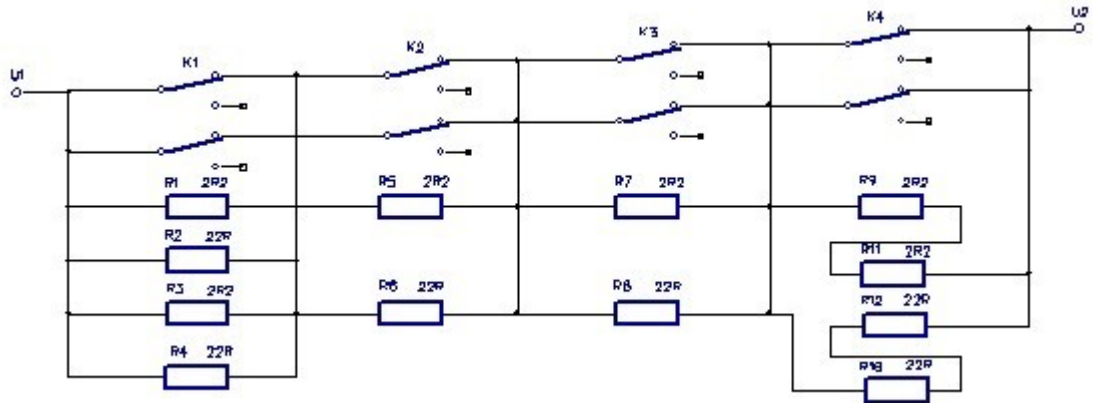
Vidíme, že v zobrazené poloze vypínačů V1 až V4 je mezi body A – B přímé spojení. Rozepnutím V1 vřadíme do cesty A – B odpor 1 Ω, rozepnutím V2 nebo V3 odpor 2 Ω, rozepnutím V4 potom 4 Ω. Různými kombinacemi poloh obsáhneme celou postupnost hodnot 0 Ω až 9 Ω. Pro potřebných 10 hodnot máme 16 různých kombinací, je tedy zřejmé, že některá hodnota se dá dosáhnout více kombinacemi, to ale není na závadu.

Na jeden řád dekády potřebujeme tedy čtyři kusy rezistorů v třech hodnotách dostatečně přesných odporů. Hodnotu 1 Ω můžeme však dostat paralelní kombinací dvou rezistorů po 2 Ω, hodnotu 4 Ω sériovou kombinací dvou rezistorů po 2 Ω, takže vystačíme se šesti kusy rezistorů o jedné velikosti 2 Ω, s přesností řekněme pod 2%.

Hodnota 2 Ω není v obchodě běžná, snadno však dostaneme hodnoty 2,2 Ω a 22 Ω. Tyto hodnoty spojené paralelně nám dají $(2,2 * 22)/(2,2 + 22) = 2 \Omega$. Teď potřebujeme sice 12 rezistorů, vyšší hodnota bude však 10x méně zatěžovaná, takže ty kusy navíc přijdou docela levně. Navíc je tu možnost si rezistory roztrždit podle odchylky od jmenovité hodnoty a do sériové či paralelní kombinace dát vždy kus s největší plusovou a největší minusovou odchylkou. Takto i s tolerancí 5% můžeme vyrobit dekádu s vyhovující přesností.

Další řády dekády sestavíme stejným způsobem pomocí 10x větších hodnot: 22 Ω a 220 Ω, 220 Ω a 2,2 kΩ, a tak dále. Sestavení odporové dekády od 1 Ω po 999,999 kΩ je vcelku bez problémů. Při nastavené hodnotě 1 Ω je ovšem v sérii 23 sepnutých kontaktů, pro snížení vlivu přechodového odporu je tedy vhodnější použít vypínače dvojpólové.

Celková schéma úplného řádu dekády vypadá asi takto:

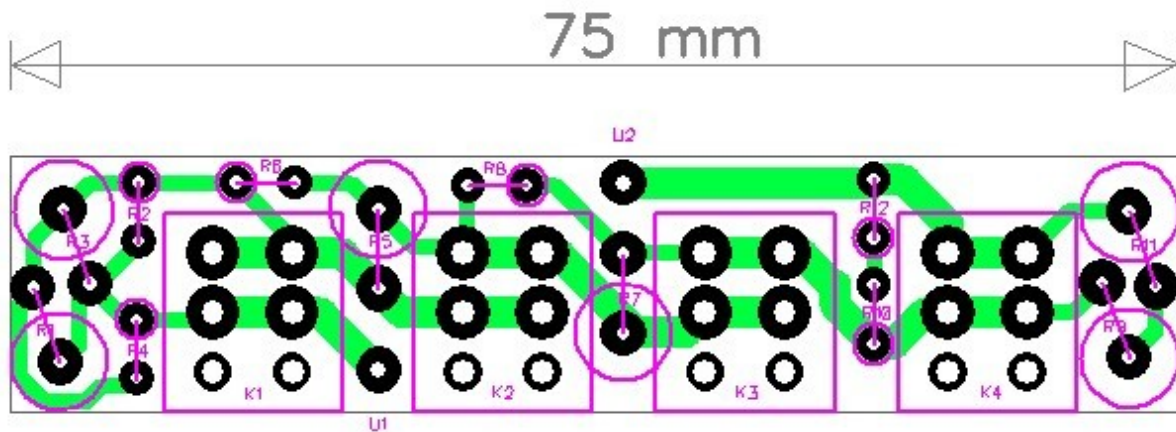


Další řády zapojíme obdobně a uzel U1 dalšího řádu spojíme s uzlem U2 předchozího řádu, takže všechny řády jsou zapojeny do série.

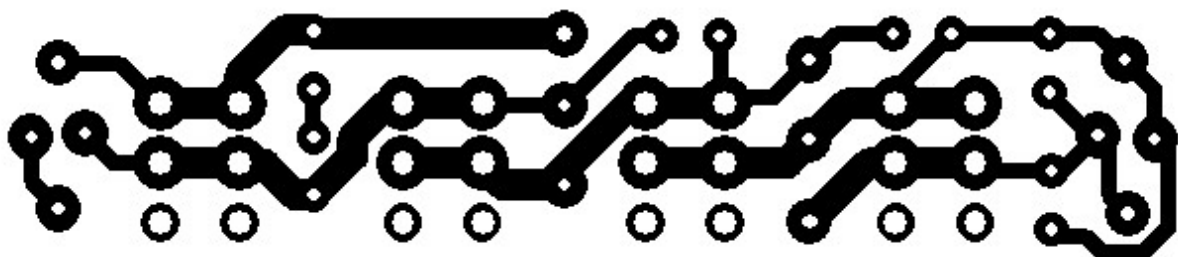
Téměř všechny použité součástky jsem dostal v SOS Electronic:

24 ks přepínač KNX2, po 6 ks výkonových rezistorů 2R2/3W, 22R/3W, 220R/3W, 2K2/2W, 22K/2W, 220K/2W, po 6 ks metalizovaných rezistorů 0,6 W v hodnotách 22R, 220R, 2K2, 22K, 220K a 2M2, a nakonec 2 ks přístrojové zdířky 4 mm.

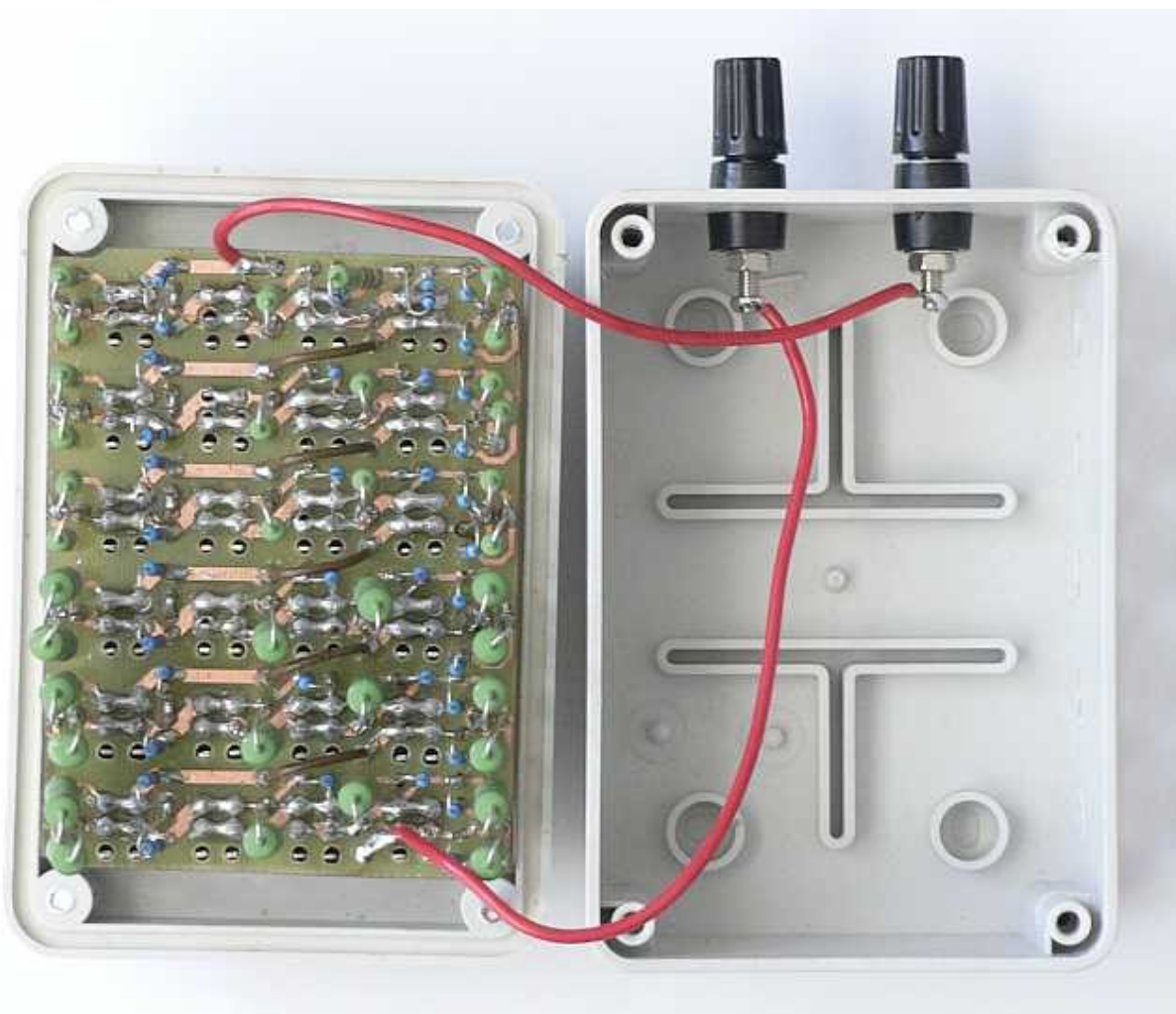
Všechno je smontováno na jednostranném plošném spoji a uloženo v instalační krabici 125 x 85 mm ze sortimentu SCAME, k dostání snad v každém elektro-obchodě. Detail plošného spoje pro jeden řád dekády je tento:



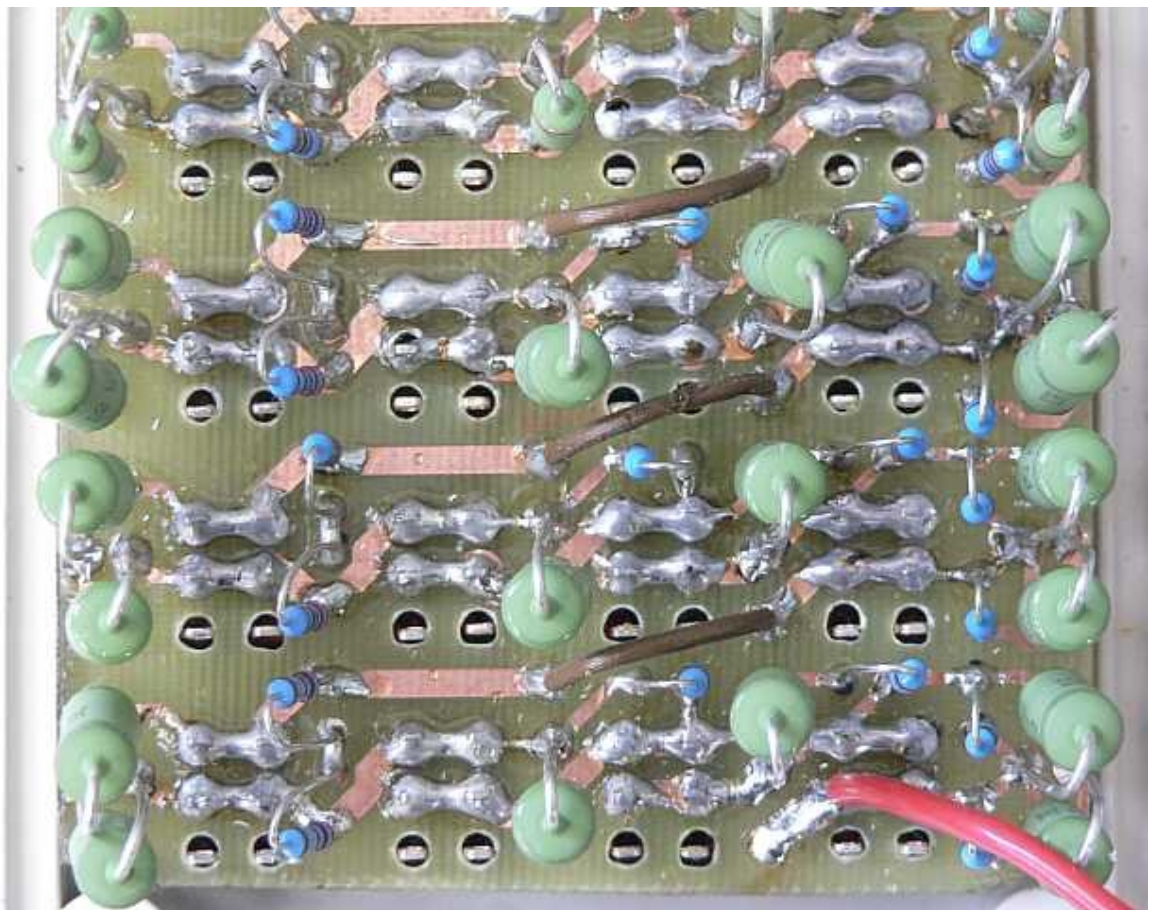
Pro toho, kdo by si chtěl nakreslit spoj přímo na desku, je tu zrcadlový obraz motivu:



Všechny rezistory jsou osazeny na výšku ze strany spojů a z této strany i zapájkovány. Nejprve jsem uvažoval s tím, že každý řád bude mít samostatnou destičku, ale když jsem jejich motiv na předloze šestkrát zopakoval a vyrobil jako jeden kus, už se mi nechtělo do stříhání a nechal jsem vše na jedné desce. Důsledek té úvahy je, že uzly U1 a U2 jednotlivých řádů nejsou mezi sebou propojené plošným spojem, ale ručně drátovou propojkou. Všechno ozřejmí několik fotografií. Pozorný pozorovatel si všimne, že rohy destičky bylo třeba trochu zbrousit kvůli upevňovacím sloupkům.



Elektrická zatížitelnost dekády do $1000\ \Omega$ je 3 W, od $1000\ \Omega$ potom 2 W, pro konkrétně nastavenou hodnotu s více rezistory v sérii to může být i víc - tak třeba $8\ \Omega$ snese zátěž 12 W. Rezistory 3W však mají výrazně horší teplotní koeficient odporu, takže nastavená hodnota při zahřátí trochu ujede. Kdo dá přednost přesnosti před zatížitelností, zvolí všechny rezistory 2 W a bude na tom s teplotní stabilitou desetkrát lépe. Kvůli lepšímu chlazení jsou z boku do krabičky vyvrtány otvory $\varnothing 8\ \text{mm}$.





Popis řádků a sloupců jsem udělal ručně mikrobruskou a rýhy vyplnil fixkou "Permanent", moc se s tím ale chlubit nemůžu.

Přeji úspěšnou stavbu všem zájemcům. A kdo chce, může pouvažovat nad kapacitní dekádou na obdobném principu.

Leden 2009

Pro Elektro bastlířnu Pavel Bernard