

Čtyřnásobný přepínač RX antén pro 144 a 432MHz

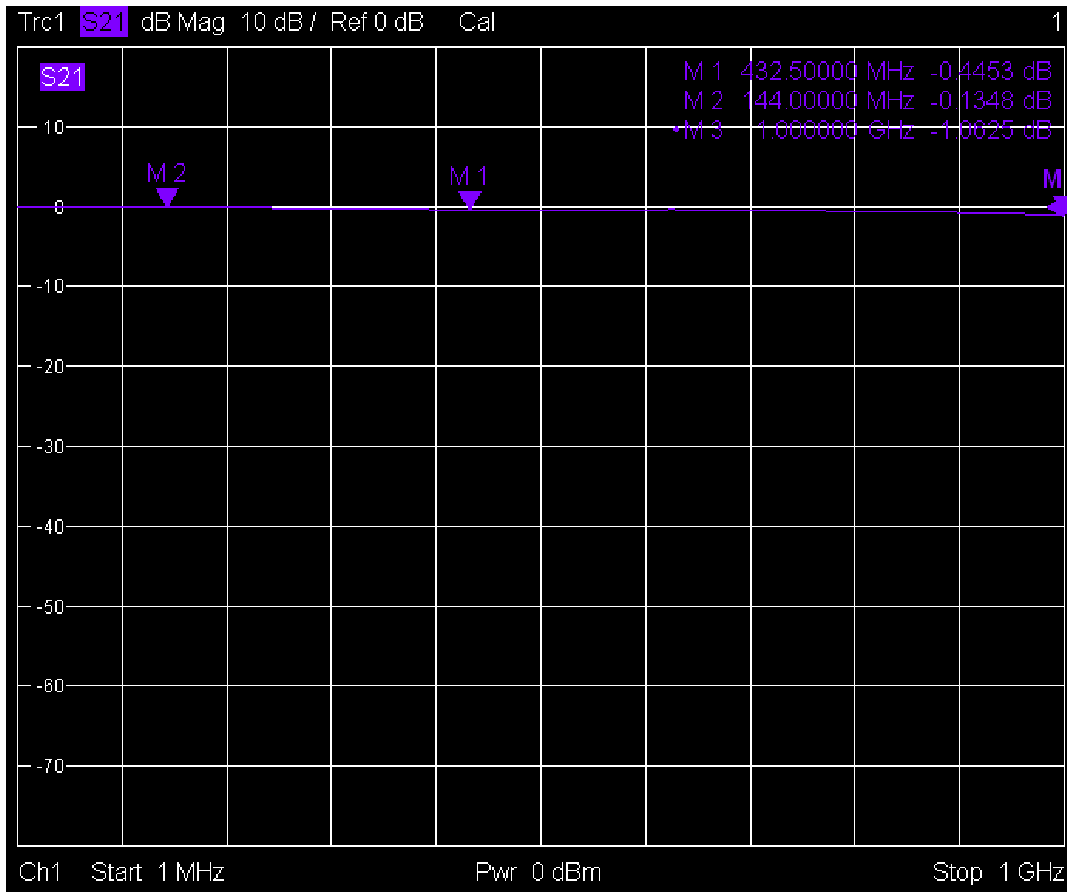
Ing. Tomáš Kavalír, OK1GTH kavalir.t@seznam.cz, <http://ok1gth.nagano.cz>

Uvedený přepínač umožňuje přepínat libovolnou kombinaci až čtyřech poslechových antén v kmitočtovém pásmu do cca 500MHz. Prioritně je určen k přepínání antén při tzv. „multibeamingu“, kdy je možné poslouchat na zvolenou anténu z daného sektoru, případně na všechny antény najednou. Tento přepínač je možné použít například i pro speciální aplikace, jako fázování antén, změny polarizace antén, změnu vyzařovací charakteristiky atd. V konstrukci jsou použita speciální relé, která mají zaručené parametry až do cca 2,5GHz (RL, průchozí útlum, vazební útlum mezi kontakty).

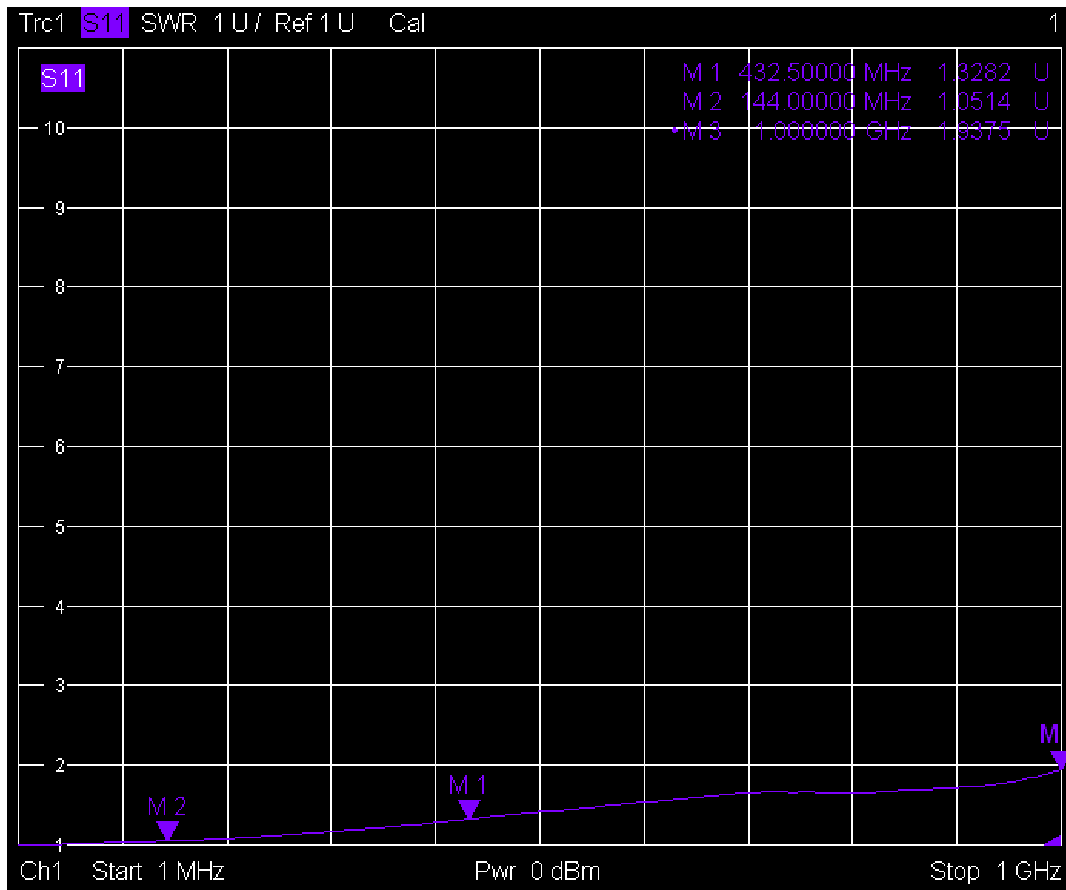
Celý princip přepínače je poměrně triviální a většinou snadno realizovatelný. Problém může nastat, pokud budeme chtít přepínat antény i na vyšších kmitočtových pásmech a chceme mít zajištěno dobré impedanční přizpůsobení vstupní i výstupní brány, malý vložný útlum a dobrou izolaci. Tento popisovaný přepínač má dobré parametry až do cca 500MHz, kdy je vložný útlum menší než 0,5dB, izolace mezi jednotlivými porty lepší než cca 50dB a PSV je menší než 1,4. V případě úpravy ze 4 přepínaných portů na 3 by bylo možné přepínač využívat i v pásmu 23cm. Samotná relé by umožňovala jít kmitočtově ještě výše, ale problém nastane díky paralelnímu spojení jednotlivých relé, kdy nás limituje především kapacita samotných kontaktů, která není zanedbatelně malá a projevuje se na vyšších kmitočtech zhoršením impedančního přizpůsobení a vložného útlumu. Celý přepínač je realizován ve dvou samostatných krabičkách, kdy v jedné je umístěn vlastní přepínač a ve druhé je ovládání, které je v dosahu operátora a který tak snadno přepíná jednotlivé poslechové antény (sektory). Dopředu musím upozornit, že přepínač je určen především pro přepínání nízkovýkonových úrovní a maximální spínaný výkon je podle tabulkových parametrů relé cca 10W. Proto je většinou u antén instalováno jedno výkonové koaxiální relé, které nám oddělí RX/TX cestu. Vlastní relé [1] jsou určena pro vysokofrekvenční aplikace a jejich vstupní – výstupní vlnová impedance je 50ohm a jsou použitelná až do 2,5GHz. Je možné je zakoupit například zde [2]. Aby nedošlo ke zhoršení impedančního přizpůsobení jsou i přívodní cesty na plošném spoji navrženy jako mikropásková vedení s vlnovou impedancí 50ohm. Proto musí být plošný spoj řešen jako oboustranný, kdy jedna strana je „zemní“ rovina. Nevyužité kontakty jsou pro zlepšení izolace vždy uzemněny. Materiál plošného spoje je klasický FR4. Rozměr plošného spoje je zvolen tak, aby se přímo vešel do vodotěsné hliníkové krabičky KH113, kterou je možné zakoupit například zde [3]. Propojení plošného spoje s konektory je tím jednoduché a vyhneme se koaxiálním propojkám. V místě umístění konektoru zemní stranu plošného spoje propojíme s hliníkovým odlitkem měděným páskem. Plošný spoj má několik tzv. prokovek, které nám vysokofrekvenčně propojují obě strany plošného spoje. V přepínači jsou použity konektory typu N, které by v kmitočtových pásmech nad 50MHz mely být již standardem. Ovládací jednotka je umístěna v kovové krabičce [4] ze dvou profilů tvaru U. Propojení obou krabiček je provedeno pomocí vícežilového ohebného kablíku. V ovládací krabičce je umístěn otočný přepínač a indikace zvolené antény pomocí LED diod. Krajiní zvolená poloha přepínače nám umožní poslech na všechny antény najednou. Dále zde mohou být použity další přepínače například pro ovládání předzesilovačů atd. Konstrukce přepínače je poměrně jednoduchá, ale přesto si myslím, že stojí za to ji zveřejnit a třeba se bude uvedené provedení někomu hodit nebo poslouží jako inspirace. 73! de OK1GTH

Odkazy:

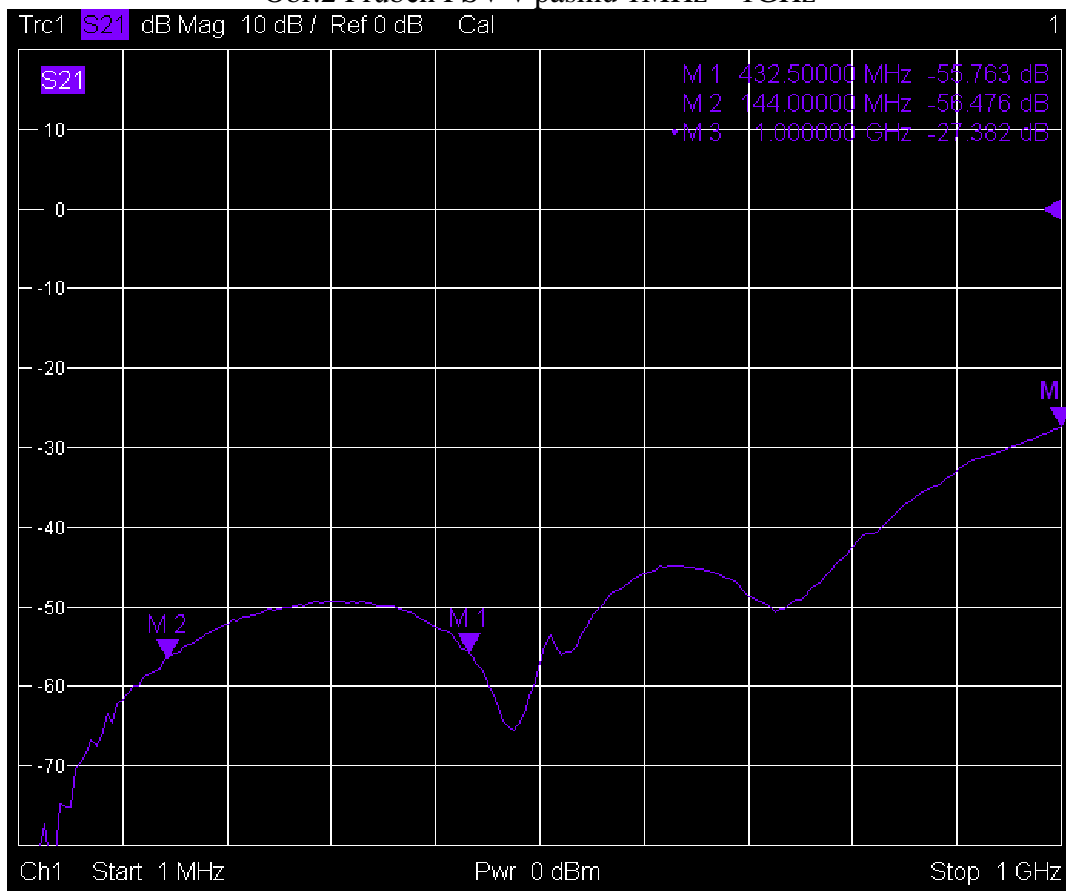
- [1] <http://www.farnell.com/datasheets/105375.pdf>
- [2] <http://cz.farnell.com/>
- [3] <http://www.ges.cz>
- [4] <http://www.gme.cz>



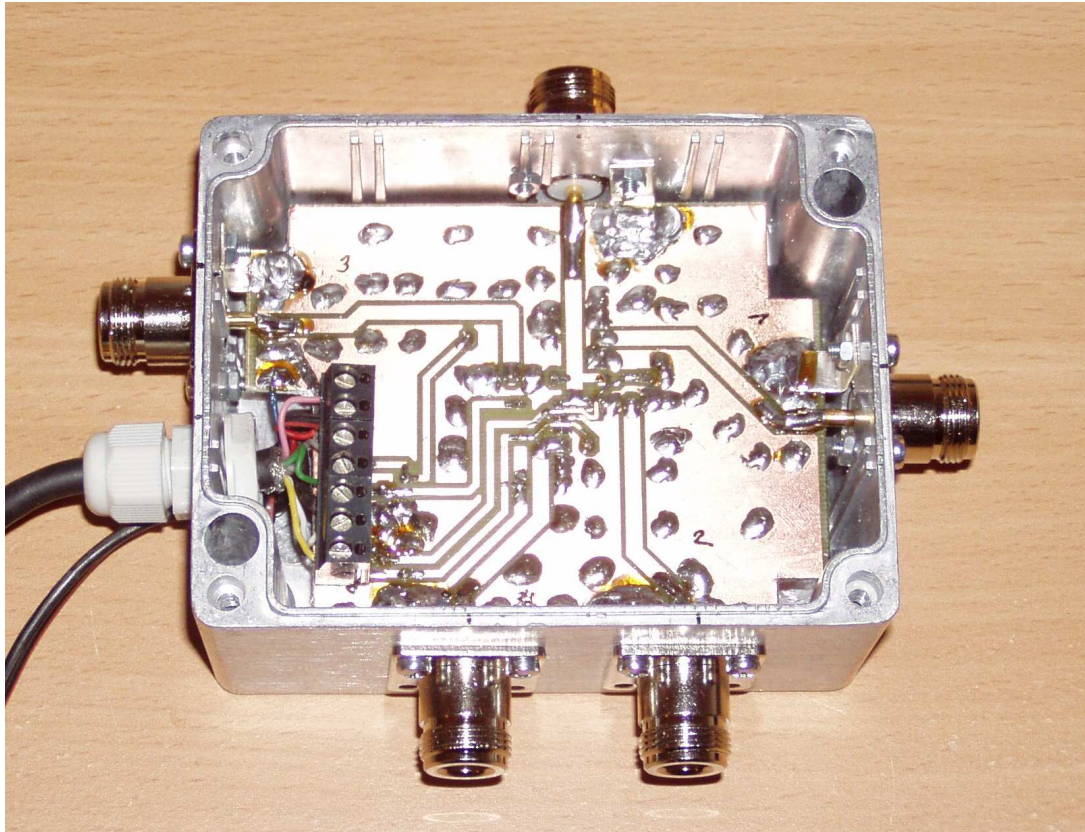
Obr.1 Průběh průchozího útlumu v pásmu 1MHz – 1GHz

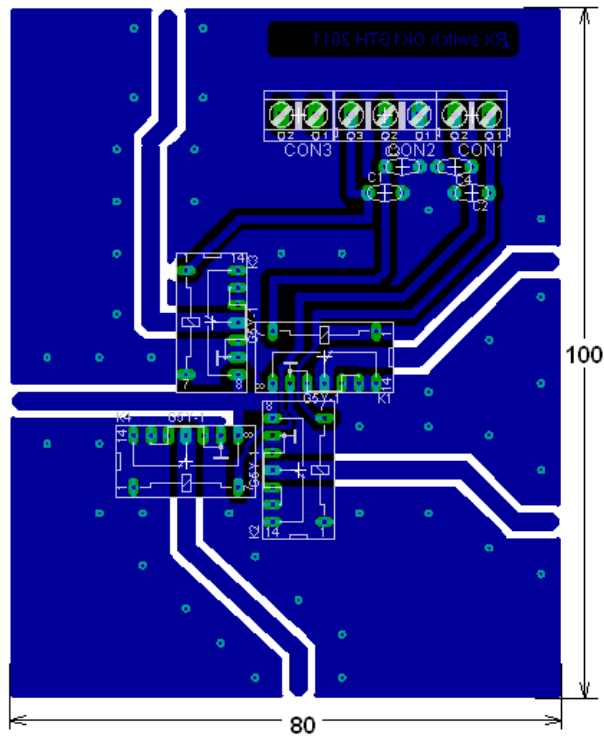
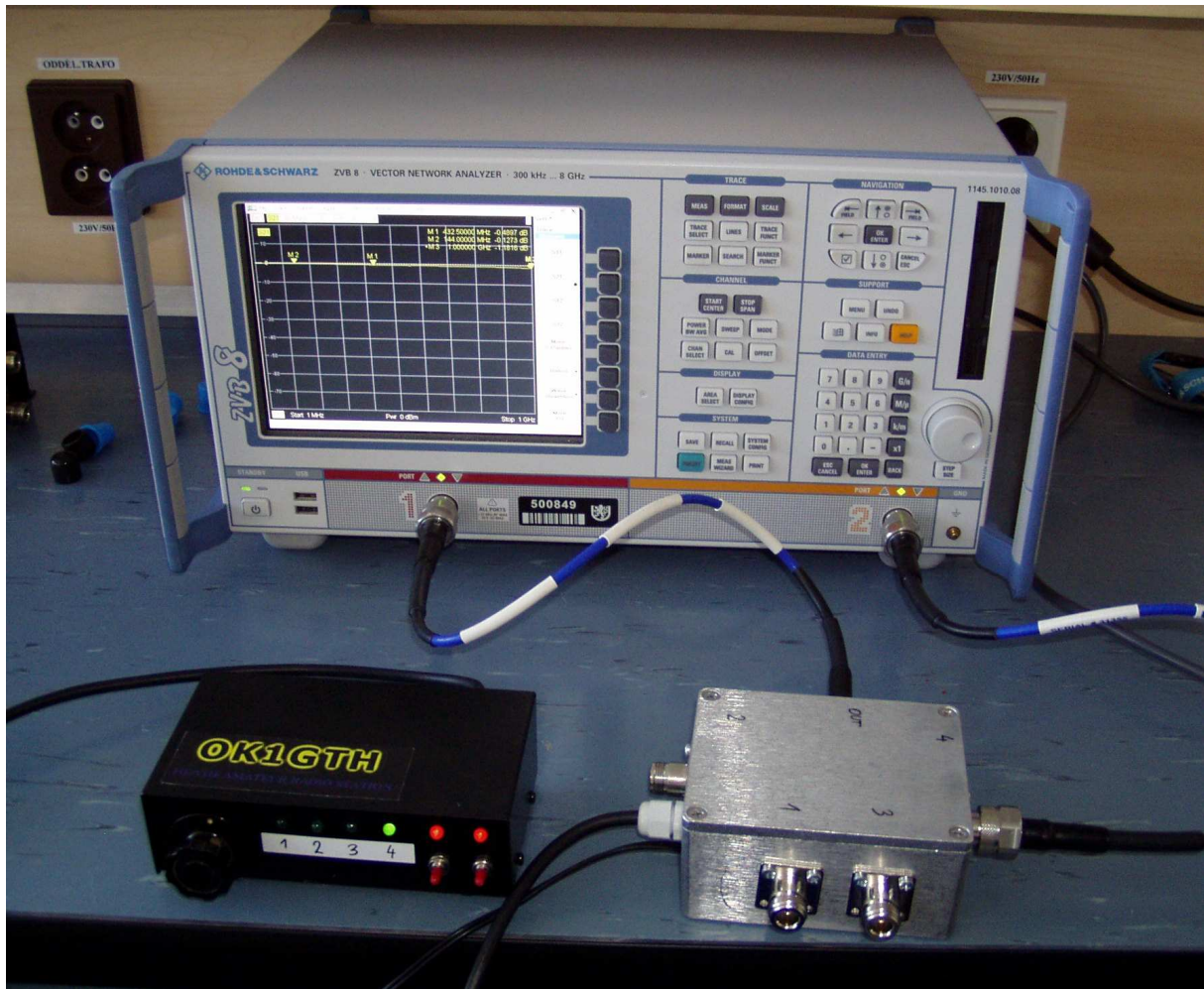


Obr.2 Průběh PSV v pásmu 1MHz – 1GHz

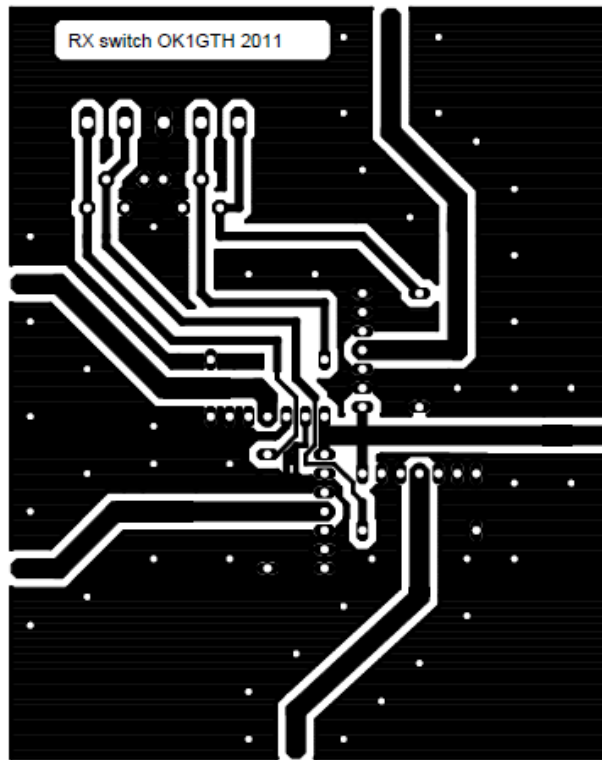


Obr.4 Průběh izolace mezi porty v pásmu 1MHz – 1GHz

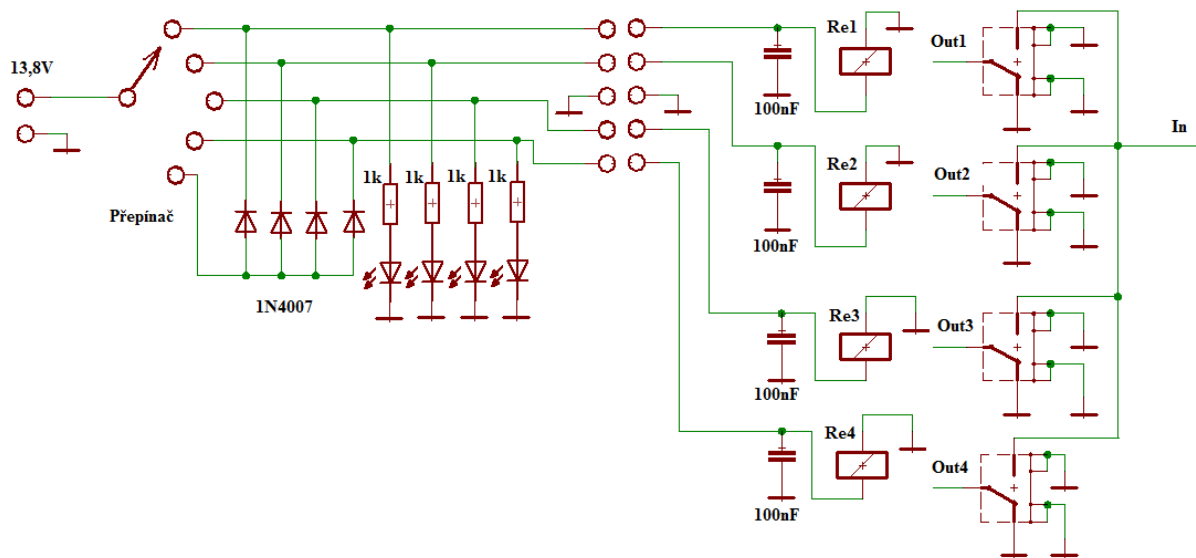




Obr.5 Osazovací plán plošného spoje



Obr.6 Motiv plošného spoje 80 x 100



Obr.7 Schéma přepínače a ovládací jednotky