

Univerzální „STACK MATCH“ neboli dělič výkonu pro KV bez kompromisů

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

Uvedený konstrukčně zaměřený článek popisuje praktickou realizaci univerzálního děliče výkonu (STACK MATCH) pro KV pásma 160 – 10 m. Zařízení je univerzální a jeho využití se dá předpokládat nejen v oblasti závodního provozu, ale i při běžné HAM činnosti. Předpokládaný vstupní výkon je na úrovni cca 200 W, kdy je uvažováno následné buzení koncových stupňů PA1 – PA3. Zařízení zároveň umožňuje ovládání až 4 nezávislých poslechových antén RX 1 – RX4 (externí anténní přepínač). Celkem je tak k dispozici až 7 možností připojení antén na každém pásmu a je umožněno vysílat až do 3 různých antén (PA) na každém pásmu.

Rozdělení výkonu z jednoho zdroje na 2 výstupní porty je celkem jednoduché a je popsané například zde [1]. Hlavním problémem je, že musí být respektováno impedanční přizpůsobení a musí tak docházet k transformaci impedance díky paralelnímu řazení výstupních spotřebičů. Pokud tento požadavek navíc má být širokopásmový (1,8 – 30 MHz), tak je potřeba používat širokopásmové impedanční transformátory realizované na feritových jádrech. Uvedený „STACK MATCH“ umožňuje připojit až tři spotřebiče v režimu TX (PA, antény), tudíž je jasné, že impedanční transformace musí být do určité míry kompromis. Pokud veškerý vstupní výkon chceme poslat na jednu výstupní bránu ANT1 nebo ANT2 nebo ANT3, tak je impedanční transformátor vyřazen (režim by-pass). Pokud na předním panelu navolíme kombinaci dvou TX výstupu (ANT1 +ANT2 nebo ANT1 + ANT3 nebo ANT2 + ANT3), tak je použito impedančního transformátoru s transformačním poměrem 1:2,25 s kompenzací rozptylové indukčnosti. Stejně tak v režimu tří TX výstupů (ANT1 + ANT2 + ANT3) je použito identického transformátoru, protože jak praxe ukázala, nedojde k výraznému překročení vstupního PSV ($PSV = 1,5$, v případě pásma 28 MHz mírně více). Celé ovládání zajišťuje jednoduchá diodově-reléová logika a nebylo nutné používat digitální logické obvody ani mikrokontroléry. Zároveň bylo na předním panelu použito dvojitých vypínačů, kdy jedna sekce slouží pro spínání požadovaných TX výstupů a druhá slouží pro ochranu „zavysílání“ do zakázaného stavu (nezvolen ani jeden TX vstup). Zde jsou paralelně spojeny všechny zbylé kontakty, na které je přiveden signál z TX PTT a pokud není alespoň jeden vypínač zapnut, tak není možné „zavysílat“ (není přiveden TX PTT signál do ovládací elektroniky).

Z hlediska přijímací cesty RX, tak jak bylo uvedeno v popisu, je možné kromě poslechu z ANT1 nebo ANT2 nebo ANT3 připojit ještě až 4 nezávislé poslechové antény RX1 – RX4. Toto se řeší výstupem ze „Stack Matche“ pro ovládání poslechových antén pomocí jednoduchého externího RX přepínače – možné řešení v pokračování článku.

Konstrukční provedení:

Celá konstrukce „Stack Matche“ je realizována na dvou oboustranných plošných spojích, kdy jedna část je přední ovládací panel a druhá je vlastní hlavní deska s přepínáním, transformátory atd. Je použita kombinovaná montáž vývodových i SMD součástek. Dále je použito univerzální kovové přístrojové krabice, která umožní dosažení rozumného vzhledu a funkce. Pro vlastní přepínání jsou použita SMD relé Axicom V23079-D2003-B301 [2], která jsou dostatečně dimenzována a umožňují dlouhodobou spolehlivou funkci.

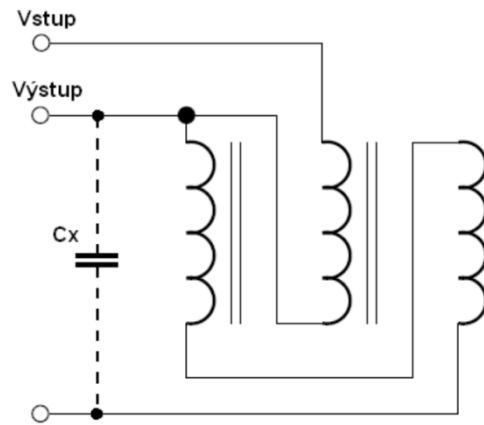
Vlastní impedanční transformátor je navinut na feritovém jádře FT140-43, které vyhoví do děleného výkonu cca 200 W. V případě požadavku na vyšší dělený výkon je nutno použít rozměrově větší jádro. Zároveň je nutné brát v úvahu maximální přepínaný výkon použitých relé. Pro vinutí bylo použito teflonových izolovaných vodičů různých barev o průřezu cca 0,5 mm². Je použito cca 7 závitů a pro kompenzaci rozptylové indukčnosti C_x jsou použity ATC kondenzátory řady 100B o hodnotě 133 pF (100 + 33 pF). Zapojení vinutí transformátoru je patrné z následujícího obrázku. Výkres předního i zadního panelu není součástí článku – je vhodné použít jako šablonu uvedeného DPS a podle nich si předvrtat otvory a rozmístění ovládacích prvků.

Všem kdo se pustí do stavby přeji hodně radosti z dobře odvedené práce. V případě zájmu je možné dodat profesionálně vyrobené plošné spoje, případně i kompletní hotové provedení uvedeného zařízení.

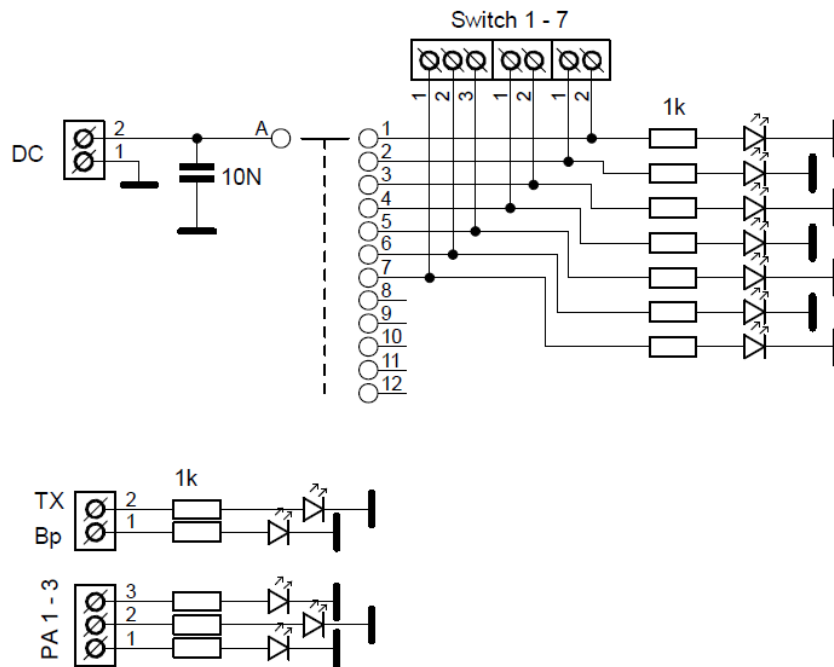
Odkazy:

[1] <http://ok1gth.nagano.cz/stackmatch.pdf>

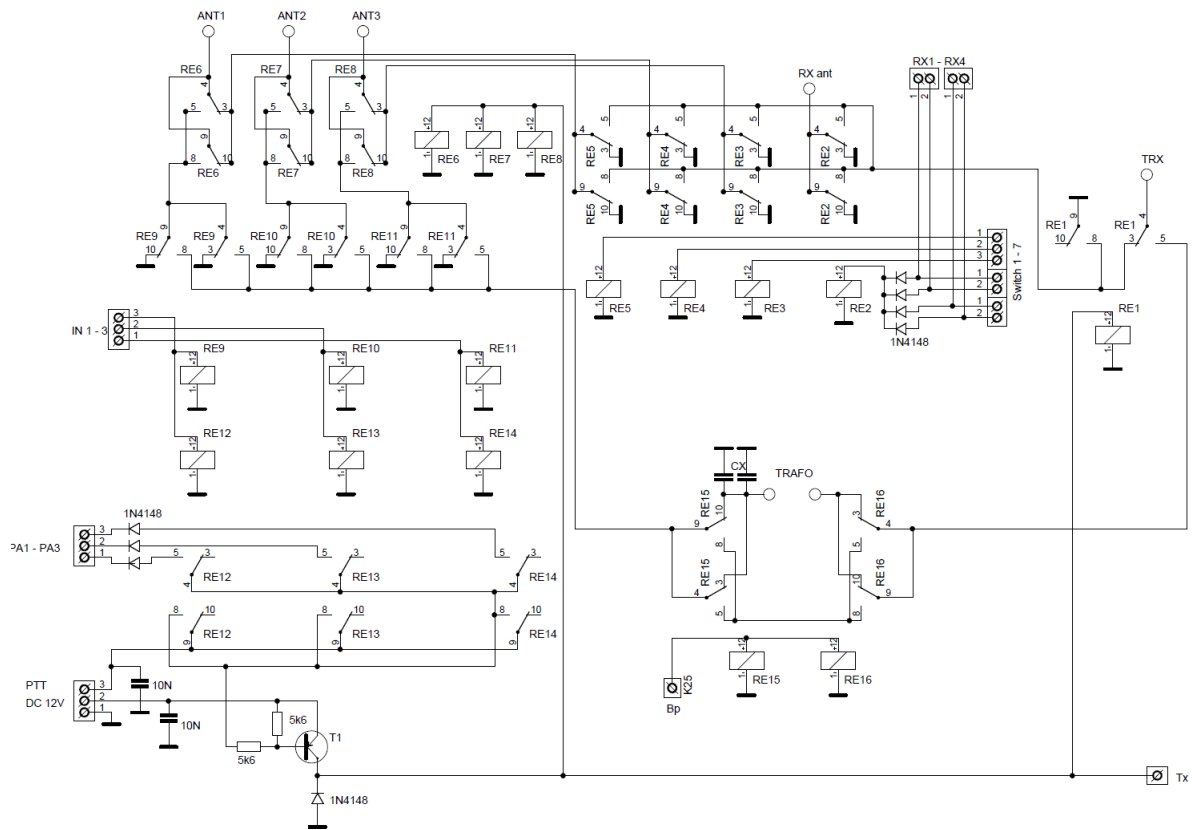
[2] <http://cz.farnell.com/te-connectivity-axicom/v23079d2003b301/relay-signal-dpdt-250vac-220vdc/dp/1629015>



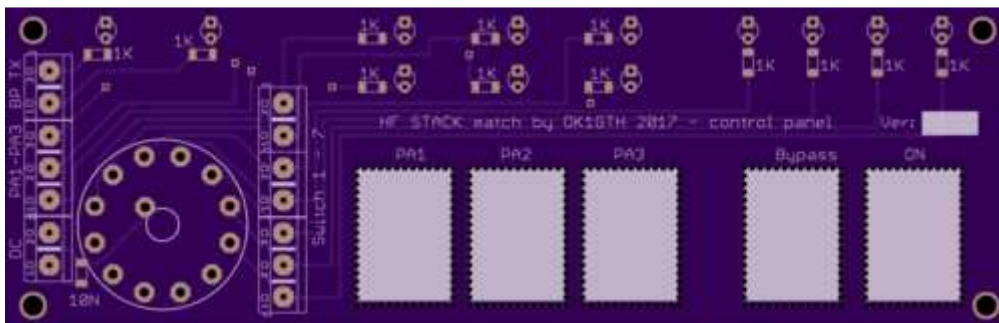
Širokopásmový transformátor 1:2,25



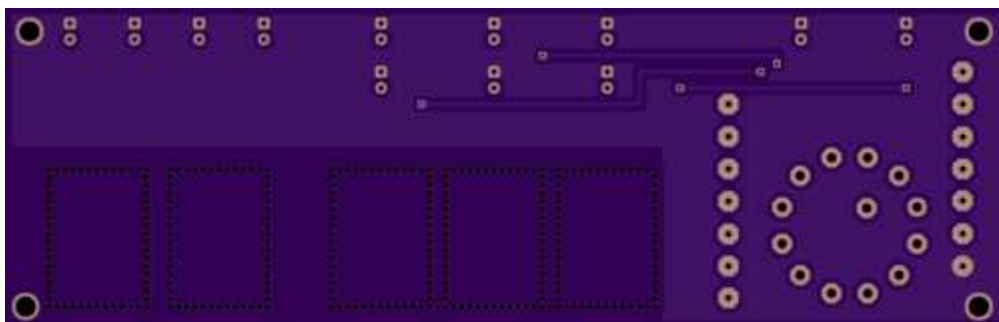
Zapojení ovládacího panelu



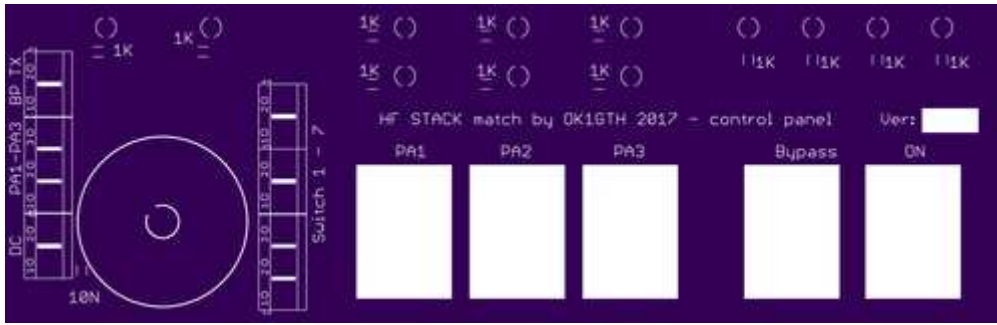
Zapojení „Stack Match“



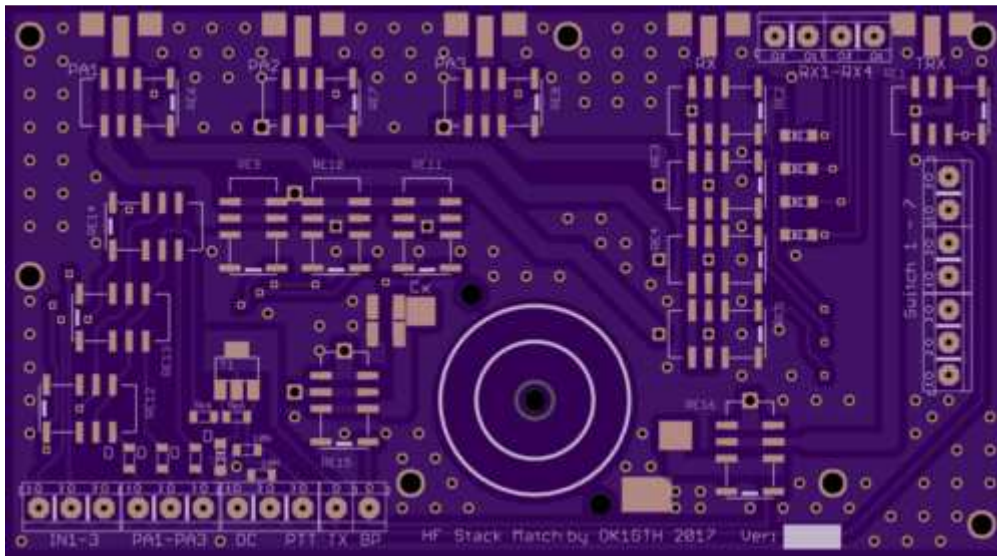
DPS přední panel – přední strana



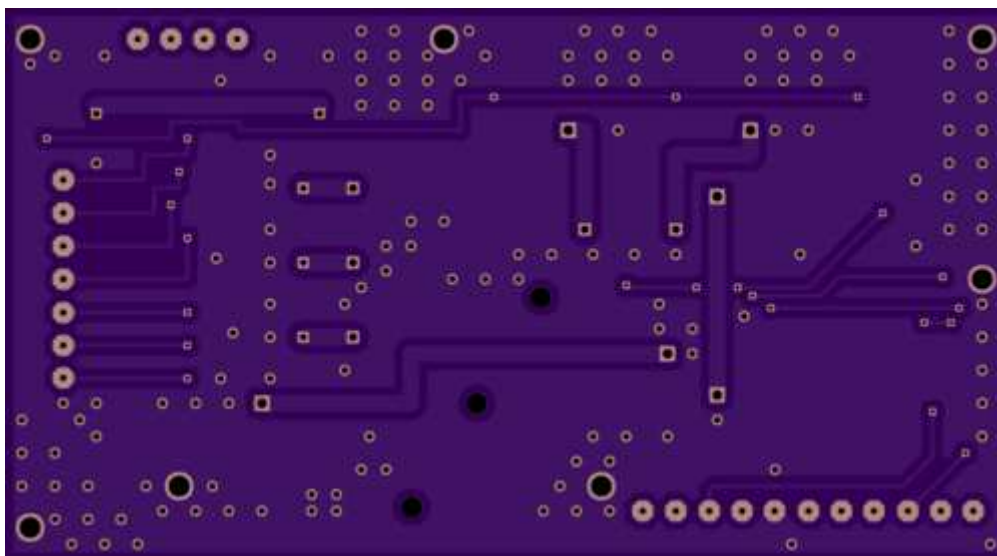
DPS přední panel – zadní strana



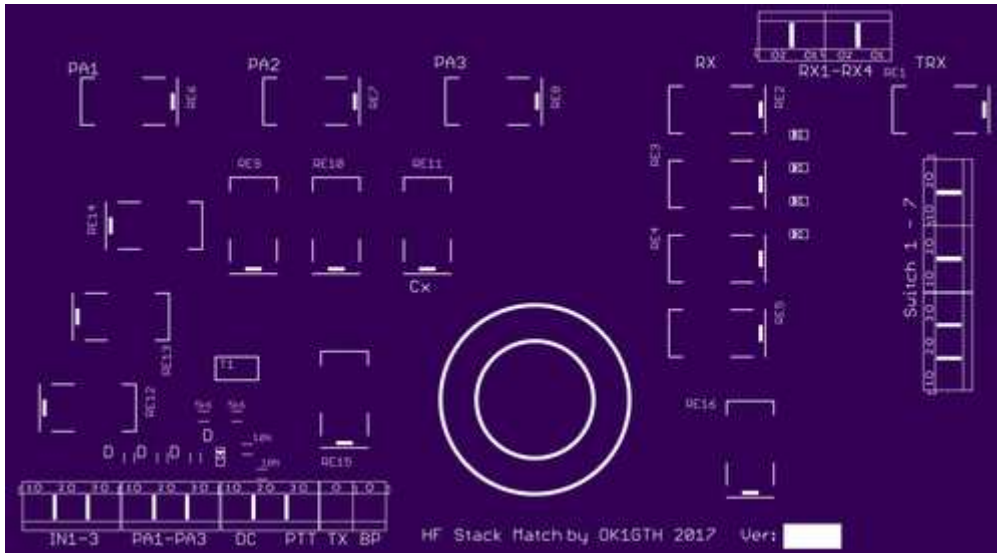
DPS přední panel – osazovací plán



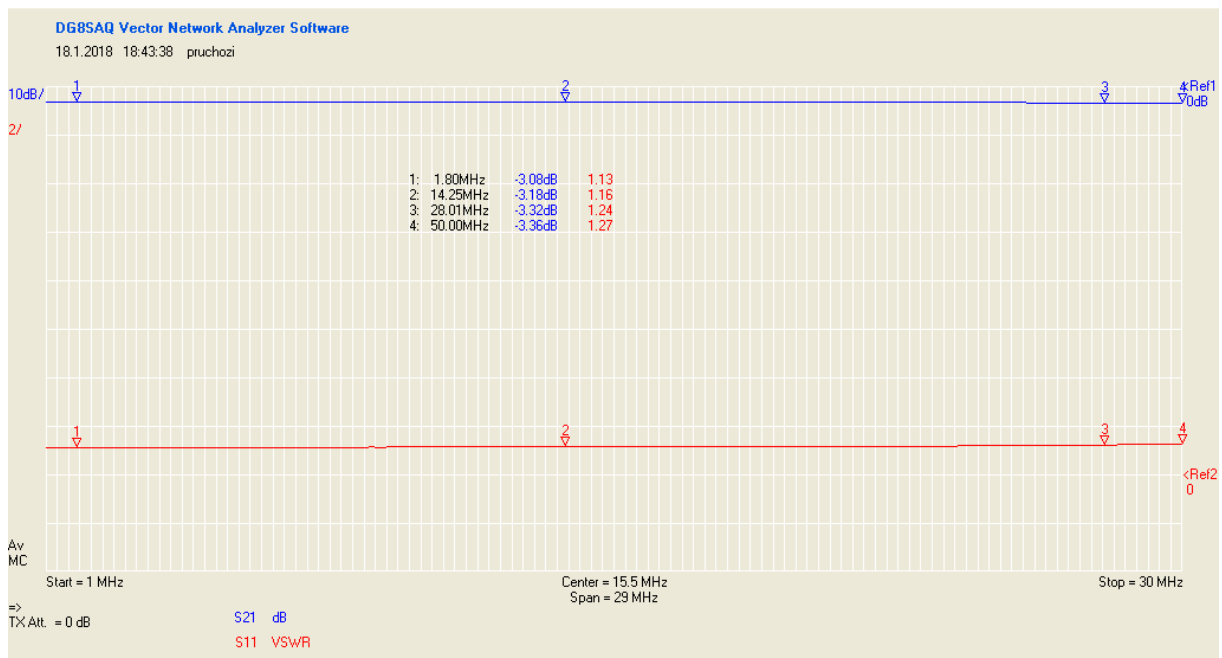
DPS Stack Match – horní strana



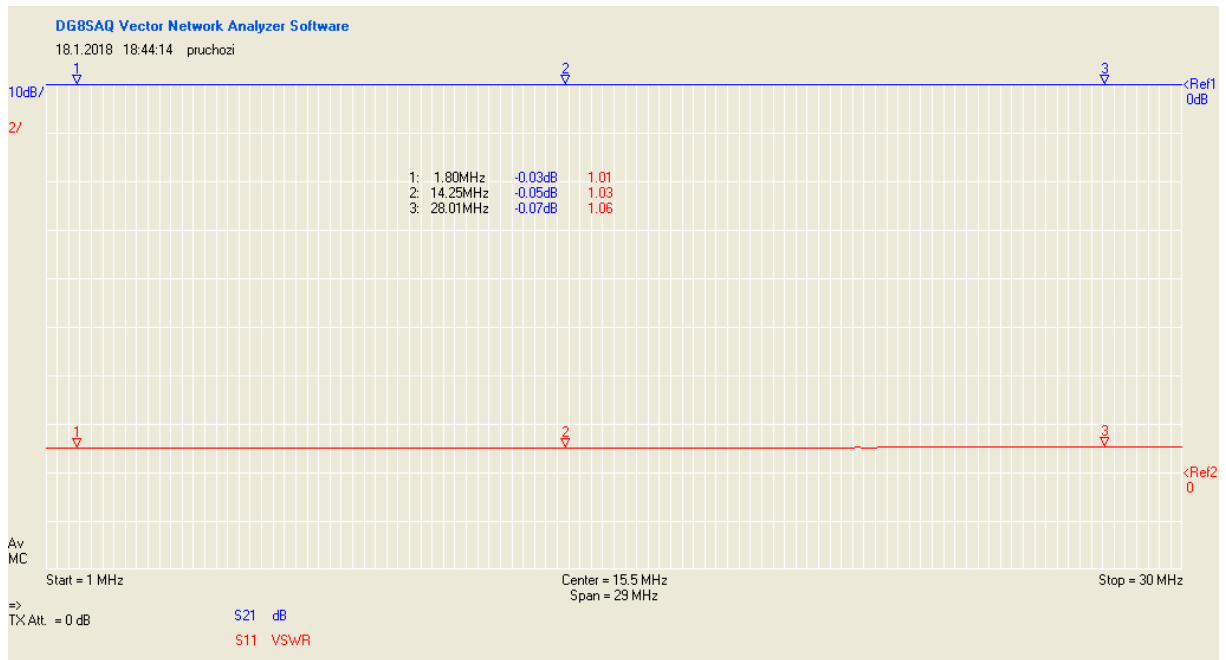
DPS Stack Match – spodní strana



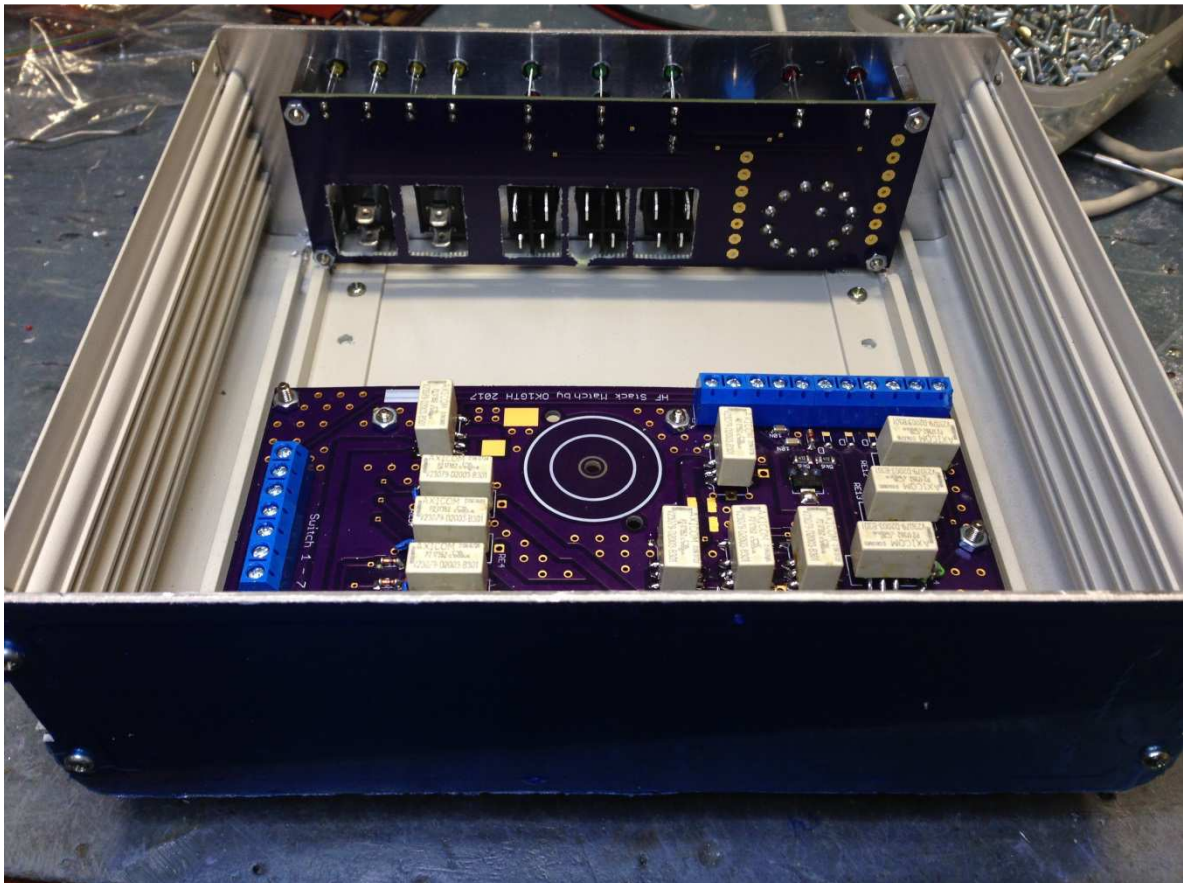
DPS Stack Match – osazovací plán



Průběh vstupního PSV a průchozího útlumu při připojených dvou výstupech (při TX)



Průchozí útlum a vstupní PSV v režimu RX



Vnitřní umístění obou desek plošných spojů



Provedení předního panelu



Provedení zadního panelu



Finální provedení celého Stack Matche

Univerzální anténní přepínač pro poslechové antény DC – 150 MHz

Uvedený malý anténní přepínač obsahuje až 6 přepínaných výstupních portů – není potřeba osazovat všechny. Vlastní rozměr plošného spoje je zvolen takový, aby ho bylo možné vložit do hliníkového profilu o vnějším rozměru 70x70 mm a tloušťce stěny 4 mm. Opět je použit profesionálně vyrobený oboustranný plošný spoj na FR4 tloušťky 1,5 mm, který je následně pomocí distančních sloupků vložen do krabičky. Pro přepínání jsou použita identická relé jako v případě „KV Stack Matche“ a to V23079-D2003-B301 od firmy Axicom. Vzhledem k paralelnímu zapojení kontaktů je možné uvedený přepínač použít nejen pro přepínání RX cesty (například krabička beverage antén), ale i jako univerzální přepínač pro výkony do cca 500 W max v případě KV pásem.

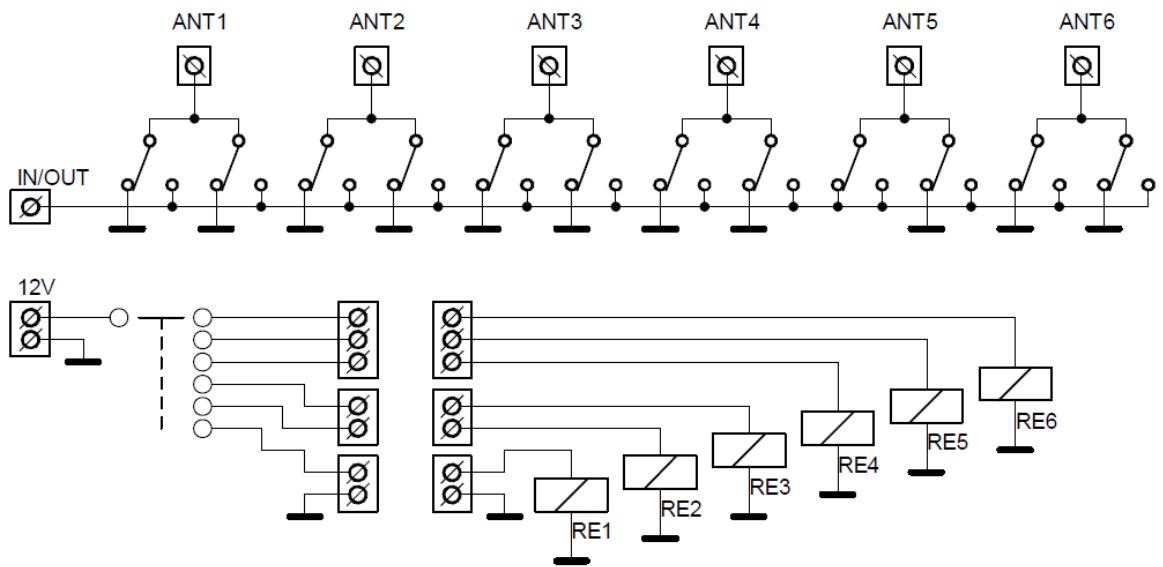
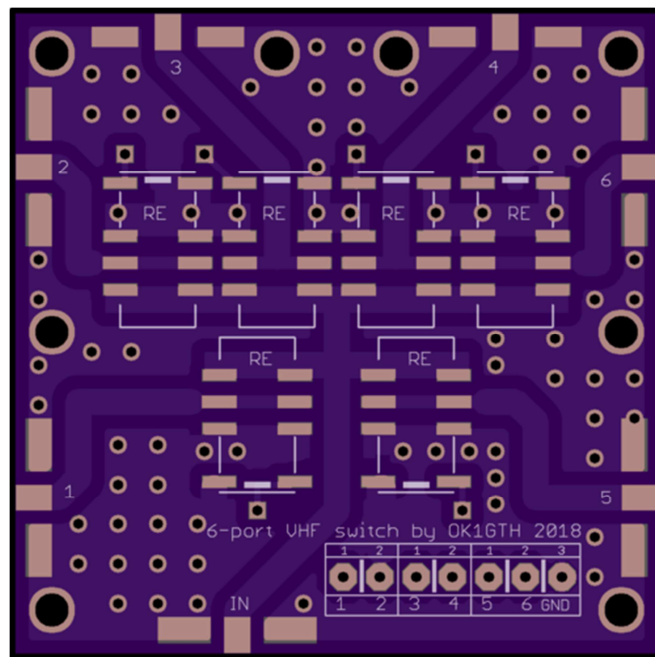
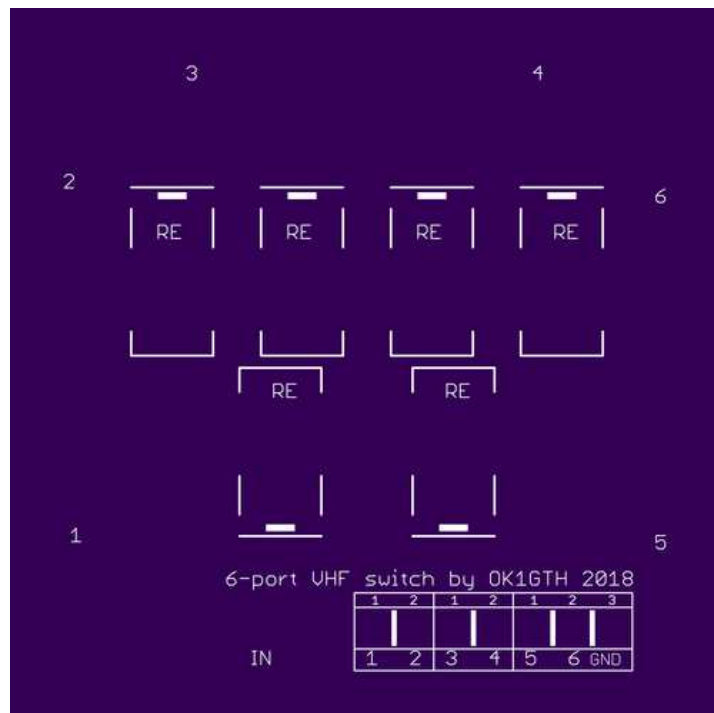


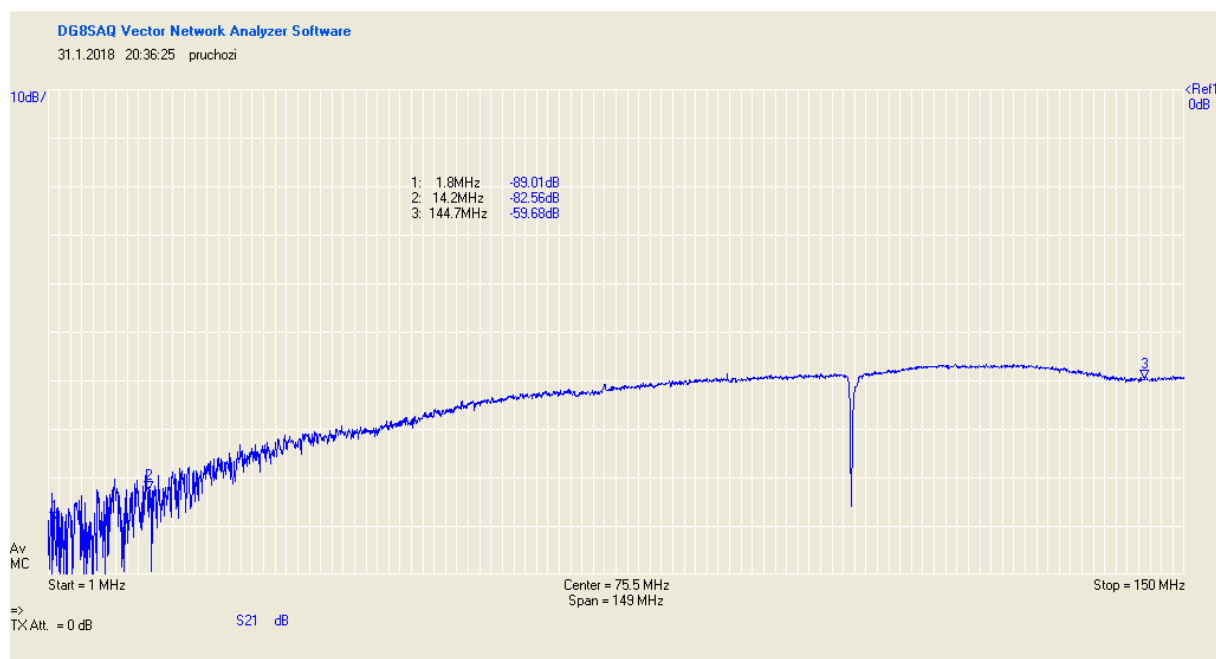
Schéma přepínače



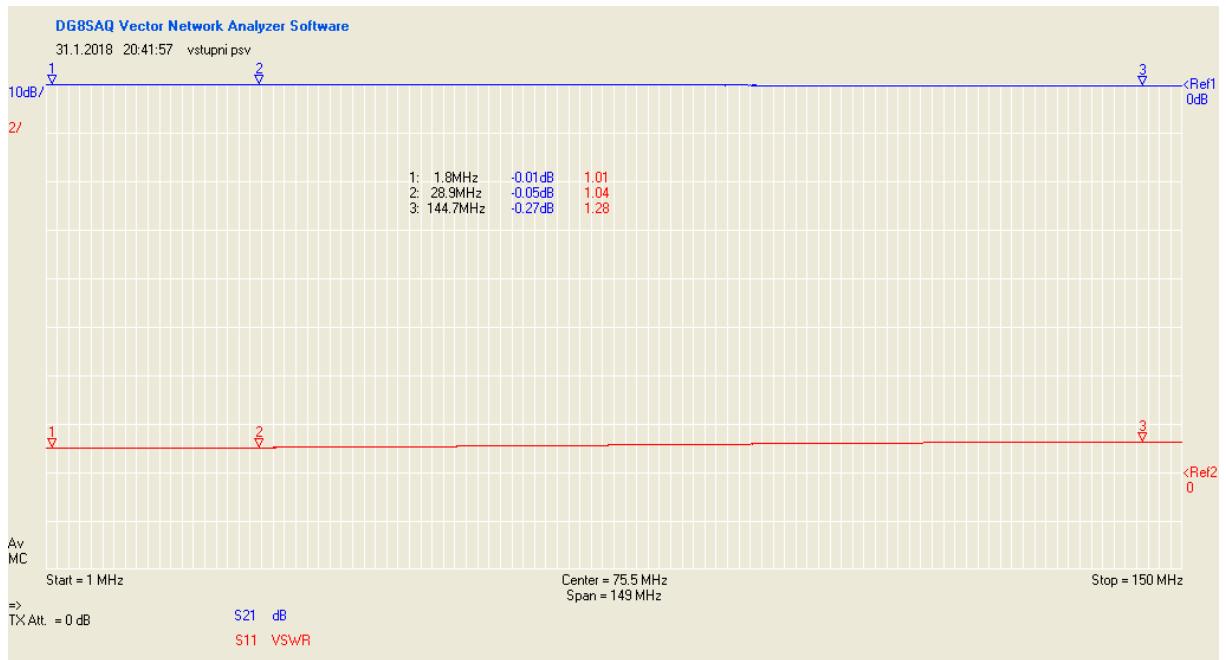
DPS anténní přepínač – horní strana



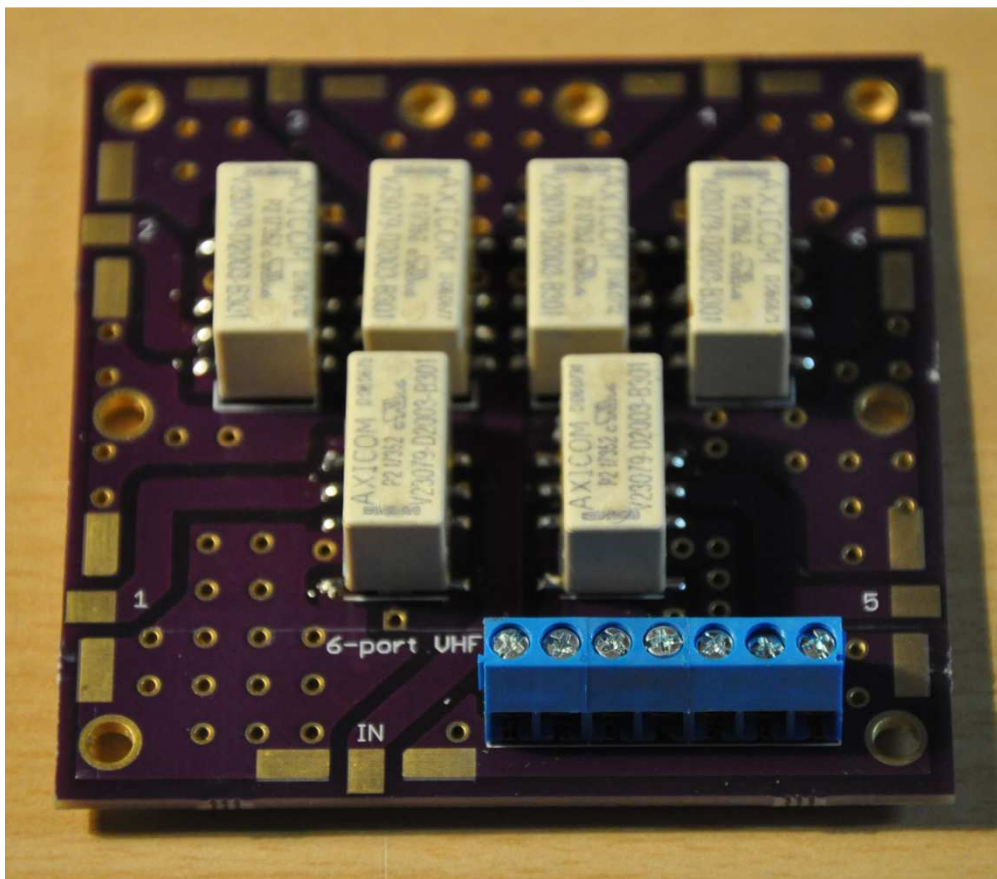
DPS anténí přepínač – osazovací plán



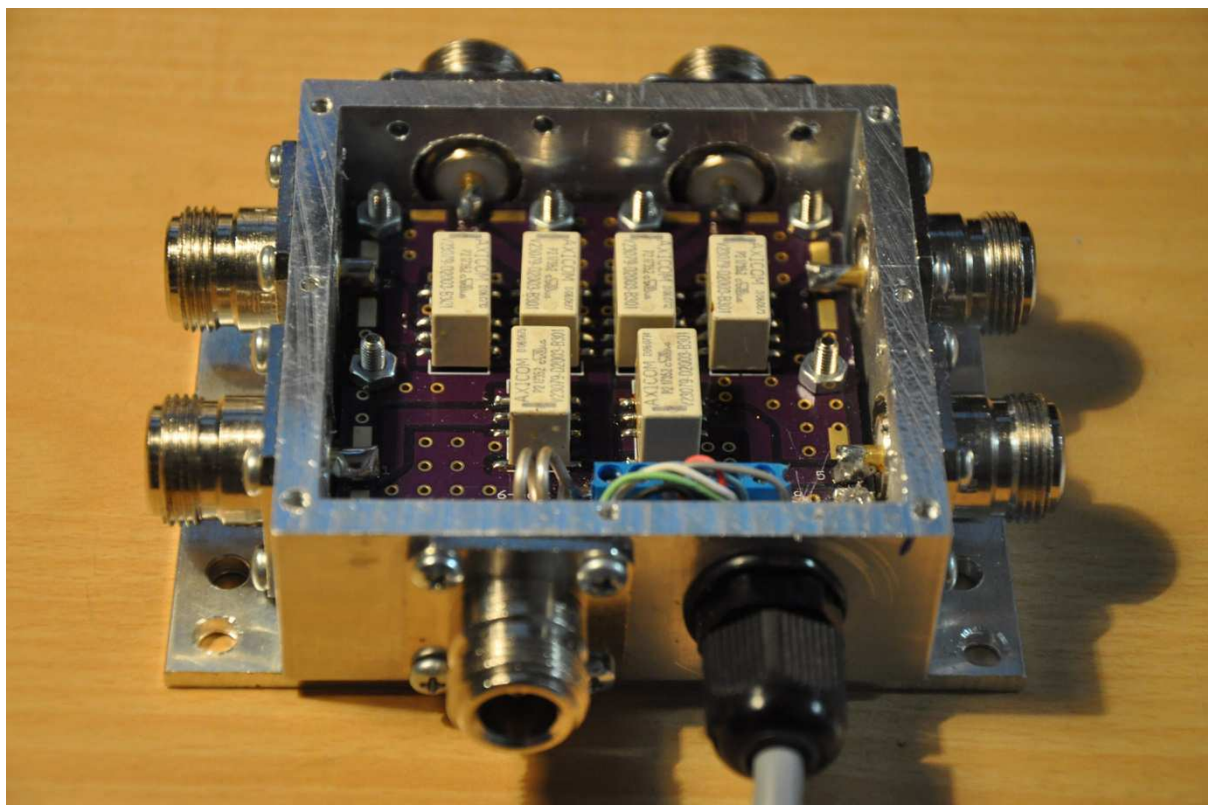
Izolace mezi porty anténího přepínače v pásmu 1 – 150 MHz



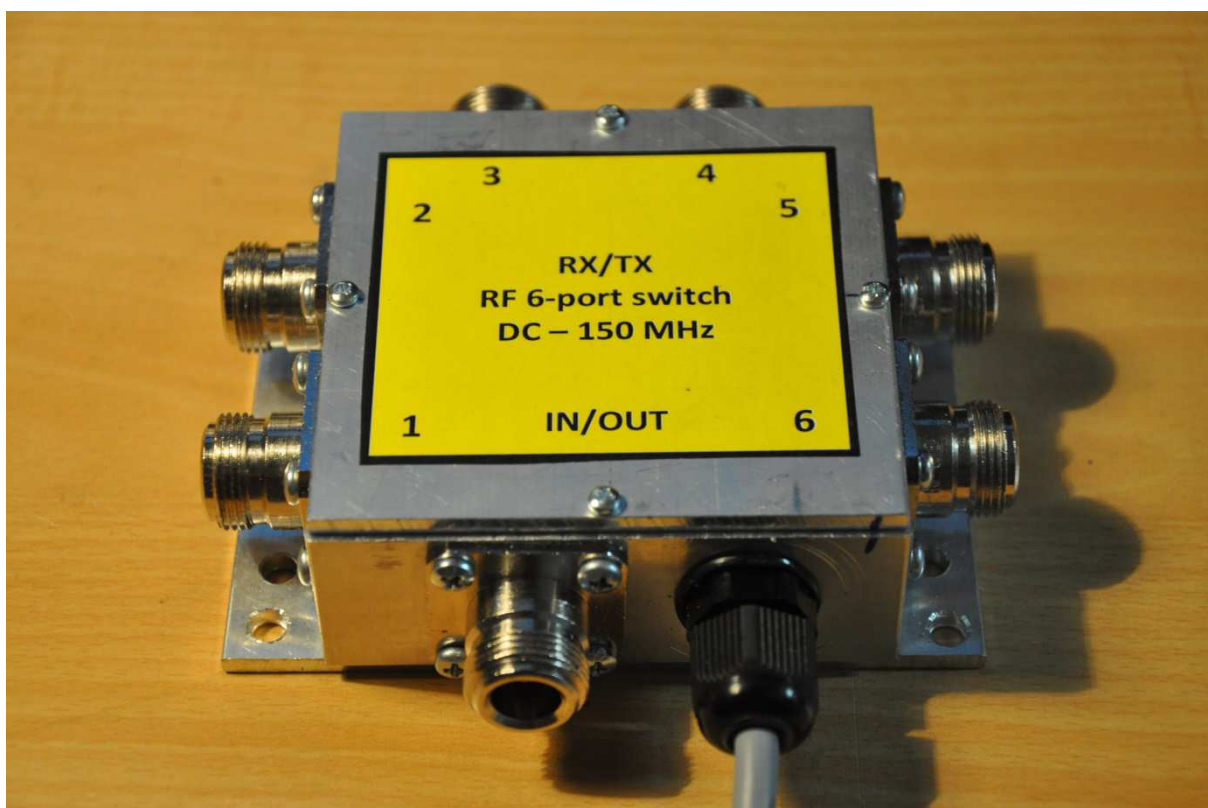
Průchozí utlum a vstupní PSV anténního přepínače v pásmu 1 – 150 MHz



Osazená deska plošného spoje



Osazená DPS umístěna v hliníkovém profilu



Jedno z možných řešení anténního přepínače.