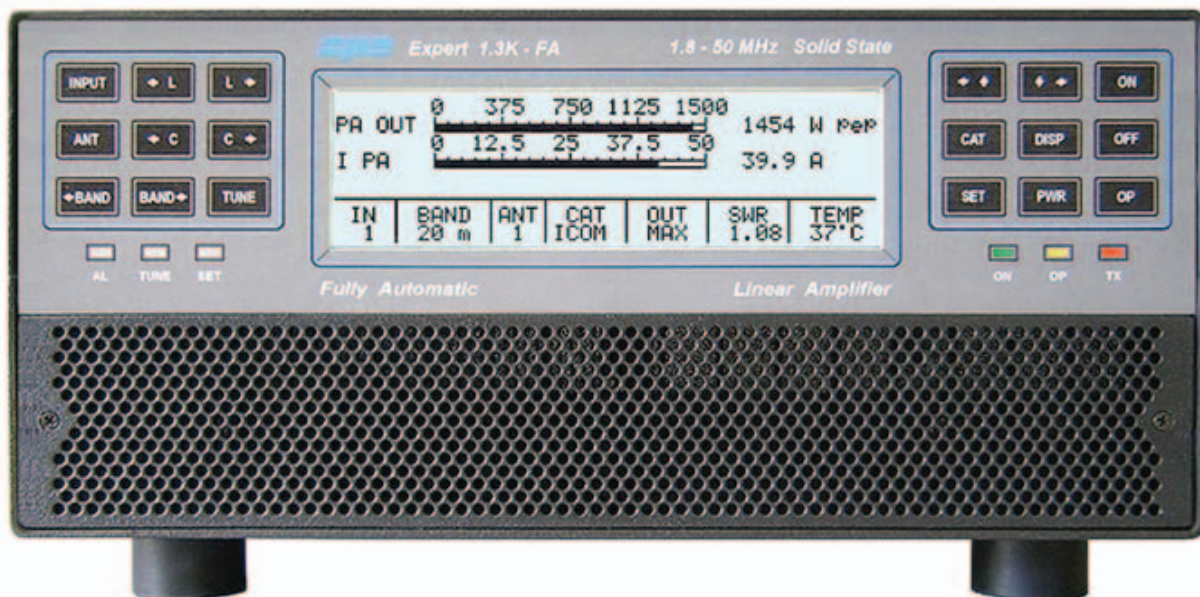


Recenze zesilovače SPE Expert 1.3K-FA

ING. PAVEL MÍŠEK, OK7PM

Je tomu pět let, co se objevil nový zesilovač Expert 1K-FA z dílny Societa Per l'Elettronica a jejího lídra Gianfranco IOZY. Nyní je zde výkonnější a hlavně lehčí verze a nedá se jí asi nic vytknout. Měla by pokrývat veškeré požadavky na koncový stupeň k modernímu transceiveru a anténnímu systému.



Základní popis

Podíváme se na zesilovač SPE Expert 1.3K-FA. Tento přístroj vychází ze zkušeností výrobce a radioamatérské komunity s předchozími (a dosud vyráběnými) modely Expert 1K-FA a 2K-FA. Oba předchůdci získaly vynikající reputaci. Nový zesilovač se řadí mezi oba zmíněné dřívější modely, má však některé nové vlastnosti.

Zesilovač je jedním z nejmenších a nejlehčích na trhu. Má však takový koncept, že na stole hamshacku nahrazuje několik dalších přístrojů a hlavně automatizuje provoz. Kromě zesilovače je obsažen i přepínač čtyř anténních konektorů, přepínač dvou budících vstupů a volitelně i automatický anténní tuner. Zesilovač, včetně všech těchto doplňků, je možné dálkově ovládat pomocí terminálového programu. Pokud bychom hodnotili zesilovače parametrem W/kg, patřil by tento hodnotou 200 W/kg bez tuneru a 158 W/kg s tunerem na stupně vítězů.

V tomto článku se budeme zabývat verzí bez tuneru, i když o vlastnostech automatického tuneru se zmíníme také. Zesilovač je připraven k propojení s transceiverem Icom, Yaesu, Kenwood, Ten-Tec, Flex,

Elecraft pomocí protokolů CAT. Nedělá ale potíž ani připojení k jinému typu. Zesilovač podle transceiveru přepíná pásmo, anténní výstup i přednastavení tuneru pro konkrétní frekvenci. Pro modely Flex nastavuje i budící výkon pro každé pásmo tak, aby nebylo nutné používat ALC.

Maximální výkon 1500 W je možné snížit na 800 W nebo 450 W. Zesilovač má jeden kabelový interface a protokol k přímému ovládní antén SteppIR a Ultrabeam.

Dodávka

Zesilovač s výrobním číslem 165100800 byl od prodejce (výrobce) doručen v kartonu o vnějších rozměrech 48 x 38 x 26 cm a celkové hmotnosti 13,1 kg. Zásilka obsahuje vlastní zesilovač v transportní tašce, CD ROM, jehož obsahem je manuál a komunikační software, registrační karta záruky, záruční podmínky, základní upozornění pro uživatele a obal s drobným materiálem. V něm je USB kabel, 4 kabely s RCA konektory pro ALC a TX relé, 3 konektory DB-15, 1 konektor DB-9, pojistka 20 A a náhradní prachový filtr. Výrobce vyžaduje uschování transportní krabice pro případné zaslání k servisu.

Parametry

Frekvenční rozsah: 1,8 – 70 MHz včetně WARC pásem a 60 m;

Výstupní výkon: 1500 W (zaručeno 1300 W), SSB PEP, CW v režimu MAX trvale, 800 W v režimu MID a 450 W v režimu LOW pro všechny provozní módy; Na 6 m pásmu je výkon MAX 1100 W, na pásmu 4 m je výkon MAX 300 W.

Zesílení: 20 dB+, pro dodávky do US je omezeno na 14,5 dB;

Zkreslení: Intermodulační 3. řádu je typicky –35 dBc, potlačení harmonických –60 dB;

Vstupy/výstupy: 4x anténa, 2x budič, SO2R konektor (v klidu propojený s INPUT2), vše konektory SO-239;

Ovládací vstupy: pro každý ze dvou budičů: ALC, PTT, COM15 pro CAT, dále COM15 pro řízení StepIR nebo UltraBeam, COM9 nebo USB pro konzolu zesilovače v počítači a konektor AUX s informací o frekvenci a užití anténě;

Spínací časy: RX-TX 13 ms, TX-RX 5 ms typicky;

Další vlastnosti: možnost remote provozu, zesilovač lze zapnout a vypnout budičem, při užití netypického budiče bez CAT měří vstupní frekvenci a přizpůsobí se, QSK provoz, SO2R provoz;

Rozměry a hmotnost: šířka 280 mm, výška 120 mm (140 mm včetně gumových nožek), hloubka 380 mm, hmotnost 7,5 kg bez automatického tuneru a 9,5 kg s tunerem;

Napájecí zdroj: interní, spínací, napětí 100–255 V, 47–63 Hz;

Certifikace: CE, FCC;

Cena u výrobce: 2350 € bez tuneru, 3250 € s tunerem bez DPH. (Autorizovaný prodejce v ČR [3] udává cenu zesilovače bez ATU 81 900 Kč a s vestavěným ATU 111 900 Kč).

Popis

Zesilovač je velmi kompaktní konstrukce, jen o málo hlubší než předchozí model. Skříň je z lehkého kovu. Pod horním a dolním krytem najdeme jednotlivé konstrukční bloky opět uzavřené v perforovaných plechových ocelových krytech (mg. stínění). Blokovaný popis zesilovače je jednoduchý, ale velmi dobře propracovaný. Koncový push-pull stupeň je osazen pouze jedním monolitickým párem LDMOSFET od Freescale typ MRFE6VP661K25H. Napájecí zdroj je spínáný s velmi dobrou účinností regulací i odrušením. O řízení, ochrany a komunikaci se starají dva mikroprocesory s periferiemi.

Jejich firmware má možnost update ze stránek [1].

Provedení je profesionální, čisté. Přes své malé rozměry je přední panel dobře uspořádaný a čitelný. Vévodí mu monochromatický LCD displej 130x40 mm. Napravo i nalevo od displeje je po devíti tlačítkách, pod každou sadou tlačítek je trojice stavových LED. Ve spodní části předního panelu je mřížka s prachovým filtrem pro nasávání chladicího vzduchu. Tenkou filtrační vložku lze vyčistit i vyměnit.

Zadní panel je velmi plný. V horní části obsahuje 7 konektorů SO-239 (antény, vstupy, SO2R). Mezi vstupními a výstupními konektory je zemnicí terminál. Střední část nese 4 nízko profilové ventilátory o velikosti 60 x 60 mm. Pod nimi jsou konektory pro veškerá ovládací připojení. V dolním rohu je kolébkový síťový vypínač a průchodka se síťovým kabelem. Prostor na zadním panelu je zcela využit. Povrch skříně je lakován odolným tmavě šedým lakem s pískovanou texturou.



Zadní panel SPE Expert 1.3K-FA.

Po vybalení je třeba se zajímat o uživatelskou příručku. Zejména kapitoly 2 až 4 dávají informaci o ovládání a způsobu zapojení do sestavy s transceiverem. Následovat by mělo propojení CAT a PTT, případně ALC. Programování funkce zesilovače udává kapitola 10.

Zde považuji za nutné se zmínit o propojení PTT (konektory RY). Propojení izolovaným relé je dnes minulostí. Transceiver obvykle dnes spíná otevřeným kolektorem (limitovaným na cca 50 V a 0,3 A), na vstupní straně bývá obvyklý tranzistorový vstup. Problémem jistě není přímé spojení, ale je třeba mít na paměti, že se spojují i země přístrojů v místech, kde to není žádoucí (spolu s připojením budiče vzniká zemní smyčka). Jakákoliv indukce vyššího napětí může některý ze vstupů zničit. Proto je žádoucí použít jednoduchý izolující optronový přípravek, např. [2].

Spojení s TRX a příslušenstvím, software

Základem zapojení zesilovače do systému je připojení budiče na jeden ze dvou vstupů. Konektor CAT dává všechny potřebné body připojení pro ovládání systému. Vstupy a pracovní frekvence jsou individuálně ovládané pomocí protokolu CAT, povel budiče k přechodu na vysílání na pinu RY a na dalším pinu konektoru ALC (záporné napětí). Konektor obsahuje navíc signály REMOTE ON pro vzdálené ovládání a TX INHIBIT pro zablokování vysílání (Poznámka: tento signál představuje nový standard pro bezpečné ovládání přechodu RX_TX_RX soustavy budiče a koncového stupně. Tento signál uvolní buzení zesilovače až po bezpečném přepnutí signálem PTT. Jedná se o dvoukabelové spojení ovládacího signálu. Jeden signál inicializuje přechod, druhý potvrzuje připravenost a spouští činnost. Pokud je spojení jen vodičem PTT, je vždy nutné v budiči nastavit přiměřené zpoždění TX a umožnit relé v PA v klidu přepnout, např. 10–15 ms). Všechny tyto signály jsou obsaženy v konektoru CAT (DB15F).

Signály RY a ALC jsou rovněž na konektorech RCA. Za zmínku stojí, že zesilovač nastavuje ALC v daném výkonovém stupni na maximum výkonu. Nastavenou hodnotu na pásmu si pamatuje.

Dalším spojením je propojení vř výstupu budiče s příslušným vstupem zesilovače a připojení antény na jeden ze čtyř anténních konektorů. Každé pásmo volí jen dvě antény z této čtveřice. Každé pásmo si pamatuje jaké antény může používat. O programování antén hovoří samostatný odstavec manuálu. Předpokládá se, že zesilovač je krátkým spojem uzemněn do společného vř zemního bodu pracoviště. Vzhledem k výkonu je třeba připojit na kvalitní zásuvku síťového napětí. Doporučuji předradit dobrý síťový filtr pro nesymetrickou i symetrickou složku rušení.

CAT protokol se nastaví v menu podle typu budícího transceiveru. Pokud používáme méně známý typ, lze samozřejmě pracovat i bez přenosu informace o pracovním pásmu a frekvenci. Pak si zesilovač frekvenci buzení změří a vhodně přepne pásmo případně sub-pásmo (u verze s ATU). V tom případě je ale vhodné zmínit, že bychom měli přepnutí umožnit s menším výkonem, aby relé nebyla nadměrně namáhána. Tyto pásmové segmenty jsou široké od 10 kHz (160 m) do 100 kHz (10 m).

Pro ty, kteří uvažují o verzi s ATU, doporučuji dobře

si přečíst uživatelský manuál na stránkách výrobce. Tuner je schopen přizpůsobit zátěž o PSV 3:1 (2,5:1 na 6 m pásmu). Tuner je rychlý, pamatuje si nastavení na každém sub-pásmu, tak jako i číslo anténního vstupu. Nastavení automatu lze v manuálním režimu tuneru opravit a zapamatovat.

S anténami souvisí i konektor PORT (DB9F). Ten ovládá podle zvoleného pásma a frekvence kontroler antén StepIR a UltraBeam.

Poslední z konektorů, označený jako AUX (DB15F), nese čtyřbitovou informaci o frekvenci každého vstupu, informaci o tom, do jaké antény se pracuje a s jakou anténou je spojený konektor SO2R.

Uživatelský manuál má dobře popsaná schémata kabelů pro propojení se známými transceivery i s počítačem. Znovu připomínám, že uživatelský manuál je třeba před použitím prostudovat. Je přehledný a srozumitelný.

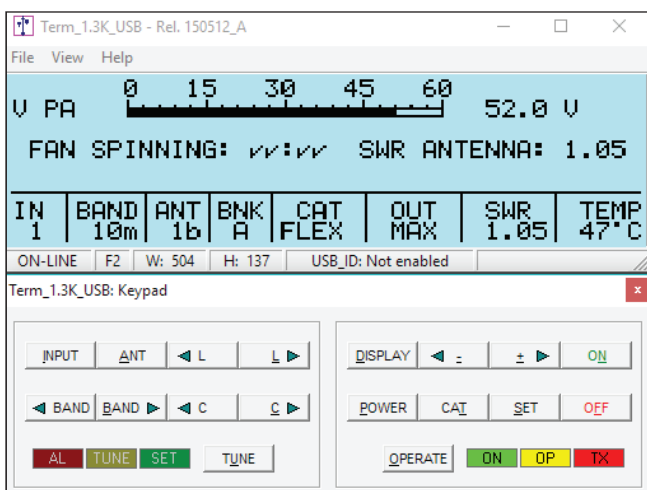
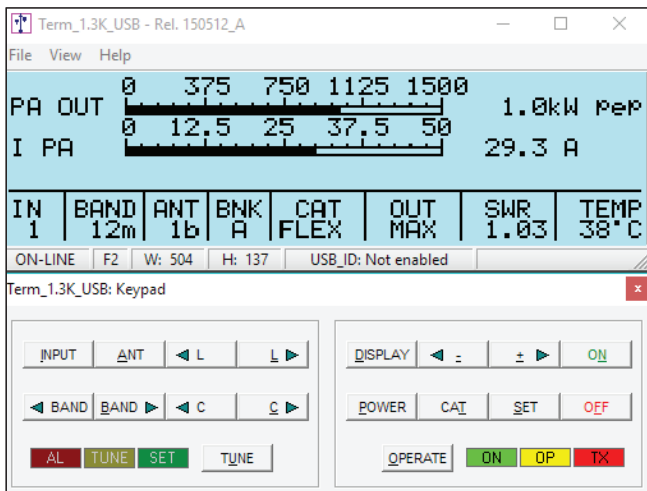
Provozní displej zesilovače ukazuje na dvou histogramech výstupní výkon a proud pro koncový stupeň a přepnutím na druhou stránku tlačítkem DISP pak i napájecí napětí konce, SWR na zátěži a stav ventilátorů. Stavový řádek ve spodní části displeje pak dává informaci o použitém vstupu buzení, pásmu, anténě, typu CAT protokolu, režimu výstupního výkonu (MAX, MID, LOW), hodnotu SWR a teploty koncového stupně.

Zesilovač lze provozovat v QSK režimu. Používá však mechanická relé a klapání může někomu vadit, pokud má zesilovač u ucha.

Vestavěná sofistikovaná ochrana chrání zesilovač před chybami jak systému, tak i operátora. Systém definuje chyby jako jednoduché (oznámení), vážné (například omezí výkon, přepne do stand-by režimu) a fatální (vypne a je možné se pokusit restartovat po odpojení / připojení síťového napájecího napětí). Ochrana je rychlá a zvládá i extrémní stavy zátěže i budiče.

Chlazení je solidně provedené a má dobrou logiku řízení. K chlazení slouží čtyři mezaxiální ventilátory 60 x 60 mm na zadní stěně. Vzduch se nasává přes filtr přední mřížkou. Počet zapojených ventilátorů a jejich otáčky se ovládají podle teploty a jejího gradientu. Chlazení v běžném provozu poslech neobtěžuje. Je možné volit režim chlazení normální a kontestový. Mohu potvrdit, že v běžném provozu se teplota dostává nad 50°C zřídka. Výjimkou může být trvalý RTTY provoz, přesto je zesilovač tišší než obvyklé konkurenční výrobky.

S pomocí programu *Term_1.3K* pro USB nebo RS232 propojení [1] lze na obrazovce počítače spustit „zrcadlo“ ovládacího panelu zesilovače a ovládat vše z jednoho místa, ať v hamshacku, nebo na remote pracovišti. Obě verze programu lze používat nezávisle, nikoliv však současně. Pracují s rychlostí až 115 200 Bd, v režimu 8N1. Program se pouze spouští, počítač pod MS Windows jej neinstaluje.



Obrázky ukazují obě možnosti provozního displeje na obrazovce počítače.

Co bylo změřeno

Firmware zesilovače: Rel.03-05_16_A

Příkon po zapnutí hlavního vypínače: 6 W

Příkon po zapnutí zesilovače Stand-by: 18 W

Příkon/napětí v režimu Operate bez buzení podle nastaveného výkonu MAX–MID–LOW: 30 W/49,5 V – 26 W/40,2 V – 20 W/33,5 V (Při buzení se napětí mírně zvýší.)

Na zesilovači byla změřena výkonová a účinnostní charakteristika. Výkonový režim byl nastaven

na MAX. Výsledky jsou v tabulce na konci článku.

Tabulka velmi dobře popisuje výborné vlastnosti zesilovače. Kladem je mimořádně vysoké a stabilní zesílení a výborná účinnost při vyšších výkonech. Lze rovněž odečíst křivky frekvenční závislosti výkonu při konstantním buzení. Tento pohled ukazuje, že zesilovač využívá přirozených vlastností koncových tranzistorů a není nikterak překompenzován neutralizacemi. Měření každého pásma bylo ukončeno hodnotou, kdy již byl výstupní výkon limitován. PSV na straně budiče bylo stabilní a blížilo se hodnotě 1, avšak se dvěma výjimkami: na pásmu 12 m dosahovalo až 1,2 a na pásmu 6 m téměř 1,6. To by však neměl být problém, vzhledem k malým nárokům na budič.

Zesilovač byl buzen transceiverem Flex-6500 a po celou dobu měření bylo kontrováno, zda napájecí systém zesilovače neruší přijímač. Žádné rušení se neprokázalo, zesilovač je řádně odrušen a na pozadí RX nemá vliv.

Během zatěžovacího měření ventilátory udržely vnitřní teplotu pod 50°C a pracovaly s přijatelným hlukem.

Provozní zkušenosti

Zesilovač SPE Expert 1.3K-FA je prokazatelně použitelný do výkonu 1500 W. Je to zařízení, které by mělo na pracovišti radioamatéra dělat radost výbornými parametry a provozem prakticky bez obsluhy. Zesilovač si řídí jeden z připojených transceiverů.

Je to i zařízení, které překvapí nejen výkonem, ale i nízkou hmotností. To jej řadí na přední místo při rozhodování o expediční cestě. Svým zesílením jistě potěší i majitele dobrých QRP transceiverů, kteří chtějí přezbrojit na QRO. Pokud je zesilovač vybaven automatickým tunerem, jeho užitná hodnota se ještě zvýší. Představuje moderní výkonové řešení jak se patří a se vším všudy. A není to jen můj názor, stačí se podívat na recenze [4].

Závěrem děkuji za poskytnutí zesilovače k recenzi Martinovi OK1FUA [3].

Odkazy:

[1] <http://www.linear-amplifier.com>

[2] Interface PTT; Radioamatér 5/2014

[3] <https://www.expertcz.cz>

[4] <http://www.eham.net/reviews/detail/12141>