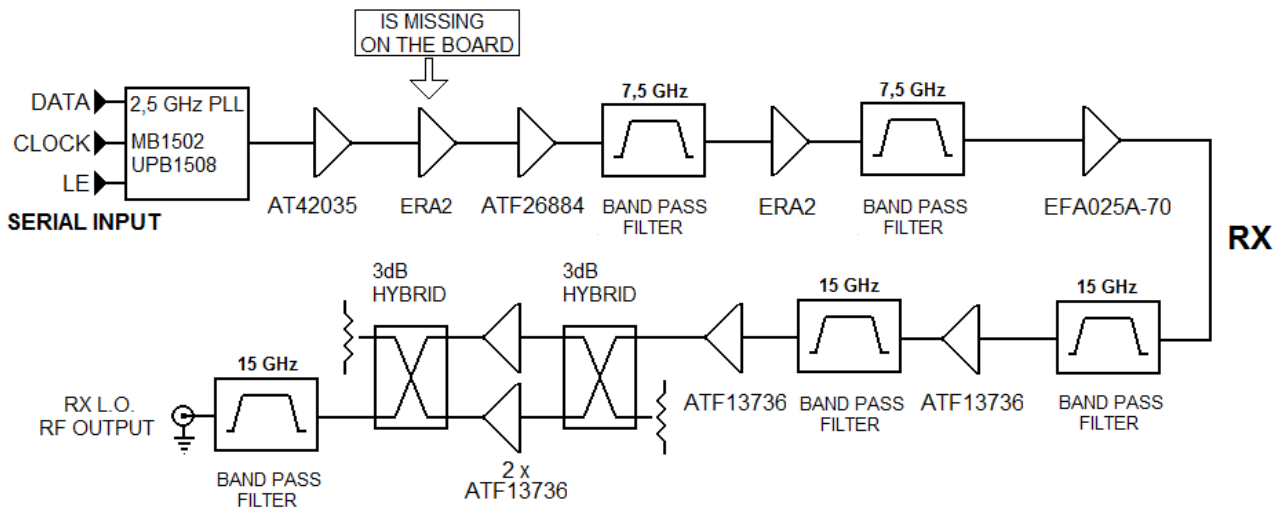


PLL RX + L.O. MULTIPLIER



Il circuito in origine svolge la funzione di modulatore in TX con moltiplicatore O.L. e oscillatore locale per la parte RX con moltiplicatore O.L., in un ponte radio a microonde per impieghi professionali nelle frequenze da 14 a circa 15 GHz.

Analizzando lo schema a blocchi si vedono due distinti circuiti RF ma abbastanza simili fra loro, per distinguerli li chiameremo circuito TX e circuito RX. Da una prima analisi è facile comprendere che entrambi i circuiti hanno inizio da un oscillatore locale a PLL, segue una catena con stadi di amplificazione, moltiplicazione di frequenza, filtri di banda ed infine uno stadio amplificatore con due ATF13736 in grado di erogare circa 100mW di RF a 14 GHz.

Ora vediamo in dettaglio i componenti impiegati. Il circuito TX è il trasmettitore vero e proprio, infatti la modulazione in banda base (se usata) viene iniettata nel punto dove nasce l'oscillatore locale, fra il risonatore a DR ed i diodi varicap connessi alla base del transistor Agilent AT42035, il PLL è formato dall' integrato Fujitsu MB1502 e due prescaler NEC UPB1508.

The original circuit acts as a TX modulator with LO multiplier and local oscillator for the RX part with LO multiplier in a microwave radio link for professional use at frequencies between 14 to about 15 GHz.

By analyzing the block diagram it is possible to see two separate RF circuits but rather similar to each other, to distinguish them we will call them TX circuit and RX circuit. From the first analysis is easy to understand that both circuits start with a PLL local oscillator, than follows a chain of amplifier stages, frequency multiplication, band filters, and finally an amplifier stage with two ATF13736 that can deliver about 100mW of RF at 14 GHz.

Now let's see in detail the components used. The TX circuit is the real transmitter, in fact the baseband modulation (if used) is injected at the point where local oscillator start, between the DR resonator and the varicap diodes connected to the base of the Agilent AT42035 transistor, the PLL is composed by the Fujitsu MB1502 integrated circuit and two NEC UPB1508 prescalers.

Sulla catena di amplificazione e moltiplicazione incontriamo due amplificatori MMIC ERA2, ATF26884, ATF13736, ed un GaAs FET di piccola potenza e a basso rumore Excelics EFA025A-70, poi altri ATF13736 ed infine si giunge allo stadio "di potenza" formato da due ATF13736 accoppiati con divisori / sommatore di potenza realizzati con tecnologia microstrip direttamente sul circuito stampato. L'oscillatore a DR è controllato dal PLL ed ha una frequenza di circa 2,5 GHz, la variazione di frequenza è ottenuta tramite un diodo varactor MA46H070, mentre per la modulazione viene impiegato un diodo varactor SMV1104. Dopo il terzo stadio di amplificazione viene prelevato il segnale in terza armonica a 7,5 GHz, questa frequenza verrà nuovamente amplificata. Il successivo filtro di banda seleziona la seconda armonica, il nostro segnale ora ha una frequenza di 15GHz. Segue un altro stadio amplificatore con filtro in uscita, a questo punto il segnale a 15 GHz viene nuovamente amplificato per poi giungere allo stadio finale con i due ATF13736.

Il circuito RX è l'oscillatore locale per il mixer di prima conversione nel ponte radio, il PLL è formato dall'integrato Fujitsu MB1502 e prescaler NEC UPB1508, il transistor oscillatore è un AT42035. Segue il MMIC ERA2 (non presente sul circuito stampato). Sulla catena di amplificazione incontriamo ERA2, ATF26884, ATF13736, EFA025A-70, poi altri ATF13736 per arrivare allo stadio di potenza con due ATF13736. La frequenza dell'oscillatore a DR si discosta di qualche decina di MHz rispetto a quella del circuito TX, la catena di moltiplicazione è molto simile a quella TX ed in uscita è presente una frequenza compresa fra 14 e 15 GHz.

Il circuito stampato impiegato è in teflon a doppia faccia di elevata qualità in quanto le frequenze operative sono abbondantemente oltre i 10GHz, i filtri di banda sono incisi direttamente sulle piste in tecnologia microstrip. Le induttanze impiegate sono AVX della serie AccuL ad alto Q, per gli accoppiamenti fra gli stadi amplificatori viene fatto ampio uso di condensatori ATC in porcellana ad alto Q della serie ATC100A. Stiamo parlando di un prodotto realizzato con i migliori componenti disponibili sul mercato, fabbricati dalle più prestigiose case specializzate in dispositivi RF, al fine di ottenere una scheda ad alta affidabilità per applicazioni professionali ad uso continuo.

Inoltre non dimentichiamo che questa è la parte ricetrasmittente di un radio-link, per cui debitamente incascolata, sarà collegata ad un' antenna ed il tutto "appeso" ad un traliccio alto magari 30 metri e posizionato in qualche fredda capitale europea, come pure in qualche calda e suggestiva località in

On the amplification and multiplication chain, we find two ERA2 MMIC amplifiers, ATF26884, ATF13736, and a low-power low-noise Excelics EFA025A-70 GaAs-FET, then another ATF13736 and finally the "power" stage that consists of two ATF13736 coupled with power splitter made with microstrip technology directly to the p.c. board.

The DR oscillator is controlled by the PLL and it has a frequency of about 2.5 GHz, the frequency variation is obtained with a MA46H070 varactor diode, while for the modulation it is used a SMV1104 varactor diode. After the third stage of amplification the signal is picked in third harmonic at 7.5 GHz, this frequency will be amplified again. The next band filter selects the second harmonic, the signal has now a frequency of 15GHz. There is another amplifier stage with output filter, at this point the 15 GHz signal is amplified again to finally come at the final stage with the two ATF13736.

The RX circuit is the local oscillator for the first conversion mixer in the radio link, the PLL is the Fujitsu MB1502 integrated circuit and the NEC UPB1508 prescaler, the oscillator transistor is a AT42035. It follows the ERA2 MMIC (not present on the PCB). In the amplification chain we can find ERA2, ATF26884, ATF13736, EFA025A-70, then another ATF13736 to reach the power stage with two ATF13736. The frequency of the DR oscillator differs by a few tens of MHz than the TX circuit, the multiplier chain is very similar to the TX and on the output there is a frequency between 14 and 15 GHz.

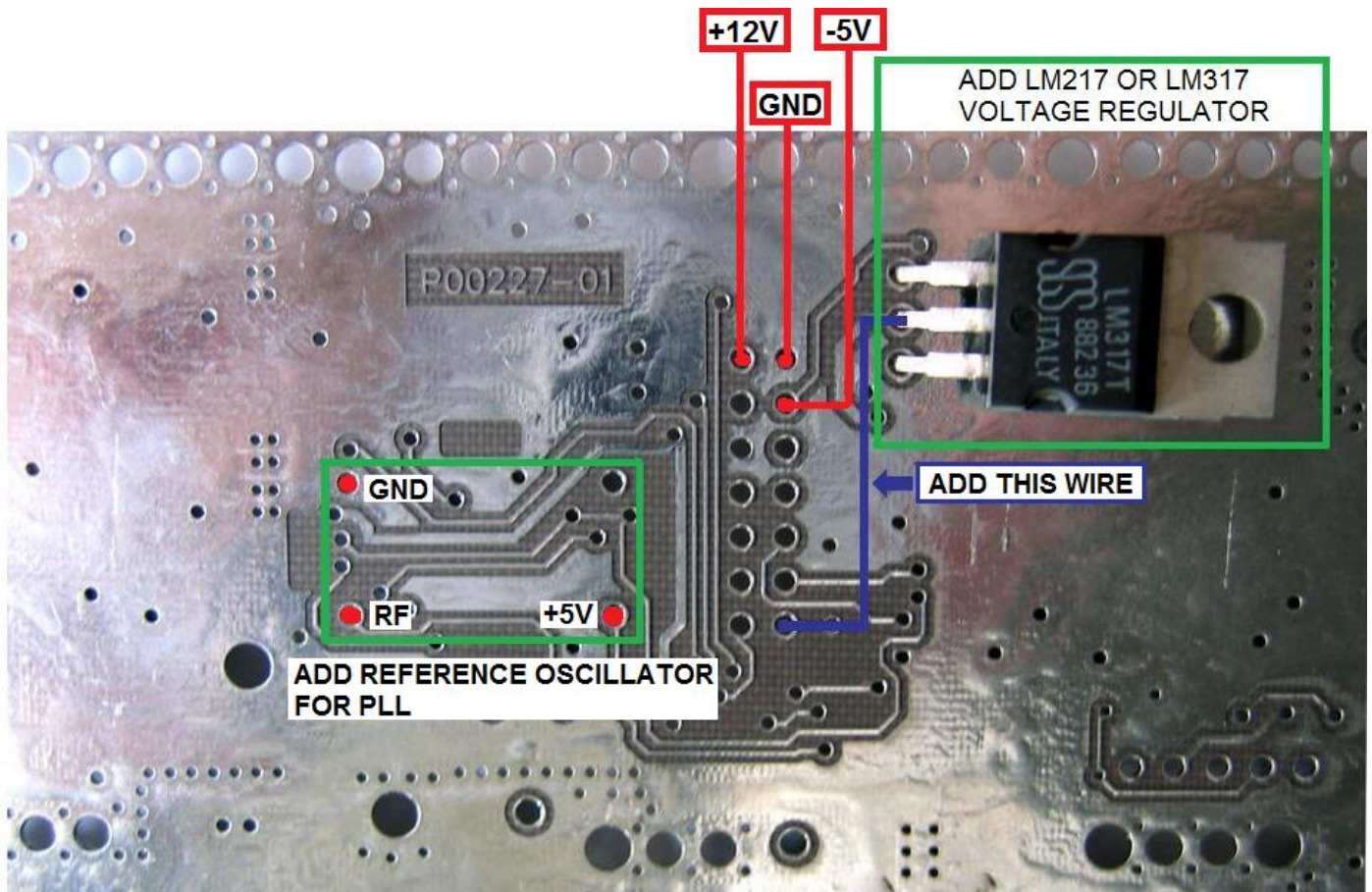
The printed circuit board is a high performance teflon double-sided because the operating frequencies are substantially above 10 GHz, the band filters are printed directly on the tracks using microstrip technology. The chokes are by AVX AccuL high Q series, for the couplings between the amplifier stages it is made extensive use of ATC porcelain high-Q capacitors ATC100A series. We are talking about a product made with the finest components available on the market and manufactured by the most prestigious manufacturers specialized in RF devices, in order to obtain a high reliability board for continuous professional use.

Do not forget also that this is the transceiver part of a radio-link, so when properly boxed, it will be connected to an antenna and "hanged" on a tower of 30 meters high and placed in some cold European city, as well as in some warm and exotic African resort, so it is very important choosing high quality materials.

Africa, ecco perché è fondamentale l'impiego di materiali di alta qualità. Questa scheda viene venduta con lo scopo del recupero dei componenti, ma è anche molto interessante per lo studio degli stadi moltiplicatori di frequenza, filtri, ed accoppiatori ibridi a -3 dB in tecnologia microstrip. Purtroppo non siamo in grado di fornire ulteriori informazioni riguardo al funzionamento della scheda oltre quelle presenti in questo documento, verranno comunque indicati i punti d'alimentazione ed i principali componenti mancanti. Sicuramente i tecnici più esperti e preparati (aggiungendo i pezzi mancanti come ad esempio i risonatori DR, oscillatore di riferimento per il PLL, integrato stabilizzatore LM317 o LM217) riusciranno a mettere in funzione le parti del circuito di loro interesse.

This board is sold with the purpose of recover the components, but it is also very interesting to study the frequency multiplier stages, filters and hybrid couplers at -3 dB in microstrip technology. Unfortunately we are unable to provide further information related to the board operation than those found in this document, the connection schema and main missing components will be however specified. Surely the most skilled technicians (by adding the missing parts such as DR resonators, reference oscillator for PLL and LM317 or LM217 stabilizer) will be able to make work the parts of the circuit of their interest.

Di seguito la fotografia del circuito stampato dove intervenire:
Below the picture of the p.c. board showing where to add missing components:



Componenti interessanti presenti sulla scheda:

- N° 2 Transistor Agilent AT42035
- N° 2 GaAs Fet Agilent ATF26884
- N° 10 GaAs Fet Agilent ATF13736
- N° 2 GaAs Fet Excelics EFA025A-70
- N° 3 MMIC Minicircuits ERA2
- N° 2 PLL Fujitsu MB1502PF
- N° 3 Prescaler Nec UPB1508GV
- N° 3 Amplificatori operazionali National LMC6482A
- Diodo Varactor MA46H070
- N° 2 diodi varactor SMV1104
- Molte induttanze AVX AccuL ad alto Q
- Molti condensatori in porcellana ATC ad alto Q ATC100A
- Ecc...

Valore totale dei soli componenti circa 160,00 €

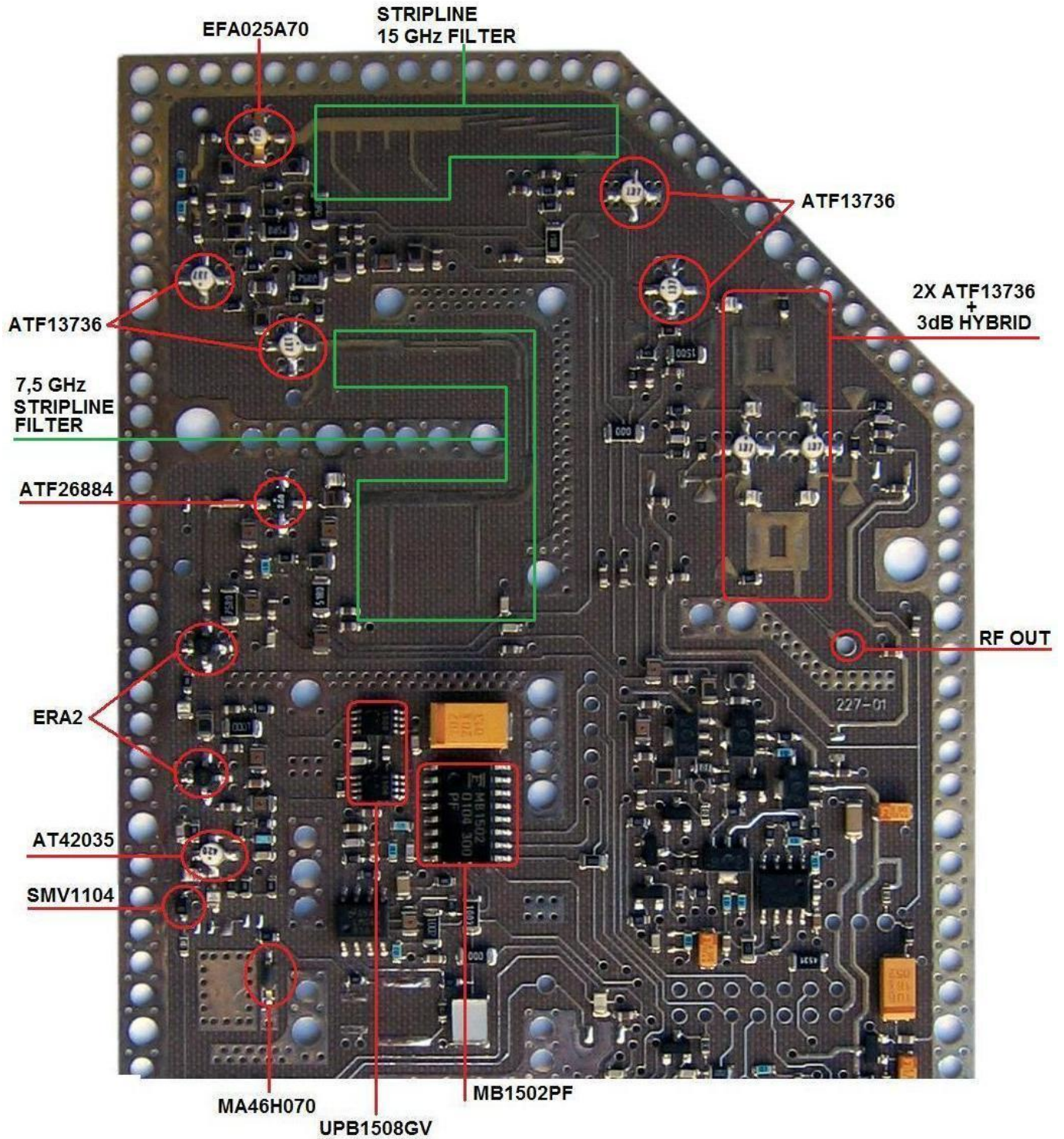
Interesting components on the Board:

- N° 2 Agilent AT42035 Transistors
- N° 2 Agilent ATF26884 GaAs-FETs
- N° 10 Agilent ATF13736 GaAs-FETs
- N° 2 Excelics EFA025A-70 GaAs-FETs
- N° 3 Minicircuits ERA2 MMIC
- N° 2 Fujitsu MB1502PF PLLs
- N° 3 Nec UPB1508GV Prescalers
- N° 3 National LMC6482A operational amplifiers
- MA46H070 varactor diode
- N° 2 SMV1104 varactor diodes
- Many high Q AVX AccuL chokes
- Many high Q ATC porcelain capacitors ATC100A series
- Etc...

Total value of only components about 160,00 €

Fotografia con componenti evidenziati, circuito TX
Picture with the highlighted components, TX circuit

CIRCUIT PLL TX MODULATOR + L.O. MULTIPLIER



Fotografia con componenti evidenziati, circuito RX
Picture with the highlighted components, RX circuit

CIRCUIT PLL RX L.O. MULTIPLIER

