

QSP

revista de rádio
e comunicações

N. 382 • 06/2013

PUBLICAÇÃO MENSAL

Preço avulso: € 2,95 (IVA inc.)



5603696 111118



00382>

8

BB_TRACKER (V)

33

MUNDO DA RÁDIO

13

TRANSCEPTORES SDR



ARTIGOS TÉCNICOS • CONCURSOS E DIPLOMAS • RELATOS DOS EVENTOS

Por **Silvio Leiria, CT1BPT**
(ct1bpt@netcabo.pt)



"State of the art"

Transceptores SDR **ANAN** da **APACHE LABS**

Os transceptores da série ANAN são presentemente um dos mais evoluídos rádios SDRs construídos para radioamadores e que incorporam características que se enquadram num patamar superior do "estado da arte".

A parceria entre a Apache Labs e o grupo Open HPSDR (Open High Performance Software Defined Radio - <http://openhpsdr.org/>) veio permitir o acesso mais fácil a equipamentos de alto desempenho como são estes SDRs de última geração.



Os equipamentos da série ANAN, ANAN-10 e ANAN-100 baseados na placa HERMES e o ANAN-100D baseado na placa ANGELIA comungam características que analisaremos adiante. Basicamente estes equipamentos funcionam interligados por uma porta Ethernet a um computador podendo ser integrados em rede IP e portanto estar acessíveis de qualquer local, seja numa rede caseira ou seja através da internet. O ANAN-100D traz vantagens acrescidas nomeadamente a possibilidade de efectuar recepção por diversidade de espaço quando utilizando 2 antenas diferentes, dois ADCs (conversores analógicos digitais) permitindo a configuração para recepção até 14 receptores em simultâneo e, dado vir dotado de uma potentíssima FPGA, prevendo no futuro a possibilidade de vir a incorporar *software/firmware* que possa permitir a operação autónoma.

Existe uma meia dúzia de softwares disponíveis (Windows, Linux, MAC) dos quais se destaca o mais utilizado e conhecido PowerSDR versão da HPSDR, mas também o cuSDR, e para cliente via internet QTRADIO.

Quanto ao *hardware* em si, direi que são rádios extremamente robustos, colocados dentro de caixa típica de equipamento militar, permitindo óptima dissipação e um alto desempenho técnico.

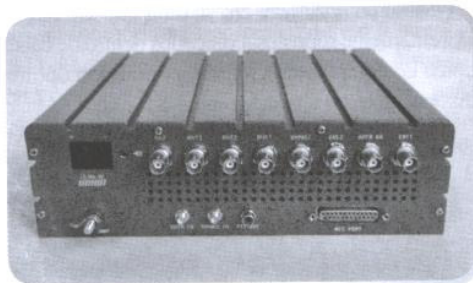


O ANAN-10 tem uma caixa robusta relativamente pequena em alumínio extrudido e que incorpora para além da placa Hermes, um amplificador de 10 W.

O ANAN-100 incorpora uma placa HERMES e um PA de 100 W, sendo que o 100D (D de



Diversidade) incorpora a placa ANGELIA e um amplificador de 100 W idêntico ao anterior. A caixa em alumínio extrudido é idêntica para ambos os modelos.



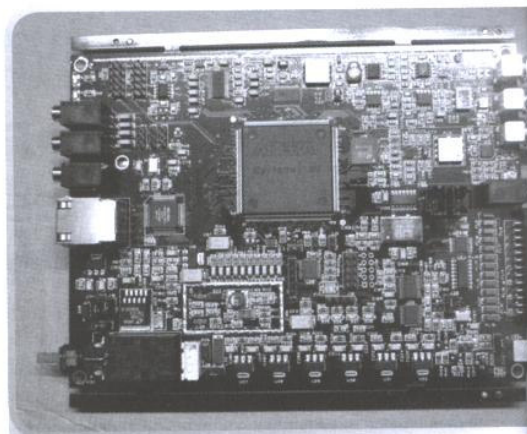
A par do hardware que é fabricado na Índia, existem grupos de discussão/ fóruns (<http://groups.yahoo.com/group/apache-labs/>; <https://apache-labs.com/forum/>) e também OM's que colaboram activamente neste projecto e que nos permitem ter disponíveis evoluções e aperfeiçoamentos a nível de *software* e *firmware* que melhoram e afinam dia a dia o desempenho destas máquinas.

Bem quanto às características técnicas, limitar-me-ei a integrar no texto a tradução de algumas das características disponíveis nas informações de catálogo:

Para o ANAN-10 (inclui PA 10W):

Especificações e destaques:

- Recepção contínua e ininterrupta entre os **10 KHz e os 55 MHz.**
- Suporta visualização em tempo real de toda a largura de espectro de 0 a 55 MHz (com *software* adequado)
- Suporta 7 receptores totalmente indepen-



[HERMES (ANAN-10 e ANAN-100)]

dentos (compartilhando a mesma antena e com *software* adequado)

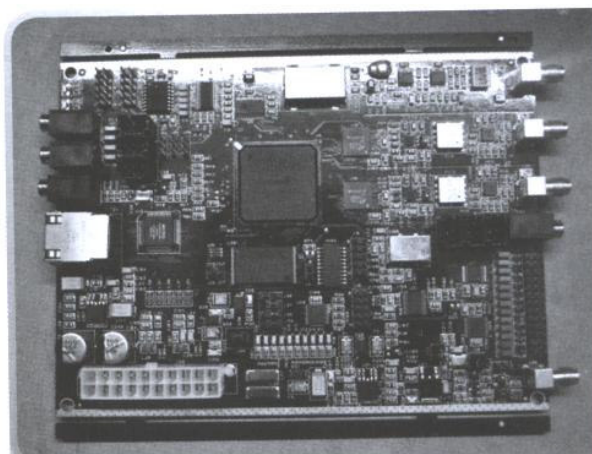
- Cada receptor pode exibir 48/ 96/ 192 kHz do espectro
- Bloqueio de Faixa Dinâmica (Método ARRL) nenhum ganho de compressão detectado abaixo da sobrecarga no ADC
- Rejeição de imagem no receptor e no emissor superior a 110 dB
- Operação em *full duplex* com qualquer *split* sobre as faixas dos 160 m aos 6 metros.
- Transmissor "two-tone 3rd order IMD" de -50 dBc em 20 m para 400 mW saída
- 500 mW de potência de saída RF na placa Hermes nas bandas de amador dos 160 aos 10 m e de 350 mW nos 6 m (com amplificador linear 10 W (ANAN-10) e 100 W (ANAN-100))
- Pré-amplificador de alta performance, com um nível de ruído típico a -135 dBm para uma largura de 500 Hz
- Receptor de alta performance (as mesmas que o *HPSDR Mercury*) ou seja tipicamente com uma gama dinâmica de 125 dB
- O código da FPGA pode ser actualizado através da ligação *Ethernet TCP/ IP*
- Sete saídas em colectador aberto configuráveis pelo utilizador e seleccionáveis por cada banda em TX e RX (para controlo de equipamento externo, ex. lineares, comutadores de antenas, etc.)
- Saída separada em colectador aberto de PTT

para interligação e comando de amplificador externo e com sequenciador

- *Jumpers* para selecção do tipo de microfone e do PTT associados á ficha de Mic no painel frontal
- Tensão Bias para operação com microfones de condensador via *jumper* interno
- Possibilidade de configuração pelo utilizador de 4 entradas analógicas de 12 bits (para ALC, SWR, etc.)
- Três entradas digitais configuráveis pelo utilizador (p. ex. para o sensor de temperatura de um amplificador linear)
- Pode operar com uma fonte de alimentação de 13,8 v DC ou fontes de 12 v e 5 v
- Ficha *Bus* I2C para controlo de equipamento externo
- Operação "full QSK" (dependendo do desempenho do PC e do software associados)
- Saída de baixa potência para interligação a transverters, seleccionável pelo utilizador via atenuador
- Saída de áudio estéreo e também de linha, assim como de áudio nivelado para os auscultadores
- Amplificador de áudio integrado com 1 W para ligação directa a altifalantes
- Ligação para chave de Morse ("straight ou *lambic*") e PTT
- Baixo ruído de fase (-137 dBc/ Hz @ 1 kHz) 122.88 MHz de relógio padrão, pode ser sincronizado com os 10 MHz do TCXO interno ou com uma fonte de externa de referência
- Interface para ligação directa a amplificador de potência de 15 W com interface para controlo de filtros passa-baixo e ATU
- Interface *Ethernet* standard TCP/ IP suportando IP estático, APIPA ou endereço IP por DHCP
- A placa HERMES responde ao comando *ping* e ARP e é auto sensível á velocidade de ligação de rede
- PCB de *design* profissional de 8 camadas,

Para o ANAN-100D:

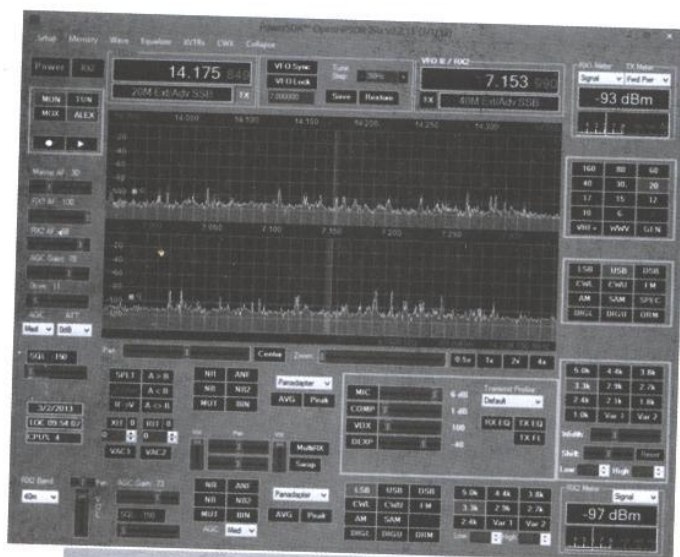
O coração do ANAN-100D é a placa SDR **ANGELIA**: **ANGELIA** é o "state-of-the-art" integrando a 4.ª geração de DDC/DUC, (idem para HERMES). A placa ANGELIA incorpora uma FPGA Altera Cyclone IV e dois ADCs



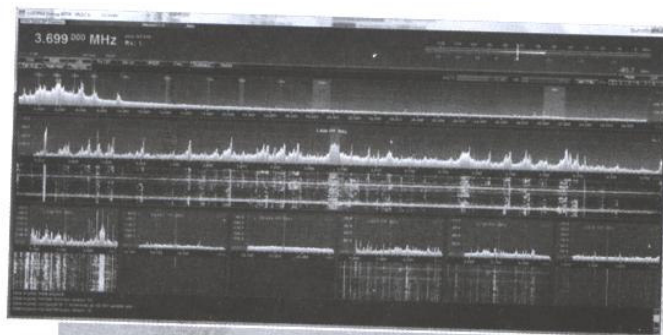
[ANGELIA (ANAN-100D)]

LTC2208. A grande capacidade da FPGA e dos dois ADCs permitem uma excepcional versatilidade e um alto desempenho.

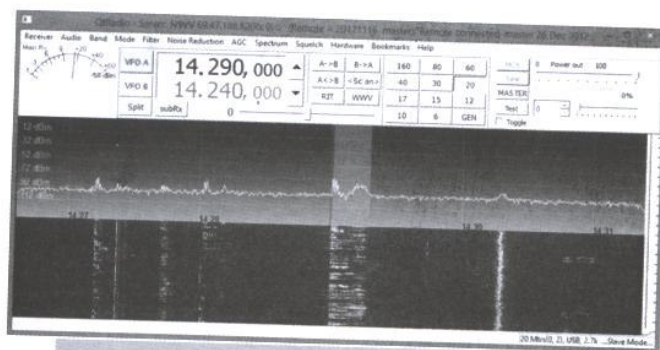
- Amplificador linear de 100 W robusto e baseado em MOSFETs RD100HHF1 dos 160 M – 6 M
- Caixa em alumínio extrudido, peso: 4.5 Kgs aprox., dimensões: 265.5 mm (L) x 220 mm (F) x 80 mm (A)
- Combinação de um conjunto de 7 LPF (filtros passa baixo) e um conjunto de 5 HPF (filtros passa alto) para filtragem dos sinais RF, configuráveis pelo utilizador
- LNA (amplificador de baixo ruído) dedicado á banda dos 6 metros
- ADCs de **16 bits** LTC2208 (Dual Phase Synchronous)
- FPGA de 115K (EP4CE115) Cyclone IV
- Suporta 7 Receptores independentes de alta performance em cada ADC
- Suporta 2 Receptores independentes utilizando ADCs e antenas independentes para recepção por diversidade
- A FPGA dispõe de espaço para que no futuro sejam adicionados outros processamentos para efeitos por exemplo, de operação autónoma
- Tem incorporada uma memória Flash de 128 MB
- Tem incorporada uma memória RAM de 32 Mbit



PowerSDR da OpenHPSDR V2Rx



Programa cuSDR com 7 receptores em simultâneo



Programa QTRadio para operação remota via Internet

A operação de um rádio SDR que use por exemplo o PowerSDR é bastante simples mesmo para um leigo, torna-se ao fim de alguns dias algo muito mais intuitivo de que as funções normalmente sugeridas pelos menus e sub-menus de um equipamento convencional. A visualização gráfica é reconhecidamente uma grande mais-valia.

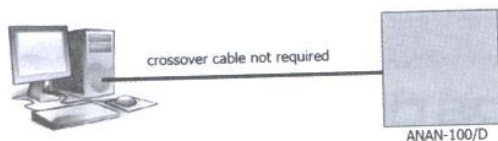
As vantagens de dispor da ligação IP directa ao rádio, permite-nos desde logo com a activação do VAC (*Virtual Audio Cable*) através de um simples “clique” disponibilizar o áudio a receber e a transmitir a partir dum computador local ou remoto. Para quem gosta de botões a sério sempre pode interligar uma consola DJ pois também já existem aplicações e drives para tal (Ex.: *Hercules DJ Console*). Eu normalmente uso o rato com *roll*, ou quanto muito o acessório *PowerMate* para multimédia da *Griffin*.

Na parte frontal, comum à série ANAN, existem fichas *jacks* para microfone (qualquer tipo, desde dos microfones de condensador alimentados pelo próprio transceptor aos dinâmicos), auscultadores e chave de morse, para além da ficha *Ethernet* para ligação ao pc ou à rede IP.

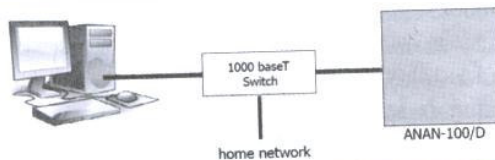
As opções de ligações ao painel traseiro do ANAN-100/100D são várias e parece que nada foi esquecido.

A DB25 do “*ACC Port*” tem um conjunto vasto de opções que vão desde áudio RX, entrada de linha de áudio para TX, controle de lineares, matriz para selecção de filtros externos, PTT, etc.

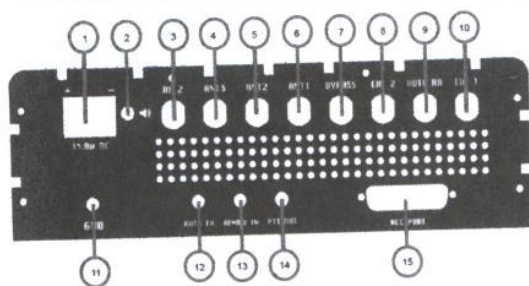
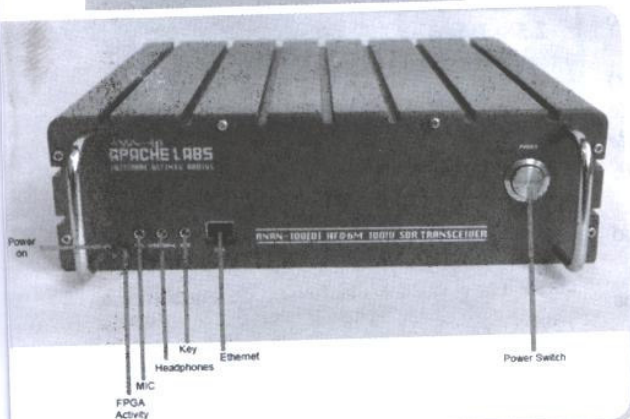
Muito mais havia para dizer, esta pequena abordagem pretende tão somente dar a conhecer as opções disponíveis naquilo que, no meu en-



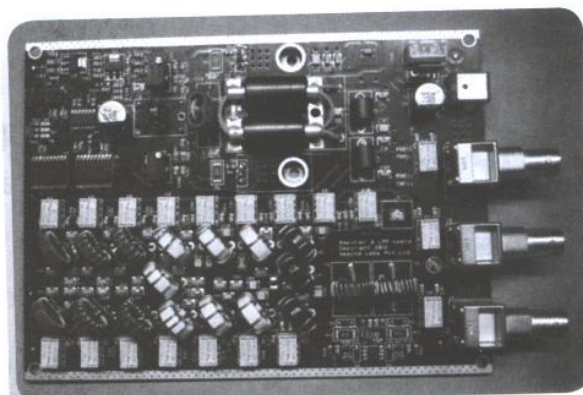
Interligação ao PC



Vistas do painel frontal e traseiro



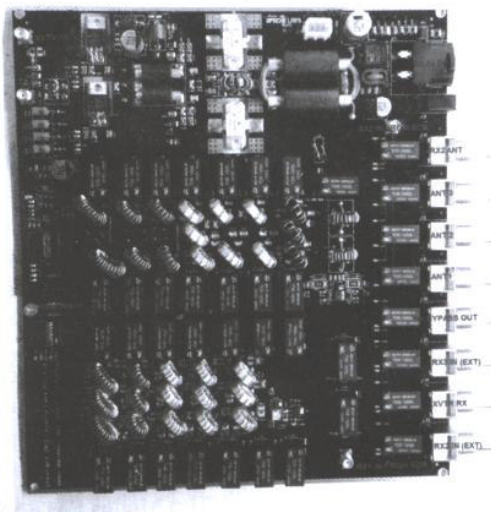
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. 13.8VDC Power connector | 9. Transverter Rx |
| 2. Balanced Speaker Out | 10. Ext-1 |
| 3. Rx-2 | 11. Ground Lug |
| 4. ANT-1 | 12. Transverter Tx |
| 5. ANT-2 | 13. 10MHz input |
| 6. ANT-3 | 14. Push to Talk OUT |
| 7. Bypass | 15. Accessory I/O connector |
| 8. Ext-2 | |



PA 10W

tender, se considera de melhor tendo também em consideração a relação qualidade / preço dentro da actual tecnologia de transceptores SDR de radioamador.

PA 100W



Existe ainda muita informação que caso interesse poderá ser consultada na página www.apache-labs.com e na página do Ken N9VV <http://www.n9vv.com>, qualquer dúvida ou informação desde que ao meu alcance disponham ct1bpt@netcabo.pt.