

The logo for the Department of Electronics and Systems (DES) is displayed in a stylized, bold, blue font.

Departamento de Eletrônica e Sistemas

# Seminário do Grupo de Processamento de Sinais

*RDS – Sistema de dados via rádio*

Hélio Magalhães de Oliveira

7/7/2010

A primeira transmissão regular em FM ocorreu em 18/07/1939, na estação **W2XMN** Alpine, de Propriedade de E. Armstrong, operando na frequência de **42,8 MHz**, com apenas 25 receptores.

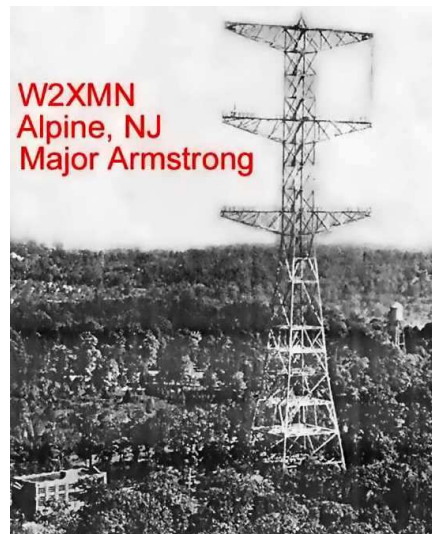


Fig. Torre e estação W2XMN de Armstrong (créditos [WWW.gginfo.com/PIX/Armstrong-FM](http://WWW.gginfo.com/PIX/Armstrong-FM)).

## *RDS – Sistema de dados via rádio*

O sistema de Dados por Rádio (*Radio Data System*, ou RDS) é um protocolo padrão de comunicações para a incorporação de pequenas quantidades de informação digital, transmitidas através da modulação FM/VHF utilizada em emissoras comerciais de radiodifusão FM.

Esta tecnologia é particularmente difundida na Europa, no setor Automotivo.

O sistema RDS uniformiza os diversos tipos de informações transmitidas, incluindo *meteorologia, identificação da estação e informações sobre a programação da estação.*

O RDS é um excelente sistema para transferir dados para receptores de rádio.

A norma começou como um projeto da União Européia de Radiodifusão (UER), mas desde então se tornou um padrão internacional através da *International Electrotechnical Commission* (IEC, vide recomendação forum RDC IEC [62106-E](#)). Europa=15 anos, EUA= 10 anos.

O RDS consiste em recepção via FM de dados através da modulação FM. Esta tecnologia embora bastante difundida na Europa no setor Automotivo, **ainda está incipiente no Brasil.**

Há hoje dois padrões ligeiramente diferentes, todos com 1,1875 kbps e subportadora em 57 kHz.



**Fig. a) Hardware de sistema RDS para acoplamento ao tx FM (vista frontal e traseira).**

**b) Modelo típico de receptor RDS em automóveis: Informações da programação são disponibilizadas (estéreo, gênero musical: pop, hora 14:28 em 27-4-2007).**

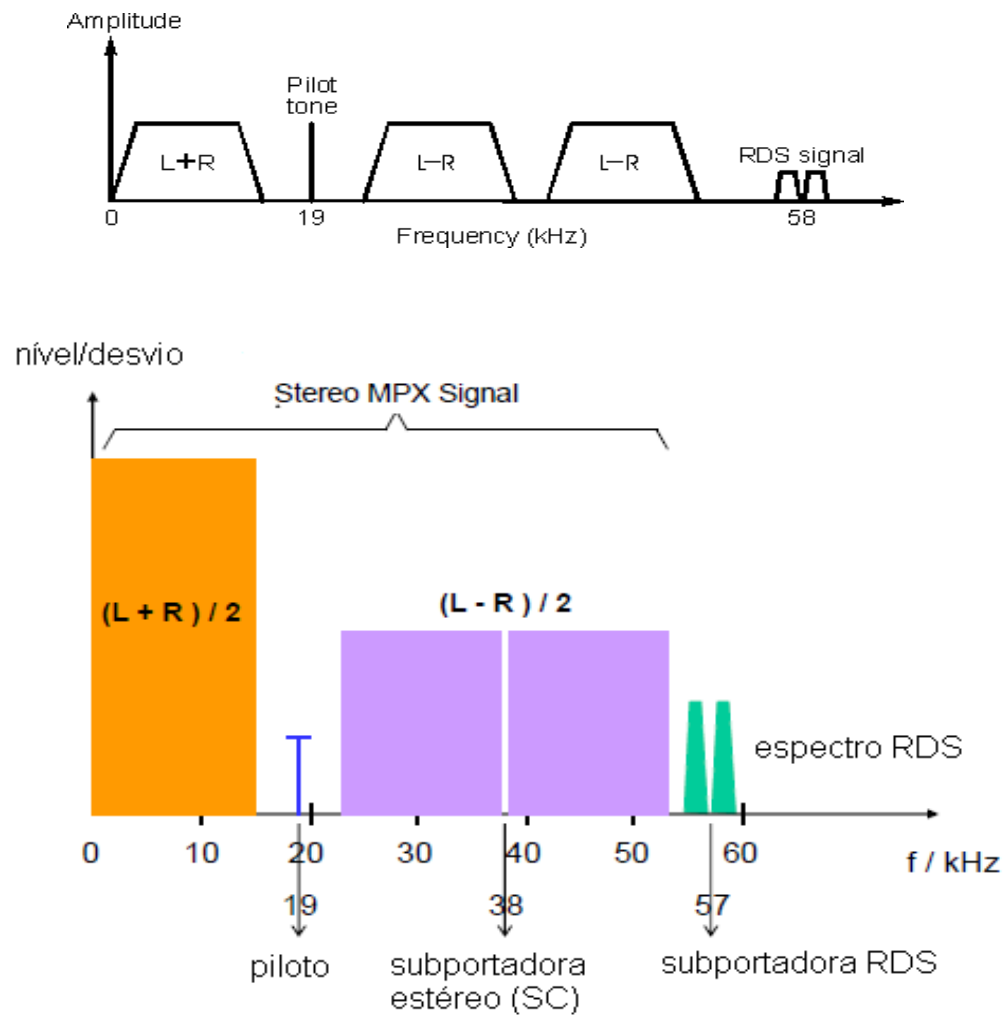
## Detalhes técnicos

RDS opera acrescentando dados à base sinal que é usada para modular a portadora de radiofrequência FM. As informações RDS são transmitidas acima da faixa do sinal estéreo, com uma **subportadora de 57 kHz**. Esta escolha corresponde ao triplo da frequência do tom piloto estéreo.

Para as transmissões em estéreo a subportadora RDS está amarrada ao tom piloto. Ele pode estar em fase com o terceiro harmônico do tom, ou como no caso da BBC, pode ser em quadratura.

A subportadora usada para transportar a informação é modulada em fase para transportar os dados (QPSK). Isto garante uma boa imunidade a erros.



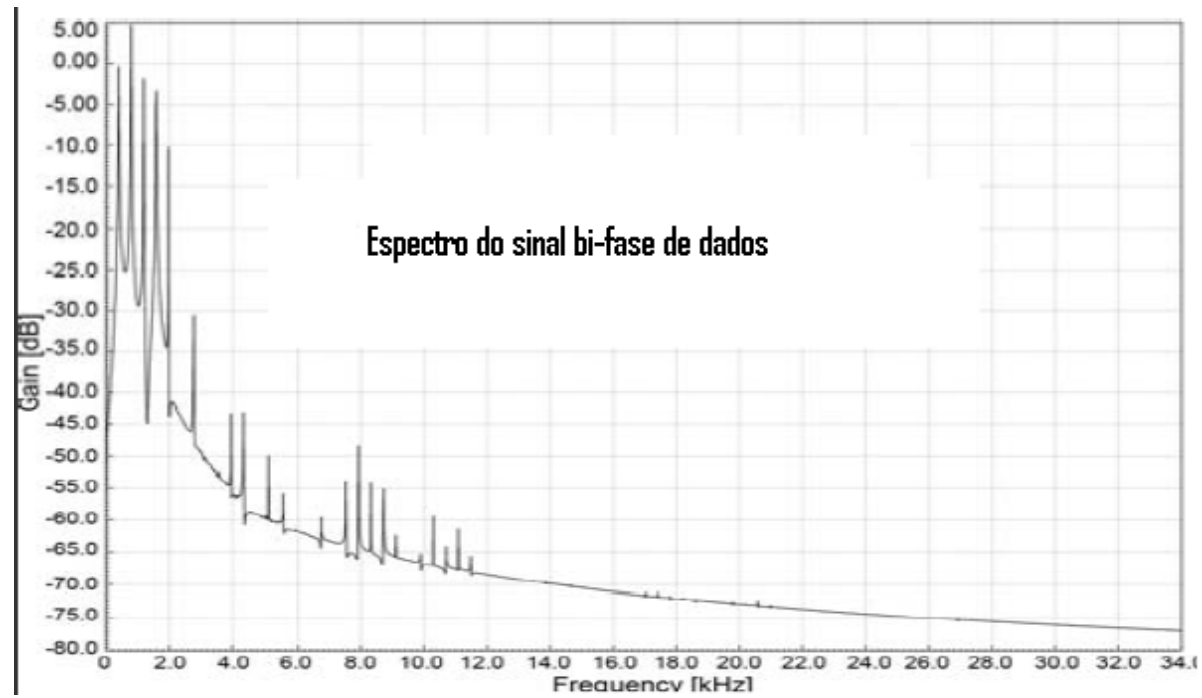


**Fig. Estrutura do sinal FM estéreo incluindo subportadora RDS**

Os dados são codificados usando codificação diferencial.

Com o sinal composto deve ser banda limitada, para evitar interferência e diafonia.

Para tanto, usa-se codificação de linha do tipo bi-fase, com filtragem passa-baixa.



**Fig. Espectro do sinal codificado bi-fase.**

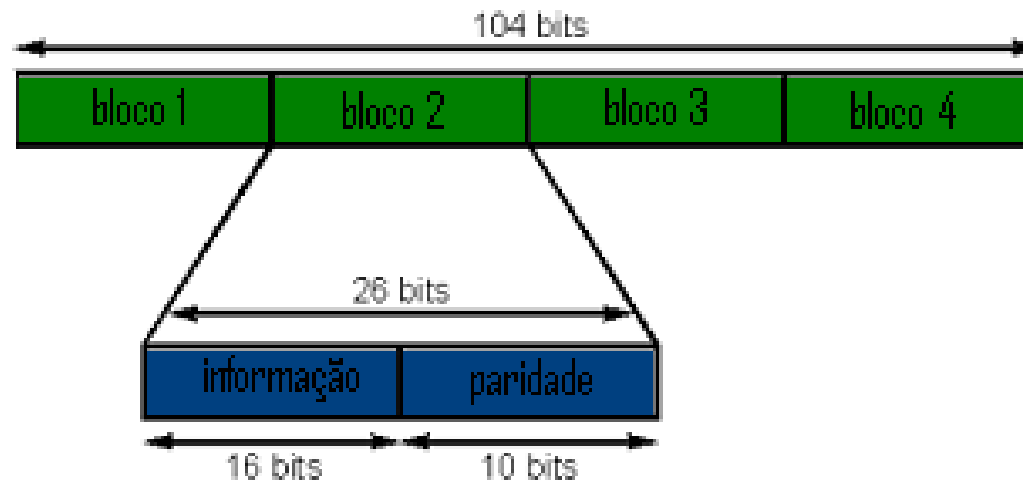
## Codificação RDS

A taxa de transmissão de dados é de 1,1875 kbps (frequência da subportadora de RDS dividida por 48), com decodificação síncrona.

Os dados são transmitidos em quatro blocos. Cada bloco contém uma palavra de 16 bits e uma palavra de verificação com 10 bits.

Isto significa que, com a taxa nominal, 11,4 grupos são transmitidos por segundo.

A palavra de verificação permite a detecção ou correção de erros e auxilia na sincronização. Usa-se um código cíclico binário encurtado CRC (26,16) com polinômio gerador  $g(X)=X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^3+1$ .



**Fig. Estrutura dos quadros RDS**

Diferentes estações podem desejar transmitir diferentes tipos de dados em momentos diferentes. Para atender isto, há um total de 16 estruturas de grupos diferentes.

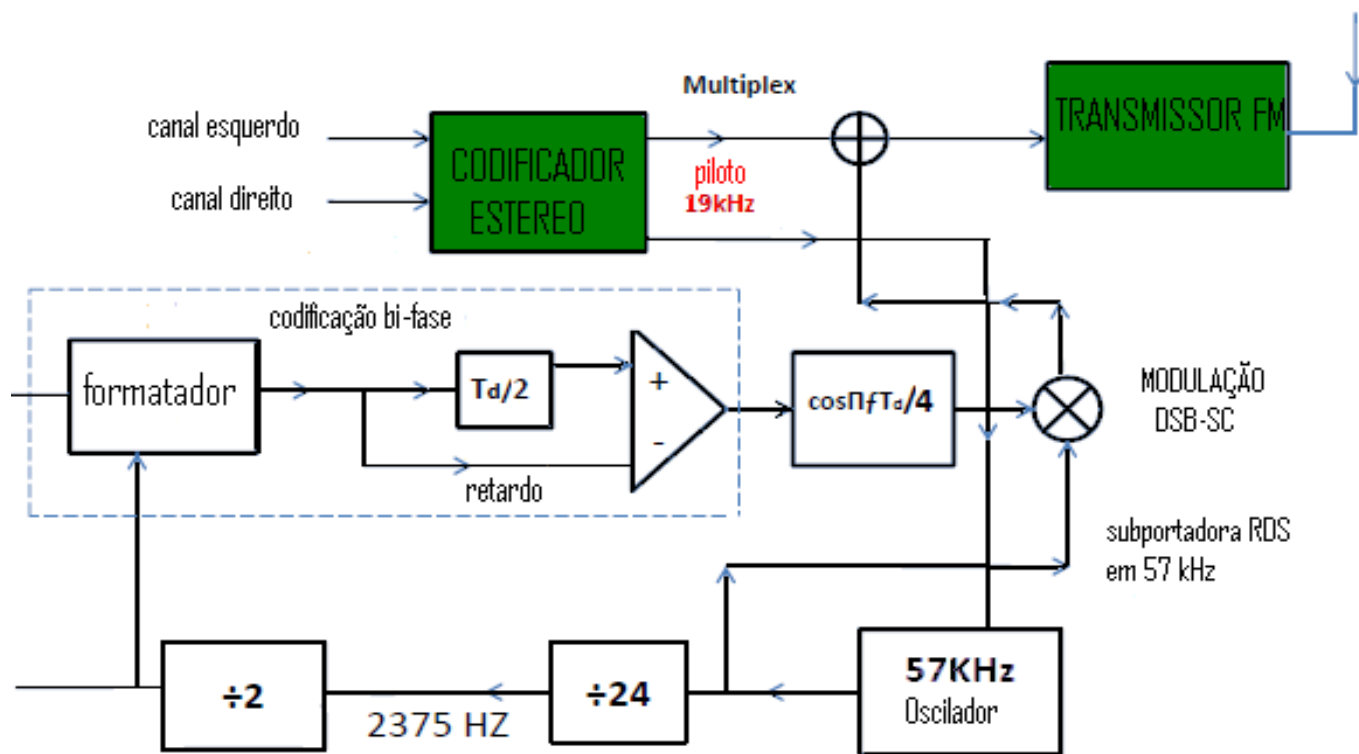
## Tabela. Campos da RD

AF <i>Alternative Frequencies</i>	Possibilita re-sintonizar a mesma estação em outra frequência quando o sinal captado tornar-se excessivamente fraco.
CT <i>Clock Time</i>	Sincronismo do relógio do receptor como do carro.
PI <i>Programme Identification</i>	Código único identificador da estação (prefixo)

PS <i>Programme</i> <i>Service</i>	Oito caracteres de exposição estática que representam as letras do nome da estação.
PTY <i>Programme Type</i>	31 tipos de programa pré-definidos e.g.: Notícias (1), esportes (3), Rock, previsão do tempo (16), avisos de emergência em caso de catástrofes...

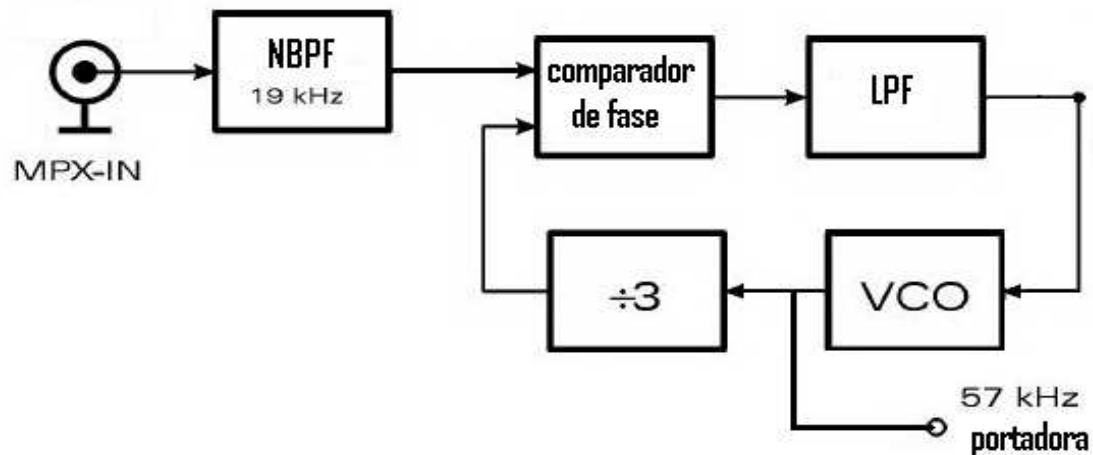


RT <i>Radio Text</i>	Esta função permite que uma estação de rádio transmita 64 caracteres de informação textual livre ( <i>slogans</i> da estação, título/artista da música tocada)
TA, TP <i>Traffic</i> <i>Announcement,</i> <i>Traffic</i> <i>Programme</i>	A ocorrência do TP é utilizada para possibilitar ao usuário encontrar as emissoras que transmitam boletins de trânsito, enquanto que TA é utilizada para parar a fita ou aumentar o volume durante um boletim de trânsito.

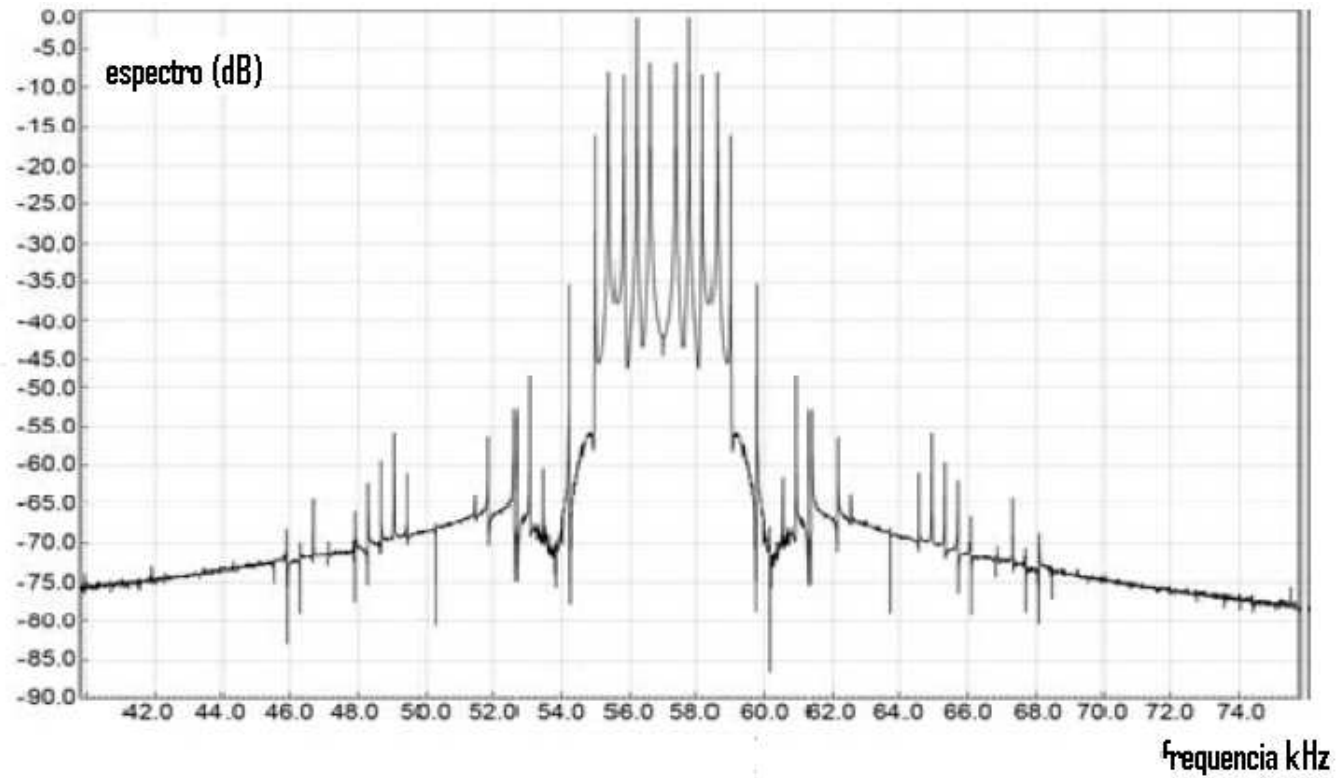


**Fig. Entrada de dados em RDS, inseridos no sinal estéreo banda-básica do modulador FM.**

Sincronização da subportadora RDS, capturada via piloto, usando PLL.

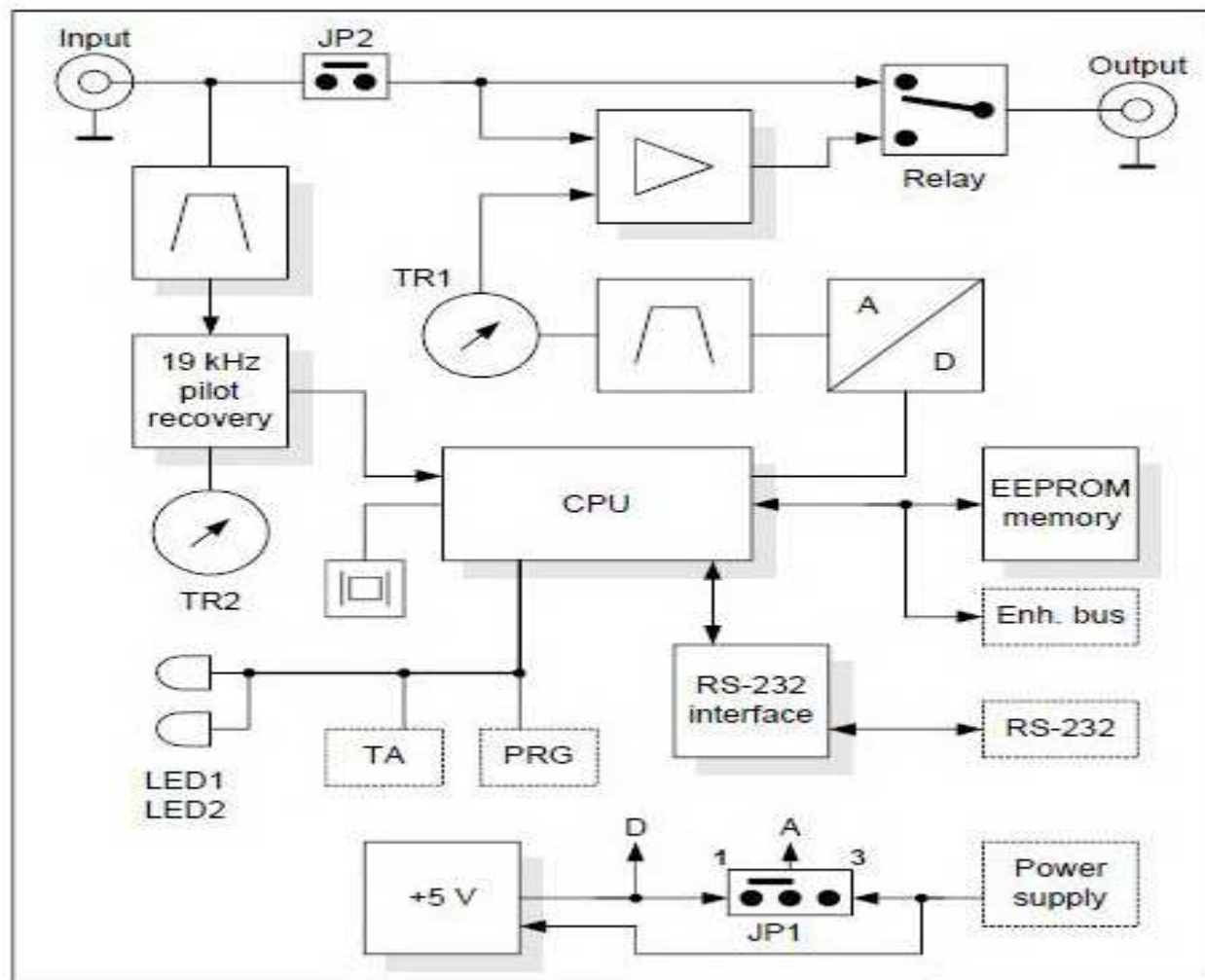


**Fig. Circuito de sincronização da portadora local de dados RDS com PLL, extraída da piloto FM.**



**Fig. Trecho do espectro do sinal estéreo banda-básica correspondente ao sinal de dados RDS.**

Block Diagram

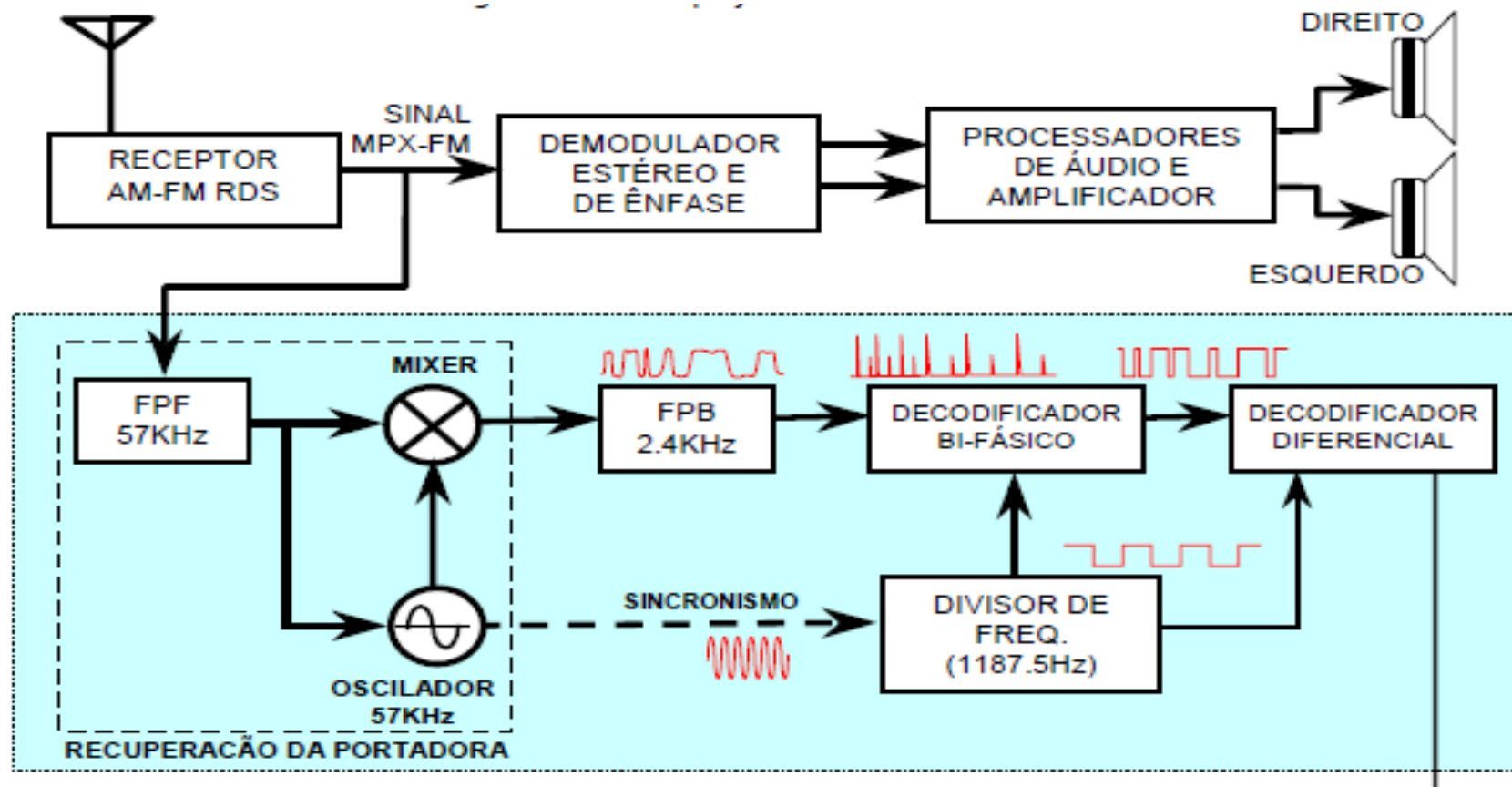


Já existem *chips* disponíveis para demodular sinais de dados RDS  
(exemplo, OKI Semiconductor MSM9554 e MSM9555)



**Fig. Receptor FM estereofônico para veículos automotores, com sistema RDS incorporado.**

# POSIÇÃO DO RDS no RX FM



**OKI** Semiconductor

---

# **MSM9554/MSM9555**

---

LSI Devices for FM Multiplex Data Demodulation

---

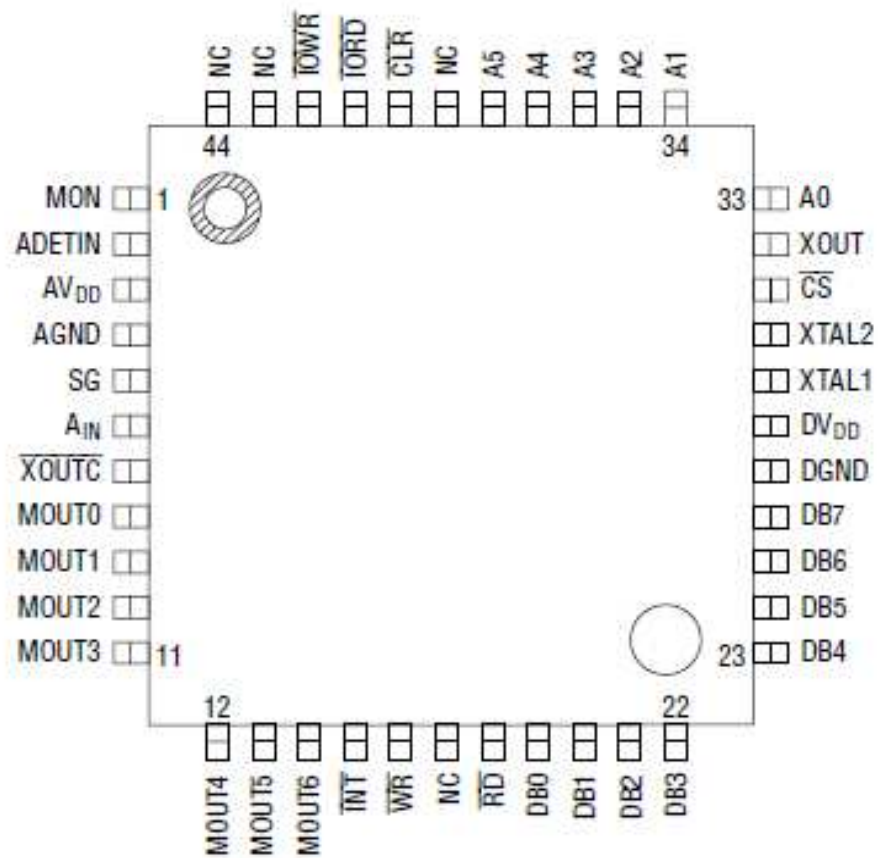
*preliminary*

## **GENERAL DESCRIPTION**

The MSM9554 and MSM9555 are LSI devices which demodulate FM character multiplex signals in the DARC (Data Radio Channel)\*1 format to acquire digital data. The MSM9554 and MSM9555 operate on 5V and 3V, respectively. In the DARC format, baseband signals at ordinary FM broadcasting frequencies are multiplexed with 16k-bps digital data which are L-MSK-modulated at 76kHz.

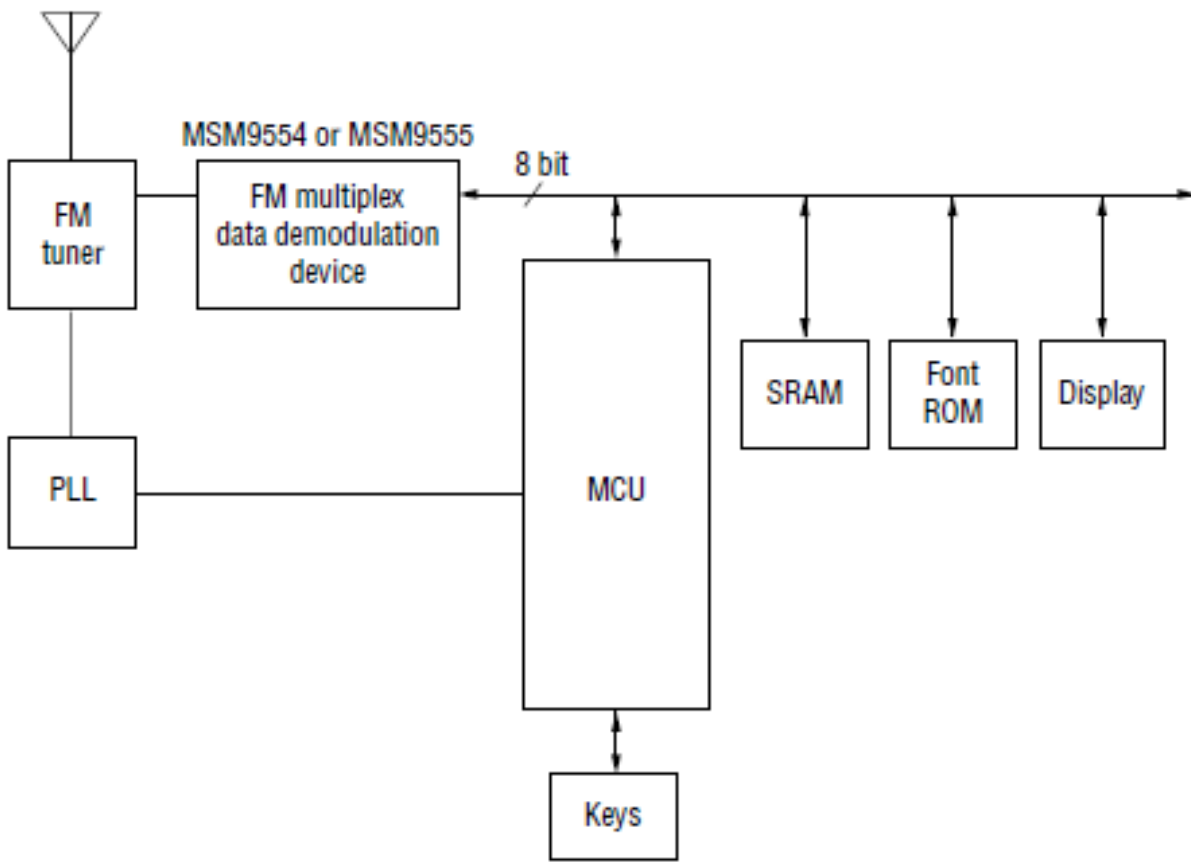
Each of the MSM9554 and MSM9555 has a bandpass filter consisting of SCF, frame synchronization circuit, and error correction circuit, on a single chip.





**Em Recife:**

**Nova Brasil, Tribuna FM.**



# USO RDS

## CONCLUSÃO

A idéia geral de sistemas RDS para transmissão de informações de rádio em FM foi apresentada. Com o advento da radiodifusão digital DAB – que ainda não chegou ao Brasil – passa a ser mais importante.

Entretanto, muitas das soluções técnicas adotadas na RDS têm aplicações em outros (futuros) sistemas de transmissão de pequena quantidade de dados...

Obrigado!