



1. Publicação nº <i>INPE-4079-NTI/269</i>	2. Versão	3. Data <i>Dez. 1. 1986</i>	5. Distribuição <input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>ETL</i>	Programa <i>A7542</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>TELECOMANDO ESTAÇÃO TERRENA CONTROLE DE SATÉLITE</i>			
7. C.D.U.: <i>621.398:629.7.086(81)</i>			
8. Título <i>INPE-4079-NTI/269</i>  <i>PROPOSTA PRELIMINAR DE IMPLEMENTAÇÃO DO CONJUNTO TELECOMANDO DA ESTAÇÃO TERRENA DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES DA MECB</i>		10. Páginas: <i>11</i>	11. Última página: <i>6</i>
9. Autoria <i>Satoshi Koshima José Teixeira da Matta Bacellar</i>		12. Revisada por <i>Narayana Rao</i> <i>Pantula Narayana Rao</i>	
Assinatura responsável 		13. Autorizada por  <i>Marco Antonio Raupp Diretor Geral</i>	
14. Resumo/Notas  <i>Este relatório apresenta a proposta preliminar de implementação do Conjunto Telecomando a ser instalada na Estação Terrena de Rastreo e Controle de Satélites da MECB. Esta proposta foi submetida à Gerência do Segmento Solo da MECB em maio de 1986, na qual foram incluídos requisitos funcionais, composição física, especificação básica e filosofia de implementação deste conjunto.</i>			
15. Observações			

ABSTRACT

*This report presents the preliminary proposal for the implementation of the Telecommand Subsystem to be installed in the MECB Satellite Tracking and Control Station. This proposal was submitted to the MECB Ground Segment Management in May 1986, and the functional requirements, physical breakdown, basic specification and implementation philosophy of this subsystem were included.*



## SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1. <u>INTRODUÇÃO</u> .....	1
2. <u>DECOMPOSIÇÃO FÍSICA</u> .....	2
3. <u>FILOSOFIA DE IMPLEMENTAÇÃO</u> .....	2
4. <u>ESPECIFICAÇÃO PRELIMINAR DO CTC</u> .....	5

•••

## 1. INTRODUÇÃO

As principais funções do CONJUNTO TELECOMANDO (banda base e Frequência Intermediária - FI) são:

- a) Realizar a varredura em frequência de uma portadora pura (sem modulação) para assegurar a sintonização do receptor de bordo do satélite.
- b) Receber dados associados a telecomando de satélite, que são repassados pela rede de comunicação de dados (protocolo X.25), os quais, por sua vez, no modo normal de operação são provenientes do Centro de Controle ou no modo emergencial, de um computador da estação designado para suporte de satélites.
- c) Verificar a compatibilidade desses dados em relação ao formato da ESA.
- d) Armazenar os telecomandos temporizados.
- e) Gerar localmente os telecomandos se isto for necessário.
- f) Modular em PSK uma subportadora de 8 ou 16 kHz com os telecomandos liberados imediatamente (comandos diretos), ou em horários determinados (telecomandos temporizados).
- g) Modular em PM uma portadora com o sinal modulado em PSK, conforme (f), caso seja necessário emitir telecomandos e/ou tons de medição de distância.
- h) Demodular o sinal PSK/PM de telecomando, conforme (f) e (g), proveniente do enlace longo de testes (M0), comparar com os dados originais emitidos, e, se for constatado algum erro, abortar a emissão de telecomando.

- i) Enviar dados de confirmação ou abortamento de telecomandos ao Centro de Controle ou ao computador da estação designado para o suporte de satélites, através da rede de comunicação de dados (X.25).

## 2. DECOMPOSIÇÃO FÍSICA

O Conjunto TELECOMANDO (CTC) será constituído de 6 unidades separadas fisicamente, conforme Figura 1, que são:

- Controlador TC;
- MODEM PSK (com módulo de verificação de bit embutido);
- MODEM PM;
- Chave RF automática de conexão CTC, Conjunto de Medida de Distância (CMD);
- Sintetizar HP-3325 (varredura de frequência);
- UCM (Unidade de Controle e Monitoração).

## 3. FILOSOFIA DE IMPLEMENTAÇÃO

Devido às condições críticas de desenvolvimento, ou seja, cronograma extremamente apertado e quadro técnico do DTL reduzido em confronto com a quantidade de projetos tocados pelo Departamento, sugerem-se as seguintes opções de implementação para esse conjunto:

- a) Compra completa de todo o conjunto de telecomando da firma DORNIER, com a compatibilidade ESA em termos de estrutura de dados, porém com imposição de 10 MHz para Frequência de Referência (FR) e 80 MHz para FI.
- b) Compra restrita apenas ao Controlador de Telecomando da DORNIER (versão MARK-II.A) e desenvolvimento do MODEM PSK e MODEM PM.

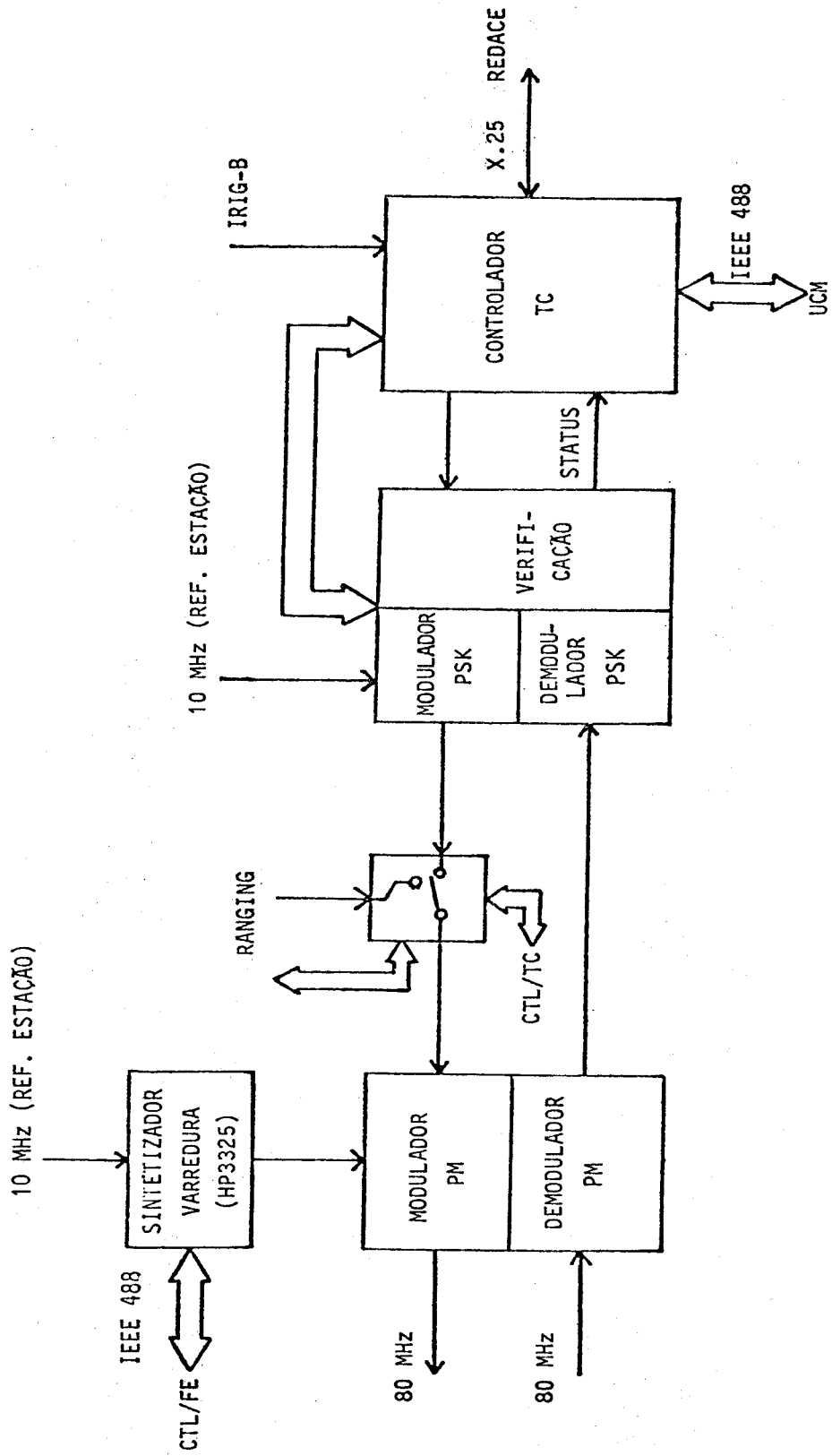


Fig. 1 - Diagrama de blocos do conjunto Telecomando (CTC).



O desenvolvimento de protótipos de laboratório do MODEM PSK e MODEM PM encontra-se em fase de conclusão e, desta forma, pode-se dizer que a alternativa (b) é exequível; porém deve-se reconhecer que a opção (a) reduz significativamente a carga de trabalho global do DTL, principalmente no que se refere à fabricação e preparação de manuais.

Deve-se observar que sob o aspecto de compatibilidade entre o controlador TC da DORNIER e os MODEMs PSK e PM desenvolvidos pelo DTL não haverá problemas, pois:

- a) Os acessos de monitoração e controle indispensáveis ao funcionamento do CTC (conforme ESA) reduzir-se-ão à informação de status de verificação de bit (0 ou 1) do MODEM PSK e ao controle e monitoração do "uplink" (enlace ascendente), o que é tecnicamente simples.
- b) A monitoração global do funcionamento do CTC e da cadeia de RF será feita através do enlace longo de verificação de telecomando através do Controlador de TC, enquanto a monitoração e o controle dos MODEMs PSK e PM poderá ser feita através da Unidade de Controle e Monitoração (UCM).
- c) A varredura de frequência da portadora pura na configuração da ESA será controlada pelo "front-end controller", que basicamente coordena todo o processo de aquisição do satélite, e será feita através de um operador.

A integração do sintetizador de varredura HP-3325 será prevista no CTC, visto que o MODEM PM estará integrado a este conjunto, além de que haverá espaço suficiente para efetuar esta integração. Outra vantagem deste esquema de integração será disponibilidade de referência interna de alta estabilidade ( $\pm 5 \times 10^{-10}$ /dia) no HP-3325, que, em caso de falha do conjunto de disseminação de tempo e frequência padrão, poderá ser utilizado para sincronizar os MODEMs PSK e PM e facilitará a manutenção do conjunto.

Para ambas as alternativas a monitoração e o controle (M&C) pelo conjunto de supervisão serão feitos através da UCM dedicada ou não ao CTC, e as interfaces de M&C dos equipamentos constituintes deve rão ser preferencialmente IEEE-488.

A decisão da Gerência do Segmento Solo sobre essas duas alternativas depende, portanto, fundamentalmente do peso que for dado à diminuição de carga de trabalho do ETL e conseqüente redução do risco de atraso no cronograma de implementação da ET, ou em favor do maior nú mero de equipamentos desenvolvidos.

#### 4. ESPECIFICAÇÃO PRELIMINAR DO CTC

A seguir, apresentam-se as especificações básicas do CTC.

• Modulação:

- Modulação da portadora:

- Tipo de modulação: PM.
- Índice de modulação: 0 - 1,5 radianos pico.

- Modulação da subportadora:

- Frequência da subportadora: 8 kHz e 16 kHz.
- Estabilidade de frequência da subportadora:  $< 5 \times 10^{-5}$ .
- Forma de onda da subportadora: senoidal.
- Tipo de modulação da subportadora: PSK.
- Relação subportadora/taxa de bit:  $2^n$  ( $2 \leq n \leq 10$ ), coerente  $\pm 10^0$ .
- Taxa de bit:  $2 \text{ kbps}/2^n$ ,  $N = 0 - 8$ .
- Formato: NRZ-L, M,  
Bi $\emptyset$ -L, M.

- Monitoração e Controle: via UCM através de interfaces IEEE-488 dos equipamentos (preferencialmente).
- Protocolo de comunicação de dados - ERC → Satélite (para primeiro lançamento da MECB): ESA (TTC-A-01).
- Protocolo de comunicação de dados ERC → CC: baseado no formato ESA (ESA/SDID).
- Protocolo de comunicação de dados para acesso à rede de comunicação de dados: X.25.