

Aula 17: Sensores de posição empregados em determinação, navegação e controle de atitude: Sensores de Estrelas: Varredor de estrelas da BBRC, CS-103, de fendas em V.

Varredor de estrelas da Ball Brothers Research Corporation, CS-103, de fendas em V

Para dar um exemplo de Varredor de estrelas descreve-se aqui o modelo CS-103, de fendas em V, construído para a missão OSO-8 pela companhia Ball Brothers Research Corporation (BBRC). Ele é projetado para fornecer precisão de atitude de $\pm 0,1^\circ$ a uma velocidade de rotação nominal de 6 ± 1 rpm. Esse varredor de estrelas, mostrado na Fig. 40, é orientado de tal forma que, com a rotação do satélite, o FOV do sensor varre uma faixa de 10° no céu com um ângulo de meio cone de 53° em torno do eixo de rotação. O varredor gera dois pulsos cada vez que seu FOV passa por uma estrela que é mais brilhante que um nível preselecionado. Então, à medida que o satélite gira, o sensor gera uma série de pares de pulsos correspondendo às estrelas brilhantes que passam pelo seu campo de visada. As características do CS-103 são resumidas na Tabela 7.

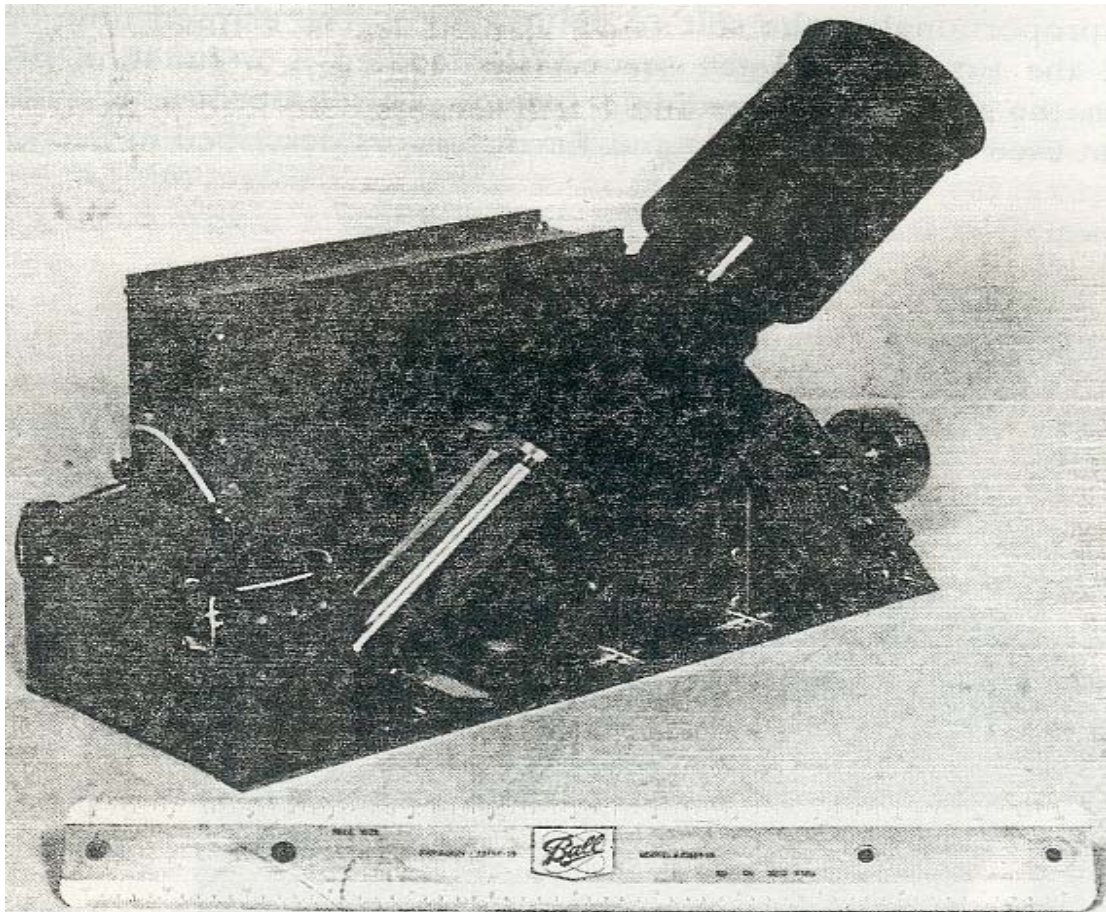


Fig. 40 – Varredor de estrelas modelo CS-103 (Cortesia da companhia Ball Brothers Research Corporation.)

Tabela 7 – Características do Varredor de Estrelas BBRC CS-103

Característica	Valor
Campo de visada vertical	$\pm 5^\circ$
Campo de visada horizontal	$\pm 2,5^\circ$
Largura de cada fenda	$\pm 0,036^\circ$
Faixa detectável de estrelas	Magnitudes de $-2,0$ a $+3,5$ (magnitudes de ganho de limiar selecionáveis em passos de $0,25$ na faixa de $+1,75$ a $+3,5$)
Fundo Máximo Equivalente	Magnitude de $+3,5$
Consumo de potência total	$1,89$ W
Precisão (dois eixos)	$\pm 0,1^\circ$ (3σ)

O conjunto de lentes focaliza a luz das estrelas, dentro de seu campo, sobre um reticulado opaco de quartzo onde está gravada uma fenda em forma de V (ver Fig. 41). Quando o conjunto de lentes é varrido através da estrela o fotomultiplicador produz um pulso no cruzamento de cada perna da fenda em V. O tempo de cruzamento da primeira perna (vertical) é proporcional ao ângulo de azimute da estrela. O intervalo de tempo decorrido entre os cruzamentos da primeira perna e da segunda perna (inclinada) é uma função da elevação da estrela no sistema de coordenadas do satélite. Esse procedimento é essencialmente o mesmo daquele usados em sensores de Sol e de Terra com fenda em V, descritos anteriormente.

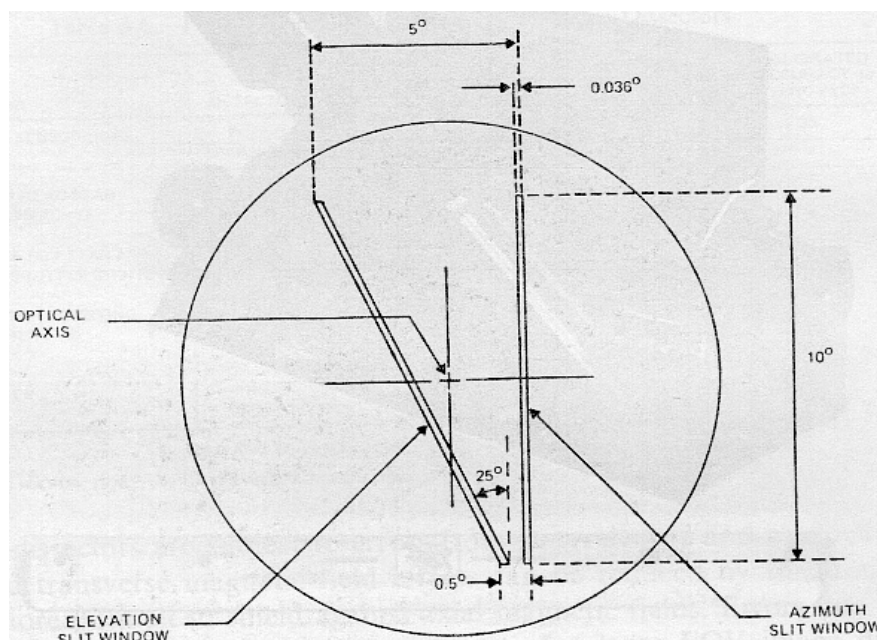


Fig. 41 – Reticulado do sensor em forma de fendas em V mostrando o campo de visada com relação ao eixo óptico.

O detector de nível do varredor de estrela recebe os pulsos estelares e exclui aqueles cujas magnitudes são menores que um limiar selecionado. Isto evita o sobre-carregamento do sistema de manuseio de dados devido a *clusters* de estrelas fracas ou a ruídos de fundo. O detector de nível pode ser escolhido entre oito estados, variando de $+3,5 m_v$ até $+1,75 m_v$ em incrementos de $0,25 m_v$.

O processador eletrônico gera uma palavra de 24 *bits* para cada estrela encontrada. Esta palavra de 24 *bits* consiste de 14 *bits* de azimuth, denotando o tempo de trânsito da fenda principal, 1 *bit* de *flag*, indicando se três ou mais pulsos foram detectados no tempo máximo de azimuth de 250 ms, e 9 *bits* representando o intervalo de tempo entre os pulsos de passagem pela perna vertical e inclinada. Em 6 rpm, o intervalo de tempo de 250 ms corresponde ao intervalo de separação angular de aproximadamente 9° entre os dois pulsos. Os intervalos de tempo de trânsito são contados com um relógio de 1600 Hz que é res-sincronizado periodicamente com o relógio do satélite.

A eletrônica do sensor de estrelas gera um número limitado de sinais falsos que não corresponde a trânsitos de estrelas válidos. Esses sinais falsos são devidos a ruídos no fotomultiplicador e na eletrônica. Eles ocorrem aleatoriamente e podem ser discriminados dos sinais de trânsito com facilidade.