

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E HARDWARE PARA AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DE POLARIZAÇÃO DE EXPLOSÕES SOLARES DECIMÉTRICAS

Paulo Emilio Altoé Targa

Engenharia Eletrônica, Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA

Orientadores: Dr. Hanumant S. Sawant e Dr. Francisco C. R. Fernandes

Divisão de Astrofísica - INPE

Observações solares com polarização são de grande importância para as investigações de fenômenos associados com os flares solares, portanto, neste trabalho, são destacados os desenvolvimentos e as modificações realizadas no Espectrógrafo Digital Decimétrico de Banda Larga (EDDBL), com altas resoluções temporal (10-1000 ms) e espectral (3-10 MHz), (Fernandes, 1997), para operação como Polarímetro decimétrico (Sawant et al., 1996) e que fizeram parte deste projeto de Iniciação Científica.

Os "flares" solares são fenômenos explosivos que ocorrem na atmosfera solar, liberando grandes quantidades de energia, na forma de radiação eletromagnética, partículas carregadas e ejeção de matéria, e produzem emissões em rádio frequências, em raios- γ e raios-X. Os feixes de elétrons acelerados durante os flares, viajam ao longo das linhas de campo magnético, e pela interação com o plasma, geram as emissões em rádio, tais como explosões tipo III e suas variantes, parcialmente polarizadas e spikes, que apresentam grau de polarização variando de 50 % até 100 %. Portanto, o conhecimento da polarização como função da frequência e do tempo é fundamental para melhorar a interpretação destes tipos de explosões, e seus mecanismos de emissão, pois possibilita inferir o campo magnético na coroa solar.

Por esta razão, o EDDBL, que está operando regularmente desde maio de 1996, no INPE, em São José dos Campos, passará a operar como polarímetro através das modificações de hardware e software realizadas, possibilitando observar explosões solares decimétricas acima de 1000 MHz, particularmente emissões tipo III, e estruturas finas (Sawant et al., 1994; Fernandes et al., 1996a,b,c; Melendez et al., 1998) e obter os graus de polarização destas explosões.

Neste sentido, é descrito todo o sistema que compõe o EDDBL, com ênfase ao "front-end", constituído pelo alimentador log-periódico de banda larga (antenas log-periódicas cruzadas) instalado no foco da antena parabólica de 9 metros de diâmetro, pelos amplificadores de baixo ruído, pelo sistema híbrido e pelo sistema de chaveamento para aquisição alternada dos sinais de polarização (chave de polarização). São descritas também as alterações de software realizadas durante o projeto para aquisição e identificação de dados de polarização.

Entre as atividades realizadas, participamos do desenvolvimento e testes de um sistema eletrônico que controla o chaveamento dos diodos e gera os dois sinais referentes às polarizações circulares a direita (R) e à esquerda (L) e os envia serialmente para os sistema receptor (analisador de espectros), que faz a varredura do sinal na banda de frequência escolhida e com flexibilidade na escolha das resoluções espectral e temporal

desejadas, depois de varrido, o sinal é enviado continuamente aos sistemas de aquisição de dados.

O circuito desenvolvido é constituído por dois diodos PIN e por um multivibrador que funciona em sincronismo com o analisador de espectros, e gera duas ondas quadradas em oposição de fase, deste modo, alternadamente os diodos PIN só conduzem quando o sinal no seu gate é positivo.

Para possibilitar a aquisição os dados provenientes do receptor alternadamente em duas matrizes (em paralelo), cada uma correspondendo a um sentido de polarização, foi desenvolvido também um programa (em Turbo Pascal), para interpretar e armazenar corretamente os dados relativos às duas polarizações obtidas pelo chaveamento. O programa, modificado a partir do código para aquisição sem polarização (Faria, 1996), utiliza o mesmo pulso de sincronismo do analisador de espectros e faz a aquisição alternada das duas polarizações em duas matrizes distintas, gravando em arquivos separados os dados correspondentes a cada polarização.

As atividades realizadas programadas no plano de trabalho serão discutidas. Detalhes do funcionamento do circuito desenvolvido e do programa elaborado para a aquisição de dados de explosões solares com polarização, os quais estão funcionando dentro das especificações desejadas serão apresentados, incluindo os testes de perda de sinal realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Faria, C., Trabalho de Graduação - Ciência da Computação, UFSCar, 1996.
Femandes, F.C.R., Tese de Doutorado, INPE, 1997.
Femandes, F.C.R.; Sawant, H.S. Proc. 6th Brazilian Plasma Astrophysics Workshop, 125, 1996a.
Femandes, F.C.R.; Sawant, H.S.; Zheleznyakov, V.V. Adv. Space Res., 17(4/5), 143, 1996b.
Femandes, F.C.R.; Sawant, H.S.; Zheleznyakov, V.V. Solar Phys., 168(1): 159, 1996c.
Melendez, J.L., Sawant H.S.; Femandes, F.C.R.; Benz, A.O., submetido ao ApJ, 1998.
Sawant, H.S.; Femandes, F.C.R. and Neri J.A.C.F., ApJ Supp. Series, 90, 889-891, 1994.
Sawant, H.S.; Sobral, J.H.A.; Femandes, F.C.R.; Cecatto, J.R.; Day, W.R.G.; Neri, J.A.C.F.; Alonso, E.M.B. and Moraes, A., Adv. Space Res., vol 17(4/5): 391, 1996.