

УДК 523.164

СОЛНЕЧНЫЙ СПЕКТРОПОЛЯРИМЕТР ДИАПАЗОНА 2–8 ГГц

А.А. Муратов

2–8 GHz SOLAR SPECTROPOLARIMETER

A.A. Muratov

Приводится описание нового радиоспектрополяриметра, осуществляющего наблюдения в обеих круговых поляризациях в диапазоне 2–8 ГГц. Антенной спектрополяриметра служит параболическая антенна диаметром 1.8 м, в фокусе которой установлен облучатель с возможностью одновременного приема обеих поляризаций. Передача СВЧ-сигнала осуществляется с помощью оптической линии связи. Радиометр собран по корреляционной схеме. Основа спектрополяриметра – коррелятор задержек, работающий в полосе до 200 МГц, реализованный на базе оценочной платы Altera DK-DEV-4SGX230N Stratix IV GX. Спектрополяриметр находится в режиме наблюдений.

There is a description of the new radiospectropolarimeter, performing observations in both circular polarizations in the range of 2–8 GHz. Spectropolarimeter antenna is a parabolic antenna with diameter of 1.8 meters, feed installed in the focus of this antenna has a possibility of simultaneous reception of both polarizations. Transmission of microwave signals is provided by optical transmission line. Radiometer performed as a correlation scheme. The basis of the spectropolarimeter is autocorrelator with bandwidth of up to 200 MHz, implemented on the base of the evaluation board Altera DK-DEV-4SGX230N Stratix IV GX. Spectropolarimeter performs observations.

Введение

Радиоспектрополяриметр – это прибор для исследования характера поляризации излучения, интенсивности излучения и степени поляризации. Инструмент расположен на территории Сибирского солнечного радиотелескопа (ССРТ). Радиометр собран по корреляционной схеме. Радиометр состоит из двух частей. Одна часть располагается в герметичном корпусе, находящемся за облучателем (рис. 1). Вторая часть устройства расположена в аппаратном зале (рис. 2).

На рис. 3 показана схема части радиометра, расположенной в герметичном корпусе за облучателем.

Прием сигнала осуществляется параболической антенной диаметром 1.8 м, установленной на поворотном механизме слежения за Солнцем. В фокусе установлен облучатель (синусоидальная антенна) с возможностью одновременного приема двух круговых поляризаций.

Далее сигналы по коаксиальным сборкам поступают в герметичный корпус на малошумящие усилители, дающие усиление 30 дБ и $K_{ш}=1.5$ дБ. Усиленный сигнал подается на коммутатор, который по очереди подключает генератор шума, левую или пра-



Рис. 1. Антенна спектрополяриметра.

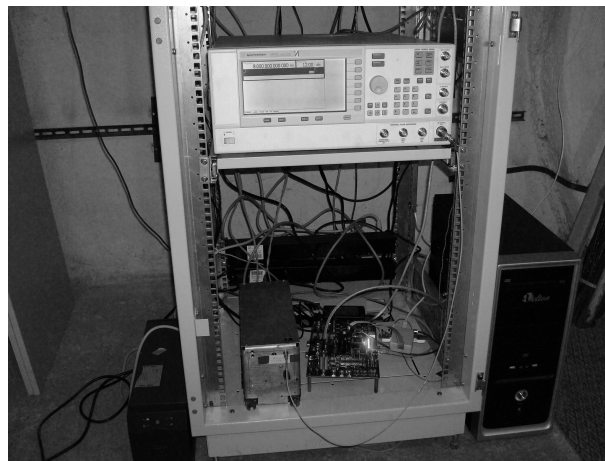


Рис. 2. Вторая часть спектрополяриметра.

вую круговую поляризацию на разветвитель сигнала. Один разветвленный сигнал поступает в верхнее, а второй в нижнее плечо корреляционной схемы. Далее сигналы с обоих плеч дополнительно усиливаются на 27 дБ и поступают в оптический передатчик.

На рис. 4 показана схема части радиометра, расположенной в аппаратном зале.

Оба сигнала по оптоволокну, пройдя через оптические изоляторы, поступают на оптические приемники. Протектированные сигналы усиливаются на 27 дБ и, пройдя изоляторы, поступают на квадратурные смесители. Также на смесители подается сигнал гетеродина, прошедший разветвитель и изоляторы. В роли гетеродина выступает генератор «Agilent».

Выходные сигналы I и Q в полосе частот 0–200 МГц усиливаются на 20 дБ и, пройдя через фильтры нижних частот, поступают на АЦП оценочной платы ADS5463 EVM фирмы «Texas Instruments». Оцифрованный 12-битный сигнал по LVDS линиям поступает в ПЛИС Stratix IV оценочной платы DK-DEV-4SGX230N фирмы «Altera».

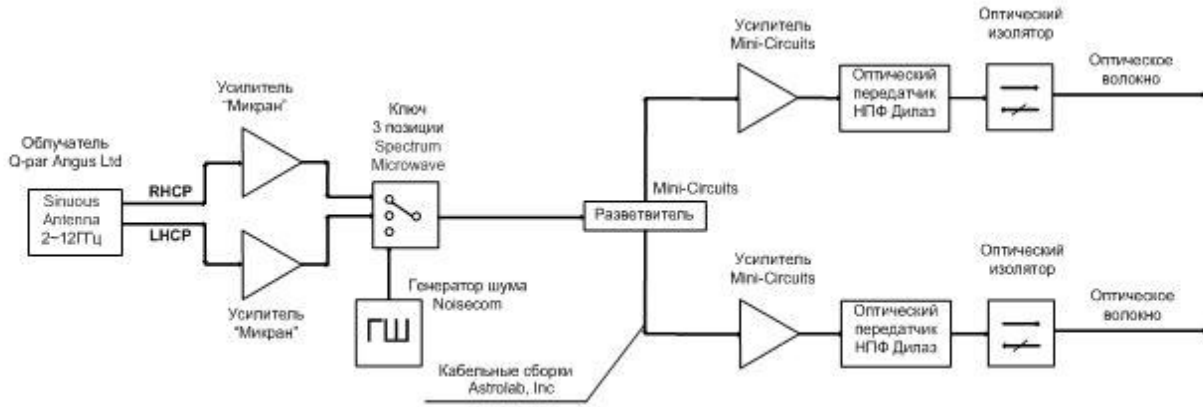


Рис. 3. Схема части радиометра, расположенной в герметичном корпусе.

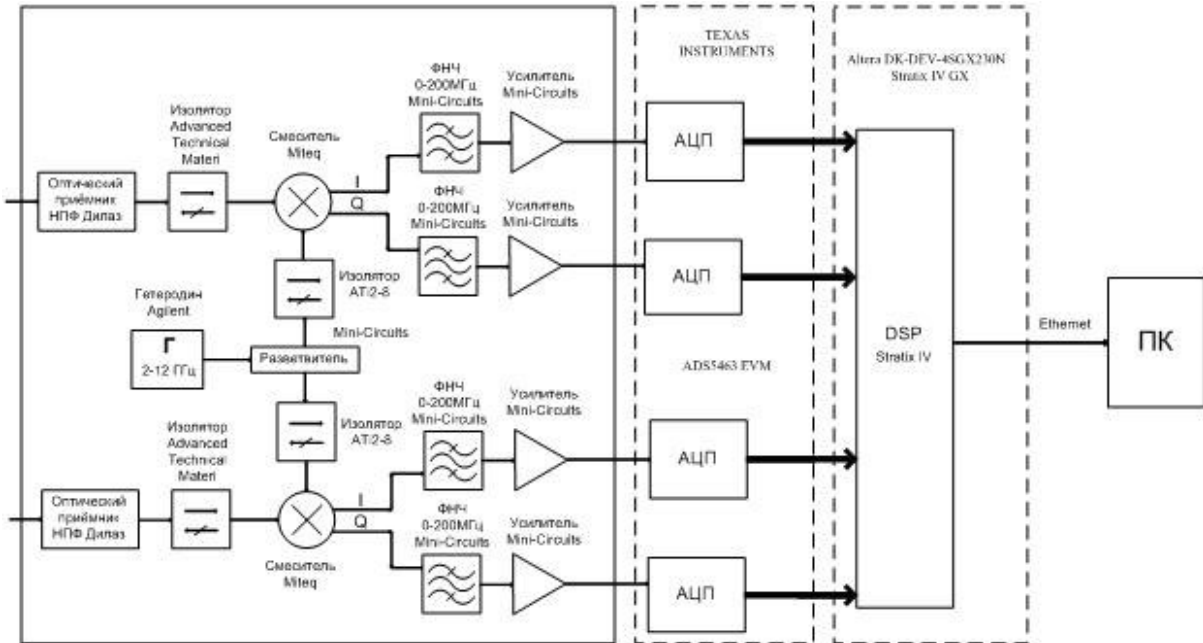


Рис. 4. Схема части радиометра, расположенной в аппаратном зале.

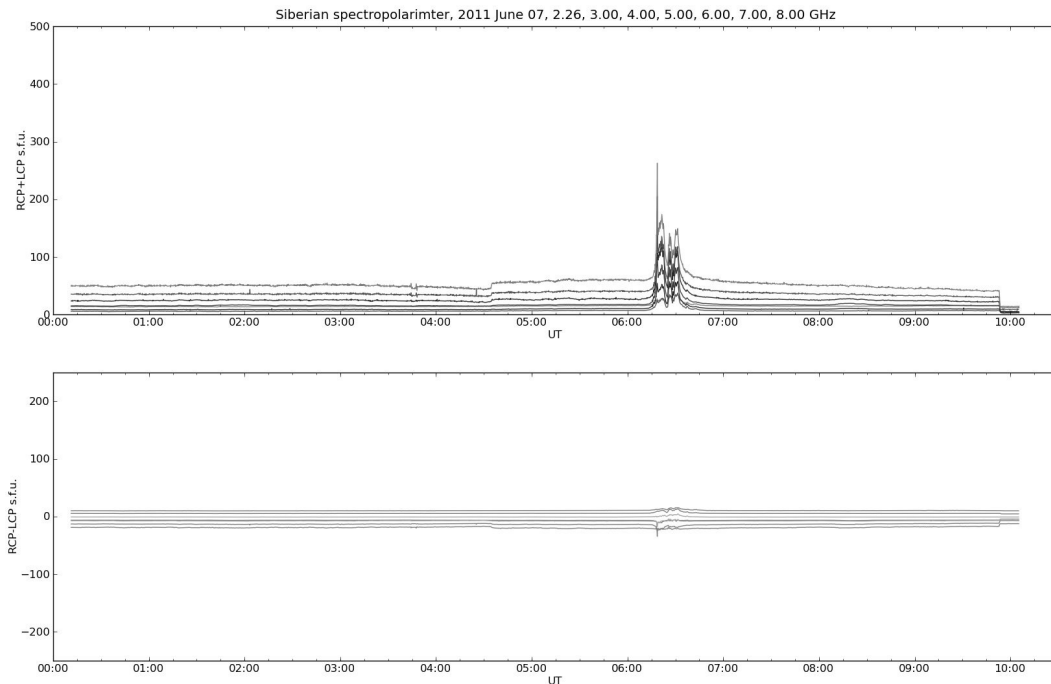


Рис. 5. График солнечной активности 07.06.2011 г.

На ПЛИС Stratix IV реализован коррелятор задержек. Далее данные по сети Ethernet поступают на персональный компьютер, где обрабатываются и сохраняются на сервере.

На рис. 5 показан график солнечной активности, полученный со спектрополяриметра.

Заключение

Радиоспектрополяриметр находится в режиме наблюдений. Данные наблюдений представлены на ftp-сервере <ftp://badary.iszf.irk.ru/Public/data/spectropo-larimeter/>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Есепкина Н.А., Корольков Д.В., Парийский Ю.Н. Радиотелескопы и радиометры. М.: Наука, 1973. 416 с.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск