

SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO DE LA POSICIÓN DE UNA ANTENA SATELITAL BANDA KU

KU BAND SATELLITE ANTENNA POSITION CONTROL AND MONITORING SYSTEM

Est. Eynar Calle Viles (1)

RESUMEN

Una de las necesidades básicas del ser humano es comunicarse con otros y con su entorno, la electrónica y las telecomunicaciones son herramientas que favorecen y desarrollan esta comunicación.

Como la tecnología está avanzando para cubrir nuestras necesidades, se están diseñando e implementando muchos circuitos, y uno de ellos es el del sistema de monitoreo de señal satelital, utilizando una antena parabólica en banda KU.

De acuerdo a los análisis efectuados, una gran parte de la población boliviana cuenta con un sistema de televisión satelital, pero la instalación de este tipo de sistemas requiere de un especialista. Este prototipo es fácil de manipular, además de tratar de reducir costos de instalación y el tiempo que demora en instalarlos. Se desea que ahora personas que viven en lugares alejados, como las áreas rurales, tengan el acceso a los beneficios que nos ofrece el satélite de telecomunicaciones boliviano TÚPAC KATARI.

Palabras clave: Banda KU. Antena satelital. Satélite Túpac Katari.

ABSTRACT

One of the basic human needs is to communicate with others and with their environment, electronics and telecommunications are tools that encourage and develop this communication.

As technology is advancing to meet our needs, they are being designed and implemented many circuits, and one of them is the monitoring system of satellite signal, using a Ku-band satellite antenna.

According to the analyzes made, a large part of the Bolivian population has a satellite television system, but the installation of such systems requires a specialist. This prototype is easy to handle, besides trying to reduce installation costs and time it takes to install them. It is desired that now people living in remote areas, such as rural areas, have access to the benefits offered by the Bolivian telecommunications satellite Tupac Katari.

Keywords: KU band. Satellite antenna. Tupac Katari satellite.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al análisis efectuado, se establece que para la instalación de antenas parabólicas en banda KU resulta ser complicado, porque el problema radica en encontrar la máxima intensidad de señal de una manera exacta, calibrando la posición de la antena, es decir, calibrando la elevación y el azimut. Por ese motivo, se desea facilitar la instalación de bases terrenas utilizando antenas parabólicas en banda KU, ya que la instalación de éstas varía según la zona geográfica, vale decir, que es muy diferente la orientación en terrenos altos o zonas geográficas bajas.

Con este sistema se desea solucionar problemas como el tiempo que demora en culminar la instalación de este tipo de antenas y la eficiencia de la señal que se desea adquirir, pudiendo apreciar en un programa la intensidad de la señal para tener su monitoreo; tener un servidor que pueda controlar la posición de la antena, y de la misma forma tener un cliente y poder controlarla desde otro lugar.

Páginas 9 a 13

Fecha de Recepción: 16/11/15

Fecha de Aprobación: 23/11/15

1) Estudiante de la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones, Univalle Cochabamba.
eynarcalle@outlook.com

Finalmente, para hacer el uso de las nuevas tendencias tecnológicas, dando solución a las necesidades de nuestro cotidiano vivir.

MATERIALES Y MÉTODOS

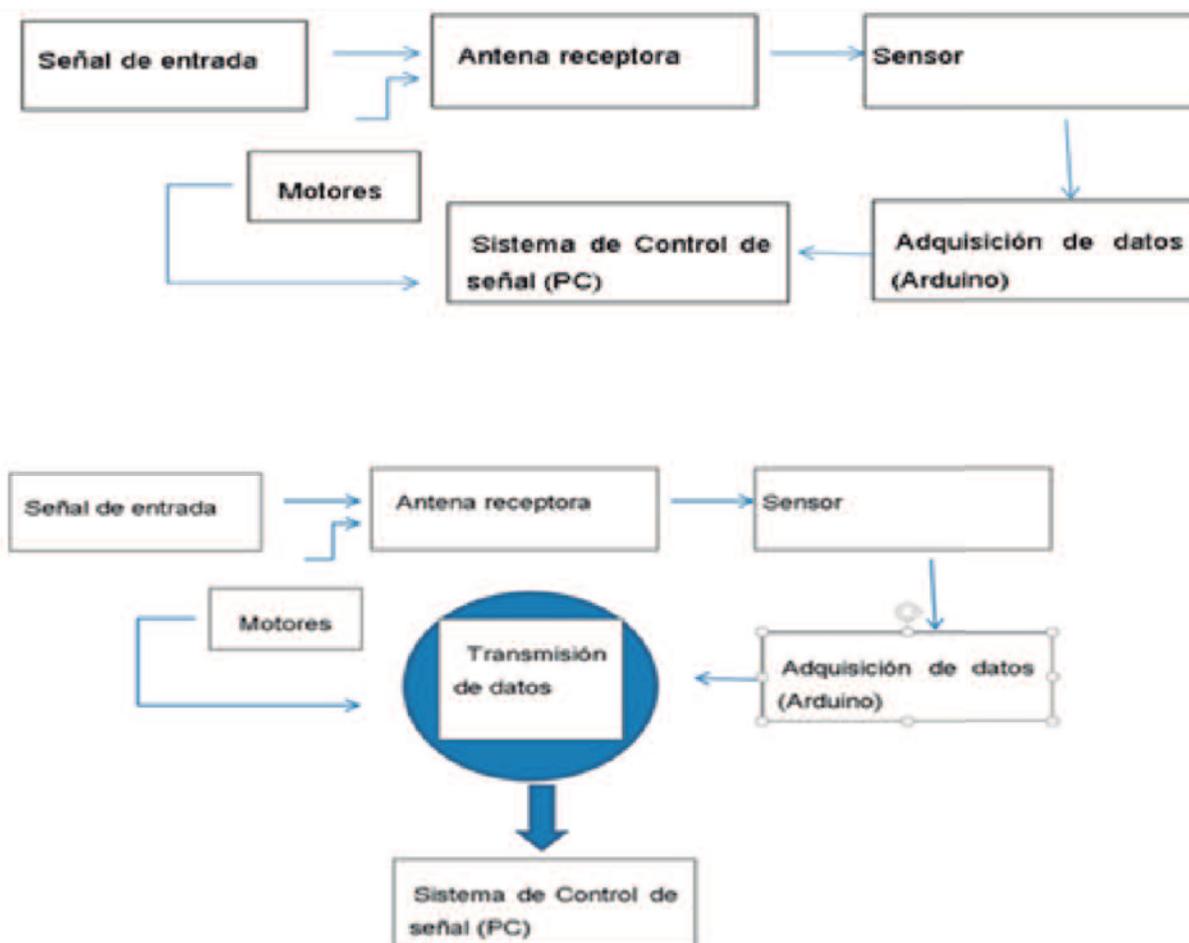
El prototipo Sat-finder Túpac Katari Versión 2.0 tiene un sistema de monitoreo de señal, un conjunto de engranajes previamente diseñados para poder posicionar la antena en azimut y elevación; además, se utilizan motores con encoder adaptados a nuestra electrónica, se implementa un trípode construido con materiales al alcance de la mano, y el sistema posee una antena banda KU de tipo offset (1).

Todo el funcionamiento está siendo procesado y controlado gracias al micro controlador Arduino MEGA (2), donde el programa que se implementó contiene algoritmos avanzados que pueden ser capaces de realizar varios controles.

El prototipo que se desarrolló cuenta con partes de hardware muy importantes para su funcionamiento: presenta una estructura de metal (trípode) previamente diseñado y se utilizaron motores dc con encoder para saber la posición de la antena. La parte más importante del prototipo radica en los circuitos que controlan las posiciones del motor para poder capturar la máxima intensidad de señal. Se utilizaron materiales comerciales para reducir los costos de un receptor satelital profesional.

La señal de entrada es capturada por la antena, que de esta forma llega a la señal procesada a la etapa de control, donde la señal es tratada y comparada, para su posterior control de los motores dc, a través de los encoder que utiliza el sistema (ver Diagrama N° 1).

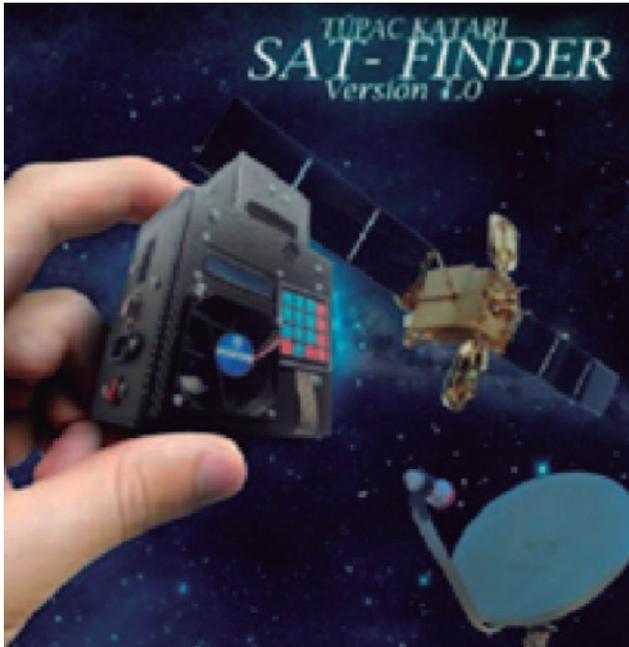
Diagrama N° 1. Bloques del Prototipo



Fuente: Elaboración propia, mayo 2014.

El prototipo que se logró implementar utiliza un software especial a través de Visual Studio, que permite interactuar con el usuario, donde se muestra la posición exacta de los motores y así obtener una buena señal, el control de los motores y el tratado de la señal fue controlado y monitoreado por un Arduino MEGA (2), que utilizó algoritmos especiales para que el prototipo tenga un buen funcionamiento (ver Figuras N° 1 - 3).

Figura N° 1. Prototipo



Fuente: Elaboración propia. Mayo 2014.

Figura N° 2. Prototipo Final



Fuente: Elaboración propia. Julio 2014.

Figura N° 3. Software



Fuente: Elaboración propia. Julio 2014.

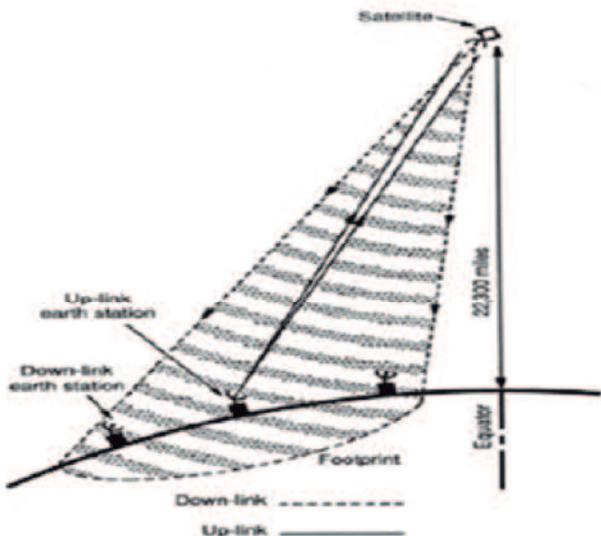
Un satélite es un cuerpo que debido a la ley de gravitación universal gira en torno a otro en el espacio, si bien se trata de un concepto amplio, en la práctica, en el sistema solar como en el resto del universo, se llaman satélites a los cuerpos pequeños que giran u orbitan en torno a cuerpos mucho más grandes que se llaman planetas, los cuales a su vez orbitan a soles o estrellas.

El satélite más conocido es la Luna, satélite de la Tierra; muchos planetas en el sistema solar tienen también satélites a los cuales a veces por extensión se les llama también lunas, las lunas de Marte son dos: Phobos y Deimos (3), por ejemplo.

Desde el año 1957, cuando la ex Unión Soviética lanzó el primero de ellos, existen también satélites artificiales, estas máquinas son naves espaciales que giran en torno a nuestro planeta a diferentes alturas y llevan a bordo diferentes tipos de instrumentos. Los satélites artificiales son puestos en órbita por medio de cohetes.

Los satélites artificiales no se caen a la Tierra porque la fuerza de la gravedad terrestre se contrarresta con la fuerza centrífuga generada por su rotación, la velocidad de rotación necesaria para que esto ocurra depende de la altura de la órbita, para alturas bajas la velocidad debe ser mayor que para las órbitas altas, porque la fuerza de gravedad terrestre disminuye con la distancia (Ver Figura N° 4).

Figura N° 4. Satélite en funcionamiento



Fuente: (4).

EL Satélite Túpac Katari es un satélite geoestacionario de telecomunicaciones que se ubica en una órbita geoestacionaria, sobre el plano del Ecuador terrestre, a $87,2^\circ$ de longitud oeste y a 36.000Km de altura sobre la superficie de la Tierra, muy aproximadamente sobre las Islas Galápagos en el Océano Pacífico (4)

Nuestro satélite fue lanzado al espacio el 20 de diciembre desde el centro espacial de Xi Chang en la República Popular China. Las dimensiones del satélite son aproximadamente las siguientes: cuerpo del satélite, paralelepípedo de base cuadrada de 2,2 metros y 3,6 metros de altura, con los paneles solares desplegados, la envergadura del satélite es de 28 metros. El peso del satélite es de 5,5 toneladas (4).

RESULTADOS

En el presente proyecto se implementó un sistema de monitoreo de la intensidad de la señal satelital.

Automatizando la detección de señal satelital, desde las funciones básicas como rastrear la señal satelital hasta graficar la intensidad de señal. A continuación, se explica el funcionamiento del proyecto:

1. Se enciende el sistema de monitoreo, y los motores para la ubicación de la señal.
- 2 El motor empieza a funcionar en una dirección.
3. Se realiza el monitoreo de señal.

4. La señal capturada es procesada por el Arduino MEGA.

5. Se realiza la comparación de señales el resultado es visualizada en una Pc.

Entre los resultados más importantes del proyecto están:

- Se logró diseñar e implementar un sistema (hardware y software) que permita el monitoreo de la señal en una antena satelital banda KU.
- Se logró estudiar el funcionamiento de los componentes electrónicos que integran este circuito.
- Se logró estudiar el funcionamiento las antenas banda KU.
- Se logró estudiar el sensor de frecuencias para la localización de satélites.
- Se logró Implementar en placa, el circuito culminado.
- Se logró Implementar un circuito electrónico y todo el sistema capaz de reconocer el nivel de señal.
- Se logró realizar pruebas de funcionamiento.
- Se logró documentar resultados.

DISCUSIÓN

La tecnología cada vez da un paso importante, dando respuesta a los problemas que surgen en la sociedad, facilitando al usuario en su cotidiano vivir que le resulta vital, ya que esta nueva tendencia tecnológica de circuitos, prototipos, diseños, hace una vida más fácil.

Durante el desarrollo del diseño e implementación de este circuito se logró desplegar por completo el prototipo, realizando una gran cantidad de pruebas para su funcionamiento.

Es seguro que en el futuro no muy lejano, los circuitos, prototipos, etc., basados en muchas aplicaciones, surgirán frente a la exigencia de la sociedad, llegarán a ser realidad dando respuesta a toda necesidad, para obtener una mejor calidad de vida, consiguiendo un futuro deseado.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento al Ing. M.Sc. Edgar Roberto Ramos Silvestre por su manera de trabajar, sus orientaciones, sus conocimientos, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para que este proyecto se convierta en realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) J.TOCCI, R. (s.f.). (2013, agosto 10) Obtenido de: "Sistemas Digitales Principios y Aplicaciones".

(2) ARDUINO (2013, Septiembre 03) Obtenido de: <https://www.arduino.cc/>

(3) BLAKE, R. (s.f.). (2013, julio 08) Obtenido de: "Sistemas electrónicos de comunicación" 2º edición.

(4) ABE. (s.f.). (2013, junio 13) Obtenido de ABE: <http://www.abe.bo/index.html>

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

• L.BOYLESTAD, R. (s.f.). (2013, agosto 22) Obtenido de: "Electrónica: Teoría De Circuitos y Dispositivos Electrónicos".