

Modulador de Frecuencia

Transmisión de Señales Meteorológicas en CLV

Rivero Gutiérrez P. Tonatihu¹, Ramírez Suárez Raúl¹, González Marroquín José Luis¹
Rojas Nava Paulino¹ y Celis del Ángel Lina¹,

¹ Departamento de Automatización e Instrumentación.

Resumen

Se describe el desarrollo del circuito modulador y demodulador de frecuencia para transmisión de señales meteorológicas por medio de fibra óptica de la estación de meteorología al reactor nuclear unidad 1 en la Central Laguna Verde en Veracruz Ver.

Introducción

A finales del 2006, se realizó el proyecto "Actualización del Sistema de Monitoreo Meteorológico de la CLV (MMS,1P54)", en el cual, la estación meteorológica de la Central Laguna Verde en el estado de Veracruz, se equipó con un segundo canal de instrumentos meteorológicos, se reemplazó la computadora de control y los procesador de captura de datos "Datalogger", se desarrolló e implantó un nuevo software para la administración de los datos y los convertidores de digital a analógico, quedando solo pendiente, la actualización de los moduladores para transmisión de señales por fibra óptica para el envío de la información al cuarto de control de la unidad I, la cual es empleada para la operación del reactor [1]. En Junio de 2007, se firmó un nuevo contrato, con el fin de terminar los módulos pendientes y actualizar el primer canal de instrumentos meteorológicos.

Metodología

Como el objetivo es reemplazar los moduladores anteriores por unos nuevos, se realizó un proceso de ingeniería inversa sobre los moduladores originales, este proceso produjo los siguientes resultados:

Módulo Transmisor (modulador)

- Señal de entrada de 0 a 5 v.
- Frecuencia de salida 228.5 KHz a 136.4 KHz
- Alimentación de 110 Vac.

Módulo Receptor (demodulador)

- Frecuencia de entrada 228.5 KHz a 136.4 KHz.
- Voltaje de salida 1 a 5 v.
- Alimentación de 110 Vac.

Fibra óptica:

- Monomodo de 62.5/125 um de 920 nm de longitud de onda para distancias de hasta 2.7 km



Fig. 1. Modulador y demodulador de señales meteorológicas por fibra óptica anteriores.

Con los datos anteriores, se desarrolló un nuevo par de módulos empleando circuitos electrónicos de última generación.

El nuevo diseño está basado en el circuito de Analog Devices AD650 J y e los módulos de transmisión y recepción por fibra óptica HFBR1404 y HFBR2406 de Agilent Technologies respectivamente

La entrada y la salida de los voltajes se acopló al requerimiento de los anteriores módulos, pero para el nuevo circuito se modificó la frecuencia de

transmisión, quedando ésta de 50 KHz a 100 KHz.

Los nuevos módulos se muestran en la figura 2.



Fig. 2 Nuevo Modulador y demodulador de Señales meteorológicas por fibra óptica.

Modulador o Transmisor

Este circuito, se compone de las siguientes partes:

Fuente de alimentación, etapa de entrada, convertidor frecuencia a voltaje y etapa de salida. El circuito es alimentado por una fuente de voltaje dual que proporciona +12v y -12v. El diagrama a bloques se muestra en la figura 3.

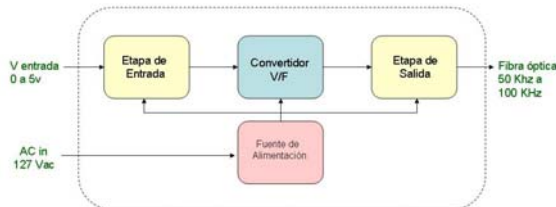


Fig. 3 Diagrama a Bloques del Nuevo Modulador (transmisor).

Demodulador o Receptor

Este circuito, se compone de las siguientes partes:

Fuente de alimentación, etapa de entrada, convertidor voltaje a frecuencia y etapa de salida. El circuito es alimentado también por una fuente de voltaje dual que proporciona +12v y -12v. El diagrama a bloques se muestra en la figura 4.

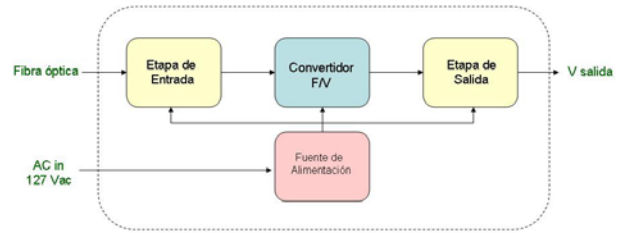


Fig. 4 Diagrama a Bloques del Nuevo Demodulador (receptor).

Resultados y Discusión

Se ensamblaron y probaron los nuevos módulos en la CLV, mostrándose gráficamente el resultado en la fig. 5.

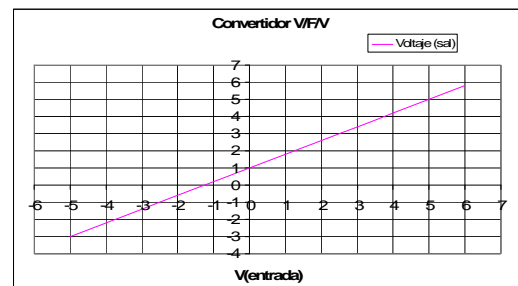


Fig. 5. Respuesta del voltaje de entrada al voltaje de salida del par modulador demodulador.

Estos nuevos módulos también se probaron en CLV con las señales reales, conectando el módulo transmisor en las instalaciones de la estación meteorológica y el receptor en el panel de instrumentos en el cuarto de control de la unidad I de CLV con resultados plenamente satisfactorios.

Conclusiones

Queda demostrada la capacidad del personal del ININ para afrontar retos relativo al diseño de circuitos y componentes electrónicos especializados para aplicaciones críticas en el campo nuclear.

Agradecimientos

Agradezco al personal técnico del Departamento de Automatización e Instrumentación, por su dedicación y esfuerzo en momentos críticos, los cuales han sabido responder con ética, profesionalismo y dedicación.

Referencias

[1] Francisco Javier Bucio, Tonatiuh Rivero, Elvira Gaytán, Javier Palacios.

“Sistema de Monitoreo Meteorológico SIMM Especificación de Requerimientos” IT.AU-0608 Julio 2006.

[2] Rivero Gutiérrez Tonatiuh.

“Módulos de Transmisión / Recepción de Señales Meteorológicas Central Laguna Verde” No. IT.AU-0720 Agosto 2007.

[3] Analog Devices.

“Voltage to Frequency and Frequency to Voltage Converter AD650” Data Sheet Rev. D. 2006.

[4] Analog Devices.

Application Note AN-279 Rev. B “Using the AD650 Voltage to Frequency As a Frequency to Voltage Converter”

[5] Analog Devices.

Application Note AN-361 Rev. B “V/F Converters” Reprint from Analog Dialogue 23-2 1989.

[6] Agilent Technologies.

Data Sheet “Low Cost, Miniature Fiber Optic Components With ST, SMA, SC and FC Ports HFBR-0400 Series”

[7] Departamento de Automatización e Instrumentación.

Procedimiento de “Elaboración de Documentos” P.AU-03 Rev.2 de Junio del 2007.