

Actualización de hardware y firmware de un sistema paralelo redundante de UPS 's Eaton 9390 de capacidad 120 KVA

Jose Benjamin Reyes Buñay ⁽¹⁾

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación ⁽¹⁾

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

jreyes@fiec.espol.edu.ec. ⁽¹⁾

Resumen

En este proyecto se tiene por objeto realizar la actualización tanto en tarjetas (hardware) y programa ejecutable (firmware) de un sistema paralelo redundante de UPS 's Eaton modelos 9390 de 120 KVA del cliente Almacenes de Prati. El sistema paralelo suministra energía regulada a todo el centro de cómputo así como a todos los usuarios del edificio Aldijo-matriz ubicado en Luque 317 y Boyacá. Este proyecto está enfocado en solventar la respuesta no adecuada por parte del sistema paralelo redundante frente a ciertos tipos de variaciones de la empresa eléctrica producidos en horas de la madrugada y feriados. La presencia de estas variaciones de la empresa eléctrica en las circunstancias antes indicadas daba como resultado el apagado de todo el Sistema Paralelo Redundante (SPR), dicho comportamiento tuvo inicio en enero del 2013 hasta el 31 de diciembre del mismo año. Por lo antes expuesto y con la finalidad de contar con un sistema de UPS 's que responda de manera adecuada a las variaciones de la empresa eléctrica se realizó un estudio a detalle de cada una de las unidades así como de monitorear el suministro de energía para determinar la causa que ocasiona el apagado del sistema ante un disturbio de empresa eléctrica.

Palabras Claves: sistema paralelo redundante, actualización, hardware, firmware.

Abstract

This project the goal is to perform the update on cards (hardware) and executable programs (firmware) from a Parallel Redundant System of 120 KVA 9390 Eaton UPS of the client Almacenes De Prati. Parallel System provides regulated energy to the data center and all the users in the building Aldijo-Matriz located on Luque 317 y Boyacá. This Project is focused on provide a non-proper answer from the Parallel Redundant System in front of several types of energy variation of the Electrical Company on situations such as the middle of the night and holidays. The presence of the variations from the Electrical Company on circumstances named before gave as a result the shutdown of the Parallel Redundant System (PRS), this behavior began on January 31st 2013 up until December 31st 2013. By the reasons exposed earlier and with the goal of counting on a UPS's System that responds properly to the variations from Electric Company a detailed study was preform on every unit and monitored the power supply to determinate the cause that produced the shutdown on the system in front of a disturbance from the Electric Company.

Keywords: system parallel, update, hardware, firmware.

1. Introducción

Las perturbaciones clásicas en las redes causadas por las descargas eléctricas, las operaciones de conmutación, cortocircuitos, la creciente cantidad de energía generada a partir de fuentes renovables y la baja redundancia en las líneas y subestaciones tienen efectos negativos sobre la calidad de la energía en las redes de distribución de Media y Baja Tensión. Con el fin de garantizar una energía de gran calidad en estos dos niveles de tensión, especialmente para los clientes que desarrollan procesos sensibles en sus instalaciones, en el mercado se encuentra una amplia gama de productos basados en las tecnologías

acreditadas tradicionales o en las técnicas de conversión por electrónica de potencia.

A continuación detallamos las cuatro razones principales del por qué se requiere de energía confiable:

- Equipos de última tecnología, con controles basados en microprocesadores, los cuales son muy sensibles a las variaciones de energía.
- El creciente énfasis en la eficiencia global del sistema eléctrico.
- Fallo de cualquier componente constitutivo de la red interconectada lo cual tiene consecuencias importantes en el suministro de energía.

Ante la posibilidad de que se produzcan tiempos de inactividad, errores en el procesamiento de datos, pérdidas de información, causados por la mala calidad de la energía suministrada, han dado paso a los sistemas de alimentación sin interrupción (UPS) los cuales proporcionan energía confiable y de alta calidad para cargas vitales. Los UPS 's protegen cargas sensibles contra cortes de energía, sobretensión, subtensión, además también suprimen los transitorios de línea y perturbaciones armónicas

2. Identificación del problema.

La gran demanda de energía eléctrica así como el requerimiento exigente de las nuevas tecnologías de los equipos de cómputo han creado la necesidad de contar con fuentes de energías confiables que brinden parámetros de voltajes y frecuencia adecuados para su correcto funcionamiento. Ante estos requerimientos la utilización de sistemas de alimentación sin interrupciones (UPS 's) son una buena opción para garantizar la correcta operación de los equipos a los cuales protegen. Para nuestro caso la operación del sistema paralelo redundante (SPR) conformado por dos UPS 's Eaton modelo 9390 de 120 KVA presento un problema atípico el cual se producía en horarios de la madrugadas y feriados, desde 1 de enero hasta el 31 de diciembre del 2013.

Una vez presentados los inconvenientes de apagado del SPR de 120 KVA los cuales ocurrían en horas de la madrugada y feriados se procedió a realizar los siguientes trabajos para determinar el porqué del apagado del sistema.

Se procedió con la instalación del analizador de energía Fluke 435 figura 1.1, el mismo fue ubicado en la alimentación de entrada al sistema de UPS 's para monitorear los parámetros de la empresa eléctrica.

3. Equipo utilizado para el monitoreo.

Se procedió con la instalación del analizador de energía Fluke 435 figura 1.1, el mismo fue ubicado en la alimentación de entrada al sistema de UPS 's para monitorear los parámetros de la empresa eléctrica



Figura 1 Analizador de energía Fluke 435

Se utilizó el programa de servicio de los UPS 's, "Eaton XCP Service Tool" figura 1.2, con la ayuda de mencionado programa se ejecutaron rutinas para tener un diagnóstico del equipo y así poder determinar un posible error en los componentes del UPS.



Figura 2 Eaton XCP Service Tool

4. UPS Eaton 9390

El UPS Eaton 9390 de tecnología doble conversión en-línea, utiliza los más exitosos controles, funciones y características que se encuentran implementados en productos antecesores de UPS 's Eaton además de incluir nuevas mejoras .El sistema básico consta de un rectificador / cargador, inversor, panel de control de monitoreo / operación, servidor integrado de comunicaciones, y lógica de control utilizando microprocesadores (DSP) [3].

Las características adicionales incluyen un gabinete de distribución integrado (IDC), interruptor de mantenimiento externo Bypass, Aplicación de Monitoreo PowerVision, opción de doble alimentación, protocolo de conectividad XCP, operaciones en configuración paralelo, y la administración avanzada de batería (ABM).

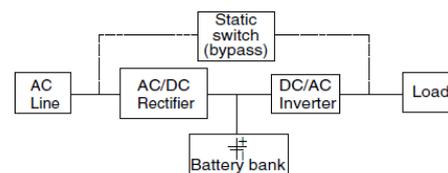


Figura 3 Topología del UPS 9390.

El UPS eaton puede configurarse para operar en modo simple reverse transfer (RT) o configuración multi-modulo o paralelo redundante (PR) o paralelo por capacidad (PC).

La configuración en modo simple funciona de manera independiente para proveer energía sin interrupción a la carga desde el inversor. Durante un corte o ausencia de energía el inversor sigue funcionando, tomando energía de baterías manteniendo así la correcta operación de los equipos de cómputos o carga a la cual protege. Si la unidad requiere servicio o sufre algún desperfecto, el UPS dispone de un camino alterno (bypass) o también

disponibles para el UPS 9390 versiones 6.04, para contar así con una mejor repuesta por parte del sistema.

- Realizar un chequeo exhaustivo de las unidades con el programa de servicio para los UPS 's Eaton XCP Service Tool revisando todas las localidades de memorias así como un auto test de la unidad chequeando todos los dispositivos de potencia.

7. Resultados Obtenidos.

Una vez concluidos los trabajos de actualización y reubicación del transformador de aislamiento, se procede a monitorear el comportamiento del Sistema Paralelo Redundante, así como a ubicar el analizador de energía fluke 435 a la entrada del sistema la información obtenida se detalla a continuación.

Como se puede observar en las gráficas de la figura 5. se detallan los voltajes de alimentación al sistema desde el 8 al 12 de enero del 2014 días posteriores a la actualización se aprecia variaciones similares a las del 13 de octubre del 2012 , cabe indicar que ante estos fenómenos el sistema responde adecuadamente respaldando la carga.

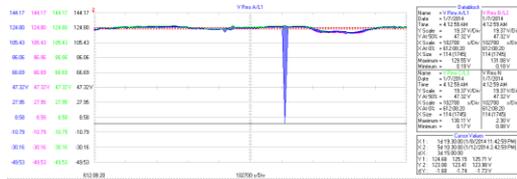


Figura 5. Grafica de Voltaje F-N de entrada al sistema paralelo luego de la actualización.

Se efectúa la revisión del histórico de eventos de los UPS 's de los cual se observa que existen 2 variaciones de energía desde el 6 de Enero al 9 de febrero del 2014, especialmente existe uno a las 02:58 de la madrugada del 3 de febrero del 2014 ante el cual el Sistema responde satisfactoriamente a estas variaciones respaldando la carga. Se debe indicar que desde la fecha en mención hasta la actualidad el sistema paralelo no ha presentado ningún problema en su operación.

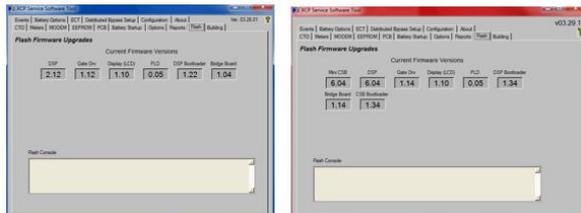


Figura 6. Versiones de firmware antes y después de la actualización.

8. Conclusiones.

Con la evaluación de los diversos casos y los datos adquiridos, se puede concluir lo siguiente:

1. Con la actualización del hardware y firmware de los UPS 's que conforman el sistema paralelo redundante se pudo obtener un sistema confiable en su operación y respuesta a disturbios de empresa eléctrica especialmente en feriados y horas de la madrugada.
2. Como se detalla en el Capítulo 4, luego de la fecha en que se realizó la actualización, el sistema respondió adecuadamente a varios cortes de energía especialmente uno ocurrido a las 02:58 del 3 de febrero. Desde la fecha de actualización hasta la fecha en curso el sistema no ha vuelto a tener inconvenientes en su operación.
3. La reubicación del transformador de aislamiento a la entrada del sistema paralelo fue un aporte para tener un sistema completamente aislado de la fuente principal de alimentación.

9. Recomendaciones

En base a lo expuesto anteriormente se recomienda:

1. La instalación de un supresor de transientes en el tablero de servicio general para su acción en caso de ser requerido.
2. Es importante mantener los parámetros de alimentaciones de los UPS 's en un rango controlado de 120 VAC +/- 10 % en el margen superior para evitar así tener alarmas de bypass deshabilitado o que los equipos operen en batería innecesariamente por voltaje de alimentación elevado.
3. Efectuar dos mantenimientos del tipo overhaul al año para poder detectar tempranamente algún daño o anomalía que pudiese existir en componentes semiconductores o tarjetas.

10. Referencias

A continuación se presentan las referencias utilizadas en este proyecto.

- [1] Dungan Roger C., Mc Granaghan Mark F., Santoso Surya., Beaty H. Wayne, Electrical Power Systems Quality, McGraw-Hill, fecha de consulta 11 de Agosto 2015.
- [2] Emadi, Nasiri and Bekiarov , Uninterruptible Power Supplies and Active Filters, CRC PRESS , fecha de consulta 11 de Agosto 2015.
- [3] Richie Mark , Tinsman Bill , Stewart Harris .Eaton Corporation 9390 Service Manual Octubre 2004 Rev B.00, fecha de consulta 11 de Agosto del 2015
- [4] Knight William , Kiag Alexander. Uninterruptible Power Supplies, McGraw-Hill, fecha de consulta 11 de Agosto 2015
- [5] McCarthy Kevin, Comparación de configuraciones de diseño de Sistemas UPS, http://www.fasor.com.sv/whitepapers/whitepapers/Whitepapers%20del%202012/Comparacion_de_configuraciones_de_diseno_de_sistemas_UPS.pdf, fecha de consulta julio 2015
- [6] Rasmunen Neil, Diferentes tipos de sistemas UPS, http://www.fasor.com.sv/whitepapers/whitepapers/Whitepapers%20del%202010/Diferentes_tipos_de_sistemas_de_UPS.pdf. Consulta 28 de julio 2015
- [7] Eaton Corporation, Service Bolletin , <http://pqsupport.eaton.com/doctype.asp?d=113> , pqlit.eaton.com/ll_download.asp?file=9390PM_RevB.pdf.
- [8] Eaton Corporation, Service Bolletin , http://pqsupport.eaton.com/doctype.asp?d=113pqlit.eaton.com/ll_download.asp?file=9390_ECT.pdf.