INFORME VISITA 4 MANTENIMIENTO

CONTRATO 3260-2024
MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO

OBJETO CONTRACTUAL: Prestar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo técnico especializado, con suministro de repuestos, al sistema de módulos de UPS ubicados en la sede Casas de Santa Bárbara propiedad del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Bogotá, Febrero 18 de 2025

Srs. MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO.
Atención: Ing. Enrique Rojas Rodriguez
Asunto: INFORME TÉCNICO – CUARTA RUTINA DE MANTENIMIENTO EQUIPOS UPS

I. DATOS DEL EQUIPO UPS:

UPS_1
Modelo: 9390
Marca: EATON
Capacidad: 100KVA
S/N: EJ405CBC08

II. NOVEDAD:

El 11 de Febrero de 2025 se presentó una novedad respecto al funcionamiento del equipo UPS_1. A continuación se pueden ver los detalles de dicha novedad:

- Sobre las 22:00 horas el equipo dejó de funcionar y apagó la carga que tiene conectada.
- No hubo interrupción de la red eléctrica de ENEL, sin embargo, la UPS se apagó.
- Fue necesaria la intervención externa para poder reestablecer la UPS en la madrugada del 12 de Febrero de 2025.
- Los demás equipos (La UPS_2 y los dos generadores) no registraron ninguna anomalía en la red. La UPS_2 no pasó a funcionar en baterías (historial de eventos adjunto) y los generadores no se prendieron, lo que indica que no detectaron ningún problema en la red.

Con base en estos elementos mencionados se hace revisión del equipo el 14 de Febrero de 2025 durante la rutina de mantenimiento programada.

III. ESTADO INICIAL DEL EQUIPO UPS:

El equipo se encontró funcionando en modo online y sin alarmas. Se hace revisión por medio del software para verificar su configuración, no se encontró ninguna novedad.

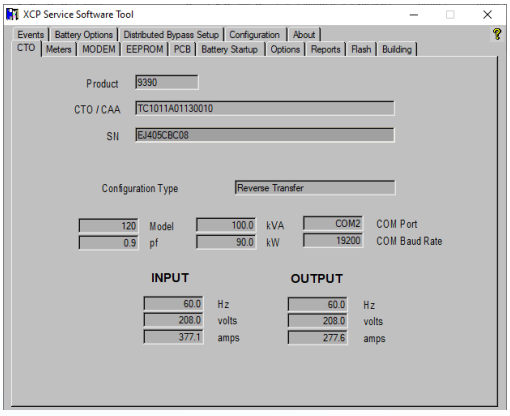


Imagen 1. Revisión de UPS_1 por medio de software

Una vez verificada la configuración del equipo UPS se procede a hacer revisión del historial de eventos (documento adjunto). A continuación, se destacan los eventos correspondientes a la fecha en la que se presentó la novedad:

11/02/2025 20:28:04.036 003 NOTICE: BYPASS AC OVER VOLTAGE
11/02/2025 20:28:05.576 105 NOTICE: BYP SOURCE OUT OF TOLERANCE
11/02/2025 20:28:11.316 253 STATUS: BYPASS SWITCHGEAR OPEN
11/02/2025 20:45:20.056 168 NOTICE: UPS ON BATTERY
11/02/2025 20:45:20.066 245 STATUS: RECTIFIER STATUS OFF
11/02/2025 20:45:20.086 006 NOTICE: INPUT AC OVER VOLTAGE
11/02/2025 21:41:24.236 056 NOTICE: BATTERY VOLTAGE LOW 1
11/02/2025 21:41:24.276 055 ALARM: SHUTDOWN IMMINENT
11/02/2025 21:43:35.296 174 ALARM: LOW BATTERY SHUTDOWN
11/02/2025 21:43:35.346 010 NOTICE: OUTPUT AC UNDER VOLTAGE
11/02/2025 21:43:35.376 139 STATUS: INVERTER STATUS OFF
11/02/2025 21:43:35.441 108 STATUS: INVERTER SWITCHGEAR OPEN
11/02/2025 21:43:35.936 168 NOTICE: UPS ON BATTERY OK
11/02/2025 21:43:36.276 055 ALARM: SHUTDOWN IMMINENT OK
11/02/2025 21:43:38.876 056 NOTICE: BATTERY VOLTAGE LOW OK
11/02/2025 21:44:06.496 056 NOTICE: BATTERY VOLTAGE LOW 8

Cuadro 1. Eventos UPS_1 del 11 de Febrero de 202

Explicación de los eventos:

- Sobre las 20:28 horas el equipo registra una anomalía en la red, específicamente detecta que el voltaje en la entrada del bypass es alto y que está por fuera del rango de operación, luego de eso deshabilita el bypass estático.
- El equipo sigue funcionando con el bypass estático deshabilitado, pero a las 20:45 detecta que el voltaje es alto y está fuera del rango de operación en la entrada del rectificador por lo que deshabilita el rectificador.
- Una vez el equipo deshabilita el rectificador entra a trabajar en baterías y dura dando soporte desde las 20:45 hasta las 21:43, hora en la que las baterías se descargaron totalmente y la carga se apaga.



Imagen 2. Registro de funcionamiento en baterías del equipo UPS_1

Como se puede ver tanto en el histórico de eventos como en el registro de funcionamiento de las baterías. El equipo dio soporte por 58 minutos hasta que las baterías se descargaron totalmente.

Si bien el equipo dio soporte, la pregunta es ¿Por qué la UPS_1 registró un voltaje alto fuera de rango que la hizo deshabilitar la entrada y la UPS_2 no, si ambos equipos están conectados a la misma fuente?

IV. ANÁLISIS DE DATOS:

Una vez identificado el evento que causa la novedad, se procede a hacer la medición de voltaje a la entrada del equipo UPS_1



Imagen 3. Voltajes medidos a la entrada del equipo UPS_1

Se hace lo mismo con la UPS_2, se miden los voltajes de entrada:



Imagen 4. Voltajes medidos a la entrada del equipo UPS_2

VOLTAJE ENTRADA	UPS_1	UPS_2	DIFERENCIA
Fase 1 y Neutro	123,2 V	120,1 V	3,1 V
Fase 2 y Neutro	123,3 V	119,9 V	3,4 V
Fase 3 y Neutro	122,9 V	119,3 V	3,6 V

Tabla 1. Diferencia de voltajes entrada entre UPS_1 y UPS_2

Durante esta medición se evidencia que los voltajes medidos a la entrada del equipo UPS_1 son en promedio 3,3 V más altos que los medidos en el equipo UPS_2.

Se propone hacer la verificación de las medidas del voltaje de entrada durante las rutinas de mantenimiento anteriores para ver si esta diferencia de voltaje ha estado presente desde antes o es un fenómeno que hasta ahora se presenta.

- Medición de voltaje de entrada durante la primera rutina: Paginas 3 y 4 del informe presentado al ministerio de hacienda:

VOLTAJE ENTRADA	UPS_1	UPS_2	DIFERENCIA
Fase 1 y Neutro	123,3 V	119,8 V	3,5 V
Fase 2 y Neutro	123,9 V	120,8 V	3,1 V
Fase 3 y Neutro	123,3 V	119,9 V	3,4 V

Tabla 2. Diferencia de voltajes entrada entre UPS_1 y UPS_2 (Primera rutina de mantenimiento)

- Medición de voltaje de entrada durante la segunda rutina: Paginas 5 y 6 del informe presentado al ministerio de hacienda:

VOLTAJE ENTRADA	UPS_1	UPS_2	DIFERENCIA
Fase 1 y Neutro	124,0 V	121,9 V	2,1 V
Fase 2 y Neutro	124,7 V	122,0 V	2,7 V
Fase 3 y Neutro	124,0 V	122,0 V	2 V

Tabla 3. Diferencia de voltajes entrada entre UPS_1 y UPS_2 (Segunda rutina de mantenimiento)

- Medición de voltaje de entrada durante la tercera rutina: Paginas 8 y 9 del informe presentado al ministerio de hacienda:

VOLTAJE ENTRADA	UPS_1	UPS_2	DIFERENCIA
Fase 1 y Neutro	124,2 V	120,9 V	3,3 V
Fase 2 y Neutro	125,0 V	121,2 V	3,8 V
Fase 3 y Neutro	124,1 V	121,0 V	3,1 V

Tabla 4. Diferencia de voltajes entrada entre UPS_1 y UPS_2 (Tercera rutina de mantenimiento)

Como se puede evidenciar el voltaje de entrada en el equipo UPS_1 siempre ha sido más alto, esto es debido a que la UPS_2 se encuentra un poco alejada de la fuente y esa distancia hace que haya una caída de voltaje y la diferencia de potencial sea menor.

En condiciones normales de operación, los 3,3 V de más que tiene en promedio la entrada en el equipo UPS_1 no representan ningún problema ya que está configurado con un rango de operación de +10% y -20% del voltaje nominal que para el caso es de 120 V. Es decir que la UPS puede funcionar con voltajes fase-neutro entre los 96 V y los 132 V.

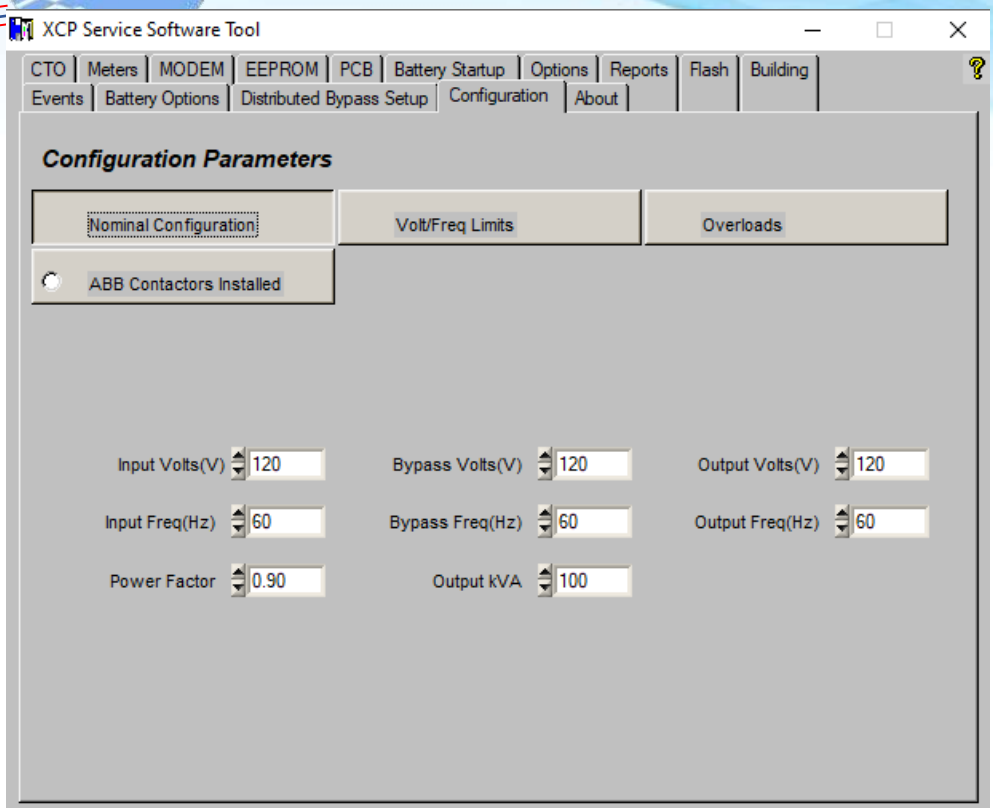


Imagen 5. Valores nominales en el equipo UPS_1 (Configuración de fábrica)

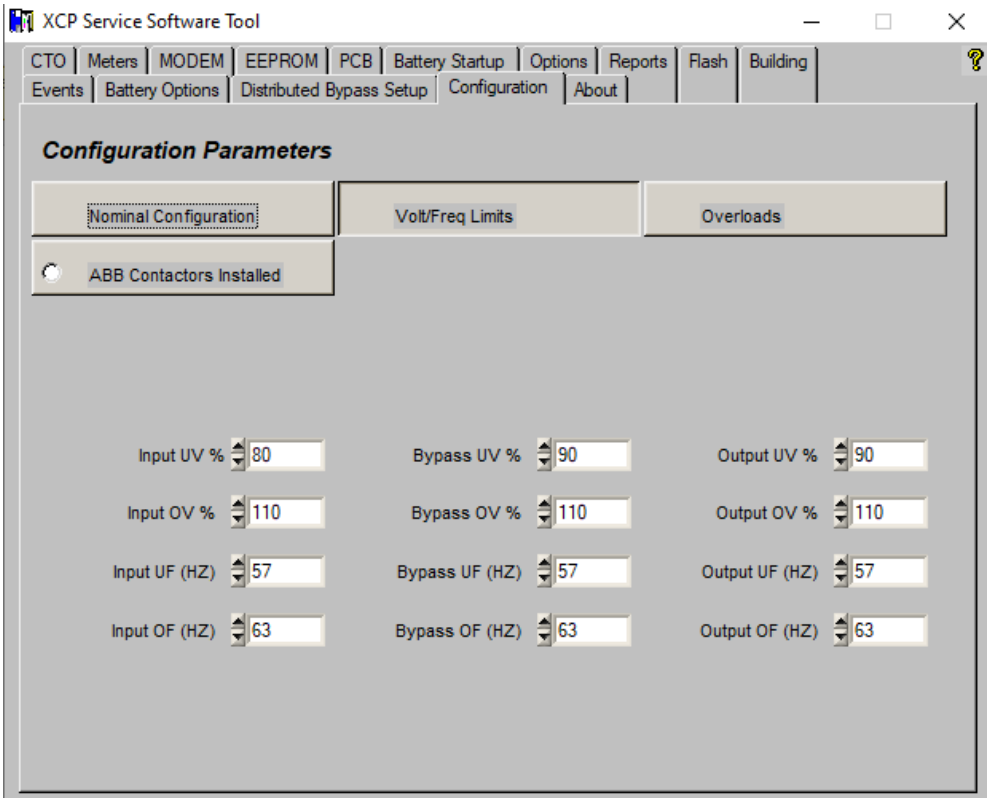


Imagen 6. Rango de operación del equipo UPS_1 (Configuración de fábrica)

V. CONCLUSIÓN:

En los horarios de poca actividad y cuando la carga es baja, el voltaje entregado por el proveedor tiende a ser más alto, es probable que ese día el voltaje fase-neutro haya subido por encima de los 132 V, lastimosamente no tenemos como verificar ese dato.

Durante la noche del 11 de Febrero de 2025 el equipo UPS_1 registro un voltaje alto por fuera de su rango de operación, es decir que tuvo que ser un voltaje superior a los 132V.

El equipo UPS_1 registro dicho voltaje pero el equipo UPS_2 no, esto debido a que la UPS_2 (haciendo un promedio histórico) recibe 3 V menos, de tal manera que para ese equipo el voltaje todavía estuviera dentro del rango y nunca deshabilitó la entrada.

El hecho de que la UPS_1 haya deshabilitado la entrada por un voltaje alto explica el porque entró a trabajar en baterías y posteriormente se apagara sin que hubiera habido ausencia de la red eléctrica.

Para mitigar el riesgo y evitar que esto vuelva a ocurrir se debe ampliar el rango de operación en los equipos UPS por medio del software de la casa matriz. Este procedimiento debe hacerse en modo bypass y se debe programar una ventana para tal fin.

Atentamente:



_____

Jeison Salcedo Lagos
C.C. 1073680746
Ingeniero Electrónico
Febrero 18 de 2025