UPSISTEMAS

www.upsistemas.com

Bogotá, 4 de octubre del 2024.

Señores:
COINSI S A S
Bogotá.

ASUNTO:	FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARALELO.
EQUIPO:	UPS 93PM 60KW/60KW 208VAC EATON.
UBICACIÓN:	CR 50 26 55 Int 2.

Respetados ingenieros:

Con este documento se pretende socializar el funcionamiento típico de un sistema paralelo de 60kVA que se encuentra en sus instalaciones.

Estamos atentos a cualquier inquietud.

Cordial saludo.

Carlos Andrés Dunand Rodríguez
Especialista de Energía Regulada
carlos.dunand@upsistemas.com
Tel: 6017422333 - 3174758567
Calle 24 No 95-12 bodega 37-53
Bogotá, D.C. – Colombia

1. Introducción

Durante los diferentes procesos de entrega o controles de equipos instalados en campo, se debe satisfacer los requerimientos técnicos del cliente. En algunos casos nos solicita la ejecución de procedimientos específicos con el fin de conocer las actividades a realizar en los equipos y así proveer las medidas y/o contingencias para proteger la carga critica que poseen las unidades UPS.

2. Alcance.

Este documento comparte la descripción del funcionamiento de los equipos y su forma de manipulación que componen el sistema paralelo. Cabe aclarar que esta maniobra se debe realizar por personal calificado ya que puede poner en riesgo la carga critica, la integridad física del equipo y del personal que ejecute la maniobra.

3. Mitigación de riesgos.

En caso de identificar una situación de riesgo durante las actividades, se debe abortar la maniobra y evaluar el valor y la gravedad del impacto que puede tener el continuar con la ejecución. El ingeniero de servicio tiene el criterio de definir si es necesario generar un nuevo plan de trabajo con base en la situación identificada, para evitar una afectación mayor o una parada imprevista durante la ejecución.

Tipo de eventos	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor de riesgo	Nivel de riesgo
Perdida de carga critica.	1	20	21	***Apreciable***
Falla de comunicación	1	2	3	***Marginal***
Sobre carga	1	2	3	***Marginal***
Daño por falta de sincronización	1	1	4	***Marginal***
Alarma UPS	2	2	4	***Marginal***

LEYENDA							
			GRAVEDAD (IMPACTO)				
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar la actividad sin la aplicación de medidas preventivas y sin acotar sólidamente el riesgo.
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente llas variables de riesgo durante la actividad.
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente ai es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Riesgo marginal.Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.

Tabla 1 - Impacto de riesgos según probabilidad.

Teniendo en cuenta los riesgos asociados a la actividad se presentan las actividades a seguir para mitigarlos:

- Se debe asegurar que todo el personal técnico cuente con los elementos de protección personal.
- Anunciar la ventana de intervención de los sistemas.
- Conocimiento técnico sobre el funcionamiento del equipo
- Confirmar la ausencia de tensión antes de iniciar los procedimientos.
- Manipulación de los equipos por personal técnico capacitado.

4. Herramientas y documentación.

Para la actividad se debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- Multímetro y pinza amperimétrica FLUKE.
- Documentación técnica.

5. Consideraciones Previas a la actividad.

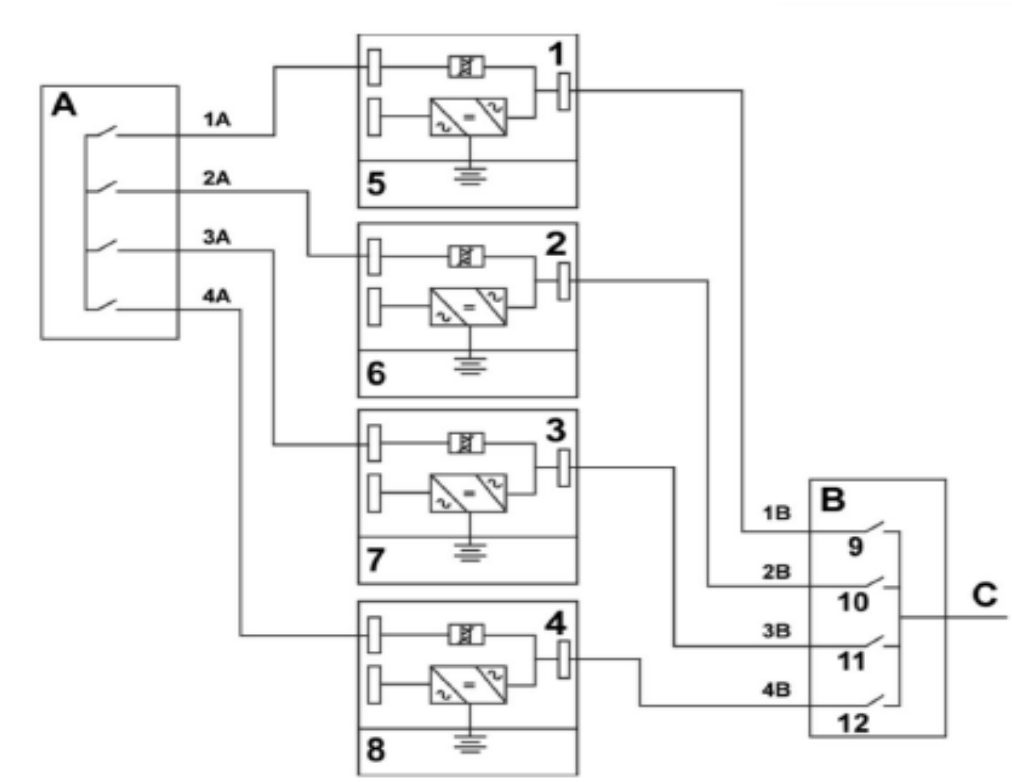
Los sistemas paralelos redundantes consisten en varias unidades de UPS conectados en paralelo (unidos por una salida común). Todos los UPS deben ser de la misma capacidad y del mismo fabricante.
La capacidad total del sistema siempre será la de cada equipo y al agregar más equipos solo aumenta la disponibilidad del sistema (menos probabilidad de dejar desprotegida la carga). El número máximo de UPS está determinado principalmente por el fabricante.
En funcionamiento normal, los UPS en paralelo comparten equitativamente la carga. Cuando uno de estos UPS queda inoperativo, tanto por fallo del mismo o por su mantenimiento, la carga que aporta es distribuida entre todos los demás UPS.
Características de un UPS en Paralelo Redundante:

- El arreglo Paralelo Redundante consta de un sistema UPS (N) + otro UPS (N+1) igual y comparten la carga.
- Pueden estar hasta ocho UPS en Paralelo.
- Las capacidades no se suman, el fallo de un equipo no tendrá impacto en el funcionamiento del

sistema.

- La fiabilidad aumenta.
- La eficiencia del equipo está limitada a la capacidad total.

A continuación, se observa el diagrama de conexión típico de un sistema paralelo:



A Entradas de bypass para UPS	1	SAI 1	7	Batería
B Salidas de UPS	2	SAI 2	8	Batería
Carga C	3	SAI 3	9	MOB1
	4	UPS 4	10	MOB2
	5	Batería	11	MOB3
	6	Batería	12	MOB4

Ilustración 1 - Principio de sistemas paralelo.

La manipulación de este sistema se debe realizar desde el panel frontal ubicado en la puerta frontal del SAI, contiene una pantalla táctil. Se utiliza para visualizar el estado del sistema SAI y controlar el funcionamiento de este.

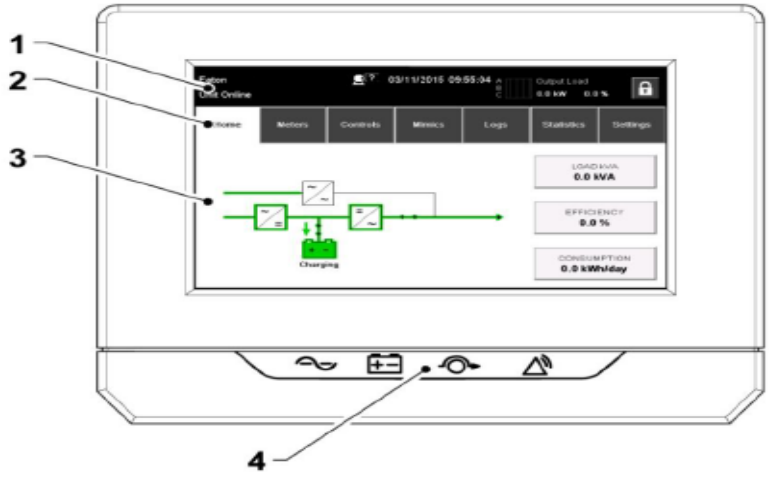


Figura 44. Partes de la pantalla

La pantalla consta de las siguientes partes:

1	Barra de estado	La barra de estado muestra el nombre del UPS, el estado y la corriente Fecha y hora, información de los medidores y registro de entrada y salida. Botón. También muestra las alarmas y advertencias activas.
2	Navegación principal	Seleccione una pantalla tocando su nombre.
3	Área de contenido	Esta es el área principal para mostrar información sobre el Estado y operaciones del UPS.
4	Indicadores de estado	Ver Sección 7.1.2 .

Ilustración 2 - Panel frontal HMI.

Antes de realizar cualquier cambio en el modo de estado del equipo se debe realizar una revisión previa donde se confirme el correcto funcionamiento del sistema, este incluye verificación de log de eventos, análisis de parámetros eléctricos del sistemas y estado de las baterías. También se deben tener identificados en el tablero eléctrico todos los interruptores del sistema entrada, salida de cada UPS ya que una mala manipulación puede desencadenar en el daño físico de los equipos y/o la perdida de la carga critica.

6. Procedimiento.

Estos son los pasos para ejecutar durante el procedimiento de apagado y retorno de un equipo del sistema paralelo.

Apagado de un solo UPS:

Para realizar el apagado de un solo UPS del sistema, primero se debe validar que el porcentaje de carga del sistema sea menor al 50%. Si este llega a ser mayor se presentarán eventos de sobrecarga en el equipo que asumirá la carga y por ende se pondrá en riesgo el soporte de la carga critica. Esta acción solo se puede realizar en un sistema redundante.

- En la pantalla de inicio presiona CONTROL. Se observa la pantalla de controles del sistema.
- En esta pantalla seleccionar controles del sistema, presionar Control del UPS.
- En la pantalla de control del UPS, seleccione Apagar UPS. ”Nunca presionar apagar el sistema”.
- En este momento la carga debe pasar al UPS que permanece activo.
- Se presentará eventos de perdida de redundancia y comunicación.
- Apertura del interruptor de salida (MOB).
- Apertura del interruptor entrada (MIB).
- Apertura del interruptor de baterías.

Encendido del UPS y sincronización del paralelo.

- Cierre del interruptor de entrada.
- Cierre del interruptor de baterías.
- En la pestaña de mediciones confirmar que las tensiones de entrada y bypass sean las adecuadas para el funcionamiento del equipo.
- En la pantalla Controles del sistema, asegúrese de que el estado del UPS sea apagado.
- Cierre del interruptor de salida.
- En la pantalla control, ingresar a control del UPS.
- Seleccionar la opción Go Online.

  El rectificador y el inversor se encienden. El inversor continúa aumentando hasta alcanzar el voltaje máximo. Una vez que el inversor alcanza el voltaje de trabajo, el tablero del inversor UPS se cierra y el interruptor estático se apaga.
  En este momento el equipo iniciara la secuencia de sincronización con el otro UPS, en el momento que se de esto el equipo pasara a modo On line.

Después de este proceso el equipo debe limpiar los eventos de comunicación y perdida de redundancia que se presentaron al apagar el UPS. Además, por medio del HMI se debe validar que la carga sea compartida entre los dos equipos en porcentajes muy parecidos y asegurarse que las tensiones de entrada y salida se encuentren en los rangos adecuados.

Esta información puede encontrase en la url https://www.eaton.com/content/dam/eaton/products/backup-power-ups-surge-it-power-distribution/backup-power-ups/eaton-93pm-ups/manuals/eaton-93pm-100-ups-P-164000227.pdf , en la sección 7.4 donde se puede observar las diferentes acciones a realizar sobre un sistema paralelo.