

Efecto del sistema de alimentación ininterrumpida en la disponibilidad del sistema



Este artículo explica cómo los cortes de alimentación de corriente alterna afectan la disponibilidad y a la actividad del sistema, y proporciona datos cuantitativos sobre la actividad en entornos reales, incluido el efecto del sistema de alimentación ininterrumpida en actividad.

Neil Rasmussen
Schneider Electric
www.schneider-electric.com.ar

Introducción

En este documento técnico se explica cómo los cortes de alimentación de corriente alterna afectan la disponibilidad y la actividad del sistema, y se proporcionan datos cuantitativos sobre la actividad en entornos reales, incluido el efecto del sistema de alimentación ininterrumpida (UPS, por sus siglas en inglés) en actividad. Los datos incluyen los efectos de la frecuencia y la duración de la interrupción del suministro eléctrico, el comportamiento de reinicio del equipo y los factores relacionados con la fiabilidad de los UPS. También se muestra la ventaja del tiempo de funcionamiento ampliado del UPS en la fiabilidad del sistema.

Los requisitos de tiempo de actividad conseguidos en los sistemas de ES están aumentando y los objetivos de una fiabilidad del 99,999 por ciento (cinco nueves) se alcanzan con frecuencia. De los muchos factores que limitan la capacidad de un sistema para alcanzar este nivel de rendimiento, la fiabilidad de la alimentación de corriente alterna es una barrera real para lograr este objetivo. Sin embargo, la relación entre la fiabilidad de la alimentación y el tiempo de actividad no es evidente, y esto se agrava por el hecho de que la fiabilidad de la alimentación suele ser muy variable de un sitio a otro.

El entorno de alimentación

La cantidad de datos estandarizados sobre la fiabilidad de la alimentación de corriente alterna es bastante limitada. Sin embargo, existen dos importantes estudios relacionados con la fiabilidad de la alimentación de corriente alterna en Estados Unidos, uno de *ATT Bell Labs* y otro de *IBM*. Además, *Schneider Electric* tiene una gran experiencia acumulada después de haber instalado más de diez millones de sistemas UPS, muchos de los cuales son capaces de registrar problemas eléctricos.

Los problemas de alimentación de corriente alterna se clasifican en tres categorías generales, que son las siguientes:

- » Cortes o condiciones de baja tensión que hacen que el equipo de carga deje de funcionar temporalmente
- » Transitorios que hacen que los equipos de carga se detengan u ocasionen un mal funcionamiento temporal
- » Transitorios que dañan el equipo de carga

Este documento se limita a analizar los efectos de los problemas de alimentación de categoría A, es decir, los cortes o condiciones de baja tensión. Por lo tanto, se debe asumir que 1) el equipo está bien protegido gracias a la protección transitoria de un supresor de picos o UPS; o 2) el tiempo de

inactividad en el mundo real debido a los problemas de alimentación de corriente alterna será mayor que el descrito en este documento técnico.

En Estados Unidos, los datos de los estudios concuerdan con la experiencia de *Schneider Electric* y muestran los siguientes puntos fundamentales:

- » La cantidad media de cortes suficientes para causar el mal funcionamiento de los sistemas de informática al año en un sitio típico es de aproximadamente quince.
- » El noventa por ciento (90%) de los cortes son de menos de cinco minutos.
- » El 99 por ciento de los cortes son de menos de una hora.
- » La duración total acumulada de los cortes es de aproximadamente cien minutos al año.

Esta información varía enormemente de un lugar a otro y en algunos puntos geográficos de Estados Unidos, como Florida, (con relámpagos frecuentes) la tasa de cortes tiene un orden de magnitud mayor. Los problemas específicos del edificio también pueden elevar la tasa de cortes hasta en tres órdenes de magnitud. Se cree que estos datos también son representativos de Japón y Europa occidental.

Esta información indica que el tiempo de actividad de alimentación en Estados Unidos es aproximadamente del 99,980 por ciento, lo que corresponde a cien minutos de tiempo de inactividad por año. Una barrera muy real es lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento, que corresponde a 4,8 minutos de tiempo de inactividad al año.

Efecto del comportamiento de los equipos en tiempo de actividad

La forma en que el equipo responde a un corte del suministro eléctrico puede aumentar en gran medida el tiempo de inactividad experimentada en el mundo real. En general, los equipos se dividen en tres categorías de respuesta a un corte del suministro eléctrico:

	Con personal	De guardia	Remoto
Reinicio instantáneo	113 min	113 min	113 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	189 min	189 min
Reinicio manual	1.085 min	3.812 min	21.992 min

Tabla 1. Efecto del comportamiento de los equipos en el tiempo de actividad del sistema: alimentación en bruto

- » Reinicio instantáneo al volver el suministro eléctrico
- » Reinicio automático después de un retardo
- » Reinicio manual (intervención humana)

Además, en el caso de reinicio manual se produce un retraso en función del nivel de servicio del personal en el equipo. Este nivel de servicio se divide en las tres categorías siguientes:

- » Con personal; respuesta en una hora
- » De guardia; respuesta en cuatro horas
- » Remoto; respuesta en 24 horas

Cuando se incluyen estos factores, el tiempo de inactividad debido a problemas de alimentación pueden degradarse significativamente, como se muestra en la tabla 1.

Efecto del UPS en el tiempo de inactividad del sistema

Cuando se agrega un UPS, se crean tres situaciones más que afectan al tiempo de inactividad:

- » Se eliminan los cortes del suministro eléctrico más cortas que el tiempo de funcionamiento del UPS
- » Se retrasan los cortes del suministro eléctrico más largas que el tiempo de funcionamiento del UPS
- » El propio UPS puede fallar y crear una interrupción del suministro eléctrico

La ventaja clara del UPS es la eliminación de eventos de cortes del suministro eléctrico. La cantidad de eventos de cortes del suministro eléctrico

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	15	1	.15	0,01	0,001
Reinicio automático (cinco minutos)	15	1	.15	0,01	0,001
Reinicio manual	15	1	.15	0,01	0,001

Tabla 2. Efecto del sistema UPS en la cantidad de eventos de cortes del suministro eléctrico

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min	100 min	10 min	1 min	0,1 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	109 min	10 min	1 min	0,1 min
Reinicio manual	1.085 min	208 min	20 min	1 min	0,1 min

Tabla 3. Efecto del sistema UPS en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio con personal

se reduce cuando el UPS se instala independiente del comportamiento de los equipos o el nivel de servicio, como se muestra en la tabla 2 (PA = N+1 UPS tolerante a fallos como *APC Symmetra Power Array*).

Se tienen en cuenta todos los factores por los que existe una reducción significativa en el tiempo de inactividad al agregar un UPS, sin embargo, esta

ventaja se ve muy afectada por el nivel de servicio proporcionado a los equipos y su comportamiento. Esto se muestra en las tablas 3, 4 y 5.

Directrices para la selección del UPS

De los datos anteriores se pueden extraer una serie de conclusiones generales sobre la selección de un UPS para reducir el tiempo de inactividad.

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min	101 min	11 min	2 min	0,2 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	110 min	12 min	2 min	0,2 min
Reinicio manual	3.812 min	509 min	51 min	5 min	0,2 min

Tabla 4. Efecto del sistema UPS en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio de guardia

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min	114 min	23 min	14 min	1,4 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	122 min	24 min	14 min	1,4 min
Reinicio manual	21.992 min	2.513 min	255 min	29 min	2,9 min

Tabla 5. Efecto del sistema UPS en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio remoto

- » Un UPS puede reducir el tiempo de inactividad ligeramente o en tres órdenes de magnitud en función de la elección del UPS, el comportamiento de los equipos y el nivel de servicio.
- » El rendimiento del tiempo de inactividad mejora normalmente en orden de la magnitud al aumentar el tiempo de actividad del UPS de cinco minutos a una hora.
- » Lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento requiere un UPS con un tiempo de funcionamiento mayor a una hora o un generador.
- » En sitios remotos se necesitan tanto un UPS (N+1) tolerante a fallos como un generador para lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento.
- » Los sistemas que requieren la intervención manual en el reinicio presentan las mayores ventajas de aumento del tiempo de actividad con la instalación de UPS.

cinco nueves por tener en el tiempo de inactividad un factor de 4.000 sobre el objetivo. Las instalaciones de TI corporativas típicas tienen un tiempo de inactividad de veintitrés veces el valor objetivo de cinco nueves. El UPS puede mejorar significativamente el rendimiento de tiempo de actividad, pero pueden ser necesarios mayores tiempos de funcionamiento o generadores para alcanzar el nivel de rendimiento de cinco nueves.

Este artículo no incluye los efectos que alteraciones de corriente alterna distintas de los cortes del suministro eléctrico tienen sobre el tiempo de actividad; las sobretensiones y los problemas transitorios crean tiempos de inactividad adicionales que afectan el rendimiento del sistema y requieren atenuación. El uso de un UPS elimina estos problemas y, por tanto, proporciona ventajas adicionales además de las aquí descritas. ■

Conclusión

Los cortes del suministro eléctrico son una barrera significativa para lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento (4,8 minutos de inactividad al año). Los sitios remotos donde los sistemas requieren intervención manual pierden el nivel de

