

Efecto del SAI en la disponibilidad del sistema

White Paper 24

Revisión 3

Por Neil Rasmussen

> Resumen Ejecutivo

Este white paper explica cómo los cortes de alimentación de CA afectan a la disponibilidad y a la actividad del sistema, y proporciona datos cuantitativos sobre la actividad en entornos reales, incluido el efecto del SAI en actividad.

Contenido

haga clic en una sección para saltar a ella

Introducción	2
El entorno de alimentación de CA	2
Efecto del comportamiento de los equipos en tiempo de actividad	3
Efecto del SAI en el tiempo de inactividad del sistema	3
Directrices para la selección del SAI	5
Conclusión	6
Recursos	7

Introducción

En este documento técnico se explica cómo los cortes de alimentación de CA afectan a la disponibilidad y la actividad del sistema y se proporcionan datos cuantitativos sobre la actividad en entornos reales, incluido el efecto del SAI 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 SAI. También se muestra la ventaja del tiempo de funcionamiento ampliado del SAI 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% (5 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 CA es una barrera real para lograr este objetivo. Sin embargo, la relación entre la fiabilidad de la alimentación de CA y el tiempo de actividad no es evidente, y esto se agrava por el hecho de que la fiabilidad de la alimentación de CA suele ser muy variable de un sitio a otro.

El entorno de alimentación de AC

La cantidad de datos estandarizados sobre la fiabilidad de la alimentación de CA es bastante limitada. Sin embargo, hay dos importantes estudios relacionados con la fiabilidad de la alimentación de CA en EE.UU., uno de ATT Bell Labs y otro de IBM. Además, Schneider Electric tiene una gran experiencia acumulada después de haber instalado más de 10 millones de sistemas UPS, muchos de los cuales son capaces de registrar problemas eléctricos.

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

1. Cortes o condiciones de baja tensión que hacen que el equipo de carga deje de funcionar temporalmente
2. Transitorios que hacen que los equipos de carga se detengan u ocasionen un mal funcionamiento temporal y
3. Transitorios que dañan el equipo de carga

Este documento se limita a analizar los efectos de los problemas de alimentación de CA 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 SAI, o 2) el tiempo de inactividad en el mundo real debido a los problemas de alimentación de CA será mayor que el descrito en este documento técnico.

En EE.UU., los datos de los estudios concuerdan con la experiencia de Schneider Electric y muestran los siguientes puntos fundamentales:

1. El número medio de cortes suficientes para causar el mal funcionamiento de los sistemas de TI al año en un sitio típico es de aproximadamente 15.
2. El 90% de los cortes son de menos de 5 minutos.
3. El 99% de los cortes son de menos de 1 hora.
4. La duración total acumulada de los cortes es de aproximadamente 100 minutos al año.

Esta información varía enormemente de un lugar a otro y en algunos puntos geográficos de EE.UU., 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 3 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 de CA en EE.UU. es aproximadamente del 99,980%, lo que corresponde a 100 minutos de tiempo de inactividad al año. Una barrera muy real es lograr un tiempo de actividad del 99,999%, 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:

1. Reinicio instantáneo al volver el suministro eléctrico
2. Reinicio automático después de un retardo
3. 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:

1. Con personal; respuesta en 1 hora
2. De guardia; respuesta en 4 horas
3. Remoto; respuesta en 24 horas

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

Tabla 1

Efecto del comportamiento de los equipos en el tiempo de actividad del sistema: alimentación de CA en bruto

	Con personal	De guardia	Remoto
Reinicio instantáneo	113 min.	113 min.	113 min.
Reinicio automático: 5 minutos	189 min.	189 min.	189 min.
Reinicio manual	1.085 min.	3.812 min.	21.992 min.

Efecto del SAI en el tiempo de inactividad del sistema

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

1. Se eliminan los cortes del suministro eléctrico más cortos que el tiempo de funcionamiento del SAI
2. Se retrasan los cortes del suministro eléctrico más largos que el tiempo de funcionamiento del SAI
3. El propio SAI puede fallar y crear una interrupción del suministro eléctrico

La ventaja clara del SAI es la eliminación de eventos de cortes del suministro eléctrico. El número de eventos de cortes del suministro eléctrico se reduce cuando el SAI se instala independiente del comportamiento de los equipos o el nivel de servicio, como se muestra en la siguiente tabla (PA= N+1 SAI tolerante a fallos como APC Symmetra Power Array):

Tabla 2

Efecto del sistema SAI en el número de eventos de cortes del suministro eléctrico

	CA en bruto	SAI de 5 min.	SAI de 1 hora	SAI con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	15	1	.15	0,01	0,001
Reinicio automático: 5 minutos	15	1	.15	0,01	0,001
Reinicio manual	15	1	.15	0,01	0,001

Se tienen en cuenta todos los factores por los que existe una reducción significativa en el tiempo de inactividad al agregar un SAI, sin embargo, esta ventaja se ve muy afectada por el nivel de servicio proporcionado a los equipos y el comportamiento de los mismos. Esto se muestra en las 3 tablas siguientes:

Tabla 3

Efecto del sistema SAI en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio con personal

	CA en bruto	SAI de 5 min.	SAI de 1 hora	UPS with generator	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min.	100 min.	10 min.	1 min.	0,1 min.
Reinicio automático: 5 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 4

Efecto del sistema SAI en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio de guardia

	CA en bruto	SAI de 5 min.	SAI de 1 hora	SAI con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min.	101 min.	11 min.	2 min.	0,2 min.
Reinicio automático: 5 minutos	189 min.	110 min.	12 min.	2 min.	0,2 min.
Reinicio manual	3.812 min.	509 min.	51 min.	5 min.	0,5 min.

Tabla 5

Efecto del sistema SAI en el tiempo de inactividad del sistema:
nivel de servicio remoto

	CA en bruto	SAI de 5 min.	SAI de 1 hora	SAI con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min.	114 min.	23 min.	14 min.	1,4 min.
Reinicio automático: 5 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.

Directrices para la selección del SAI

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

1. Un SAI puede reducir el *tiempo de inactividad* ligeramente o en tres órdenes de magnitud en función de la elección del SAI, el comportamiento de los equipos y el nivel de servicio.
2. El rendimiento del tiempo de inactividad mejora normalmente en orden de la magnitud al aumentar el tiempo de actividad del SAI de 5 minutos a 1 hora.
3. Lograr un tiempo de actividad del 99,999% requiere un SAI con un tiempo de funcionamiento mayor a 1 hora o un generador.
4. En sitios remotos se necesitan tanto un SAI (N+1) tolerante a fallos como un generador para lograr un tiempo de actividad del 99,999%.
5. Los sistemas que requieren la intervención manual en el reinicio presentan las mayores ventajas de aumento del tiempo de actividad con la instalación de SAI.

Conclusión

Los cortes del suministro eléctrico son una barrera significativa para lograr un tiempo de actividad del 99,999% (4,8 minutos de inactividad al año). Los sitios remotos donde los sistemas requieren intervención manual pierden el nivel de 5 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 23 veces el valor objetivo de 5 nueves. El SAI 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 documento no incluye los efectos que alteraciones de CA 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 SAI elimina estos problemas y, por tanto, proporcionan ventajas adicionales además de las aquí descritas.



Acerca del autor

Neil Rasmussen es vicepresidente sénior de innovación de Schneider Electric. Es responsable de establecer la dirección tecnológica del mayor presupuesto mundial de I+D dedicado a las infraestructuras de alimentación, refrigeración y racks para redes críticas.

Neil tiene 19 patentes relacionadas con el suministro eléctrico e infraestructura de refrigeración a centros de datos de alta eficiencia y densidad, y ha publicado más de 50 documentos técnicos relacionados con el suministro eléctrico y los sistemas de refrigeración, muchos de ellos publicados en más de 10 idiomas, los más recientes, con un enfoque en la mejora de la eficiencia energética. Es un conferenciante reconocido internacionalmente en el tema de centros de datos de alta eficiencia. Neil trabaja actualmente en el desarrollo de la ciencia de soluciones escalables para la infraestructura de los centros de datos de alta eficiencia y alta densidad y es el principal diseñador del sistema InfraStruXure de APC.

Antes de fundar APC en 1981, Neil recibió del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) tanto su licenciatura como su máster en ingeniería eléctrica, donde realizó su tesis sobre el análisis de un suministro eléctrico de 200 Mw a un reactor de fusión Tokamak. Desde 1979 hasta 1981 trabajó en los MIT Lincoln Laboratories en sistemas de almacenamiento por volante de inercia y sistemas solares de alimentación eléctrica.



Recursos

Presione en el icono para dirigirse al recurso



Examinar todos los documentos técnicos
whitepapers.apc.com



Examinar todas las herramientas
TradeOff Tools™
tools.apc.com

Lecturas relacionadas

1. Allen y Segall, *Monitoring of Computer Installations for Power Line Disturbances*, IBM, IEEE PES Winter conference, 1974.
(Estudio realizado entre 1969 y 1970 que utiliza 38 meses de supervisión de datos)
2. Goldstein y Speranza, *The Quality of US Commercial AC Power*, ATT Bell Labs, Intellec conference, 1982
(Estudio realizado entre 1977 y 1979 en 24 instalaciones de EE.UU.)
3. Martzloff, *Power Quality Site Surveys: Facts, Fiction, and Fallacies*, IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 24, Nro. 6



Contacte con nosotros.

Si tiene algún comentario o sugerencia sobre el contenido de este White paper:

Data Center Science Center
DCSC@Schneider-Electric.com

Si es cliente y tiene dudas específicas sobre su proyecto de centro de datos:

Póngase en contacto con su representante de **Schneider Electric**
www.apc.com/support/contact/index.cfm