Mitigación de riesgos mediante los sistemas de administración de energía

por Markus Hirschbold y David Kidd

Resumen ejecutivo

Debido a que la electricidad es un servicio clave para los negocios, representa un riesgo financiero significativo. Sin embargo, muchos sistemas de administración de energía permanecen aislados y separados del resto de la empresa comercial. El resultado es un acceso deficiente a información incompleta, con solo conocimientos limitados de la exposición al riesgo. El completo sistema de administración de energía integrado, que incluye equipos de mitigación de medición, software y calidad de la energía, permite adoptar un enfoque más holístico y basado en sistemas para gestionar esta exposición al riesgo.

Introducción

Una de las principales prioridades de cualquier ejecutivo de negocios o gerente sénior de instalaciones es administrar o evaluar la exposición al riesgo. Y, debido a que la electricidad (o la energía) es un servicio clave para los principales consumidores de energía, aquellos cuya pérdida de suministro de energía podría dar lugar a multas graves o incluso la pérdida de vida, este riesgo es fundamental. Sin embargo, la administración y el control de este servicio clave sigue siendo uno de los administrados con menos atención.

Los costos de energía extraordinarios, así como los cortes inesperados en infraestructuras o instalaciones de producción, siempre tienen la máxima prioridad. De acuerdo con los datos recabados en la Encuesta empresarial del Banco Mundial de 2016, los propietarios de negocios actualmente indican que la electricidad es el tercer obstáculo más grande para realizar sus actividades.[1] La energía no confiable, la energía sucia y los fluctuantes precios de esta en mercados desregulados, representan claros riesgos financieros para cualquier empresa. Estos siempre tendrán una prioridad alta porque el impacto financiero de estos eventos no planificados también puede ser devastador.

De hecho, el costo total para la economía europea producto de las pérdidas de energía o la mala calidad de esta supera los 150 mil millones de euros, mientras que en los EE. UU., dichas pérdidas se encuentran entre los 119 mil millones y 188 mil millones de dólares. Sin embargo, a pesar de este riesgo financiero, las inversiones en administración de energía o equipos de corrección de la energía continúan siendo limitadas.[2]

Administrar los riesgos energéticos requiere de una medición exacta del costo, la calidad y la confiabilidad de la energía desde la fuente hasta la carga. Un sistema de administración de energía reduce ese riesgo al proporcionar indicadores clave de rendimiento (key performance indicators, KPI) que ayudan a los gerentes a determinar si los parámetros de funcionamiento esenciales se encuentran dentro de las expectativas (**Figura 1**). Una combinación de dispositivos conectados: medición precisa de costos y ganancias, monitoreo integrado de calidad/confiabilidad de la energía, equipos de mitigación de la calidad de la energía (para abordar cualquier problema de calidad de la energía) y una moderna infraestructura de comunicaciones, que permite proporcionar datos relevantes y factibles de manera oportuna.

Gestión de energía

Un enfoque equilibrado y conectado incluye lo siguiente:

- Software: control y monitoreo diseñados para proporcionar análisis e información sobre la energía en tiempo real.
- Medidores de energía: dispositivos precisos que permiten identificar el ahorro energético, aumentar la eficiencia operativa y reducir los costos de energía.
- Mitigación de la calidad de la energía: reducir las facturas de electricidad, las pérdidas de energía y las fluctuaciones de tensión relacionadas con procesos; mitigar los armónicos para evitar la distorsión de la tensión y la corriente.

Con un sistema de administración de energía, se puede administrar el riesgo en términos de comprender lo que está sucediendo, entender qué sucederá si se toma una acción en particular y ayudar a tomar decisiones que den lugar a la reducción del riesgo, la mejora de la rentabilidad y el aprovechamiento de las ganancias de las inversiones en energía en toda la empresa. Esto no solo permite grandes ahorros energéticos, sino que también permite usar una estrategia de riesgo persistente para el futuro.

[1] Encuestas empresariales del Banco Mundial (2002–16). En la muestra de datos se incluyen 139 economías.

[2] J. Manson, R.Targosz, “European Power Quality Survey Report” (Informe de la encuesta de calidad de la energía de Europa), Leonardo Energy, 2008

Comprender el riesgo relacionado con la electricidad

No es inusual que la administración de riesgos se aborde al nivel de la vicepresidencia de grandes organizaciones, o bien que esta sea un objetivo específico en la administración de nivel C. Su misión es evitar, o al menos prever, costos operativos o de producción inesperadamente altos, evitar un bajo rendimiento de la producción, reducir las emisiones ambientales, mejorar la satisfacción del cliente, etc.

La energía eléctrica casi siempre es fundamental y, por lo tanto, conlleva un alto riesgo. Para algunas empresas, otros productos energéticos y los activos energéticos que los suministran pueden ser igual de fundamentales para la viabilidad financiera del negocio, como por ejemplo, para agua, aire, gas y vapor (water, air, gas, and steam, WAGES).

Para obtener más información sobre las estrategias WAGES eficaces, consulte el informe técnico *Designing a Metering System for Small and Medium-Sized Buildings (Diseño de un sistema de medición para edificios pequeños y medianos)*.

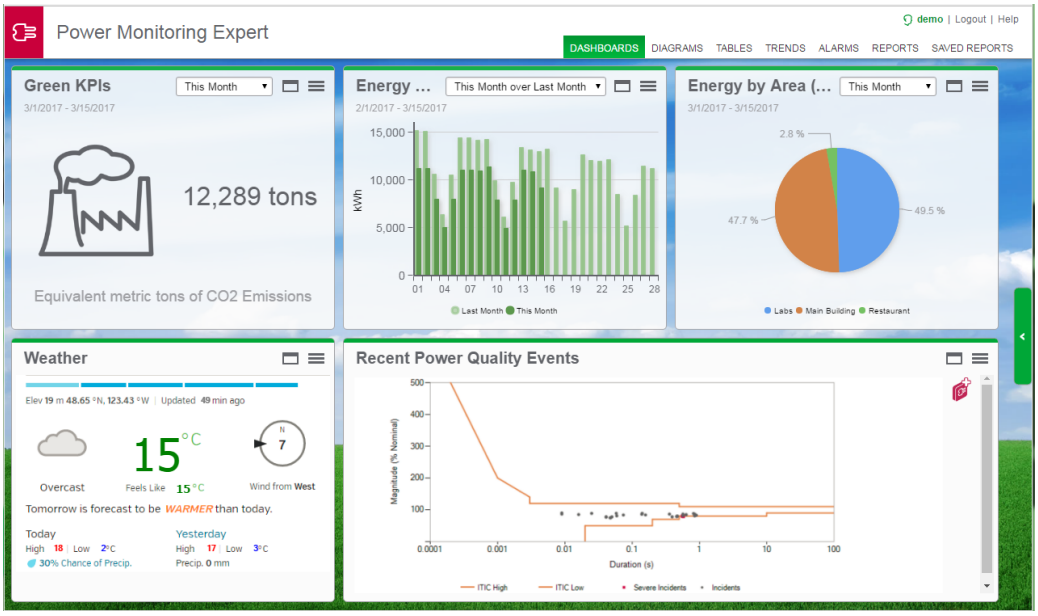


Figura 1

Panel de control del software de administración de energía en el que se destacan los indicadores clave de rendimiento energético de una empresa industrial con varias sedes. Dicho software es un elemento esencial dentro de un sistema de administración de energía integral.

El verdadero valor de los productos energéticos es un equilibrio entre costo, confiabilidad y calidad. Hoy en día, la mayoría de las tecnologías subyacentes diseñadas para suministrar la información necesaria para administrar estos tres atributos, a menudo funcionan *in situ* o de manera aislada, si es que lo hacen. Tradicionalmente, estas tecnologías han sido una combinación de sistemas de medición, facturación o administración de energía para cuantificar los costos e ingresos, sistemas de control de supervisión y adquisición de datos (supervisory control and data acquisition, SCADA) para medir los parámetros operativos de la infraestructura, e instrumentos portátiles dedicados para medir la calidad de la energía.

El resultado de aislar estas tecnologías es un alto costo por un acceso deficiente a información incompleta. El impacto es que solo hay conocimientos limitados de la exposición al riesgo debido a cada servicio fundamental para el negocio. Un completo sistema de administración de energía integrado y conectado, que incluye equipos de corrección de medición, software y calidad de la energía, y que se puede integrar con otros sistemas de funcionamiento en una organización, ofrece el enfoque más holístico de administración de la exposición al riesgo.

Para obtener más información sobre los sistemas conectados y la Internet Industrial de las Cosas (Industrial Internet of Things, IIOT), consulte la reimpresión del informe de 2017: *IIoT EcoStruxure reduces energy use, accesses new business models (IIoT EcoStruxure permite reducir el uso de la energía y acceder a nuevos modelos de negocios).*

Riesgos relacionados con los costos e ingresos de la electricidad

Estudio de caso: Una planta grande de celulosa y papel corría el riesgo de aumentos repentinos en el precio al contado de la electricidad para algunas plantas. Necesitaban rastrear el consumo frente al costo de la energía de una variedad de fuentes en tiempo real (mercado de dinero al contado, generación en el sitio, reducción de carga) para poder tomar decisiones rápidas sobre el suministro de energía más rentable. El consumo del mes anterior fue suministrado por un sistema de medición convencional que no pudo brindar información rápida y precisa para tomar decisiones fundamentales para el negocio.

Las empresas de redes eléctricas siempre tuvieron una “caja registradora” de medidores de tarifas, pero ahora estas también exigen la capacidad de verificar la facturación, la calidad de la energía suministrada y contar con la información necesaria para evitar sanciones de estas empresas de servicios públicos. Esta verificación es una aplicación importante dentro de un sistema de administración de energía, ya que a menudo proporciona a una empresa el primer retorno de la inversión o el más inmediato (y, de hecho, se sabe que permite validar por completo la inversión de capitales durante el primer año).

Figura 2

Los medidores de energía inteligentes son componentes clave dentro de los sistemas de administración de energía, que permiten verificar la facturación con precisión, asignar costos y realizar un análisis avanzado de la calidad de la energía.

Con la llegada de la desregulación en algunas regiones, se puede indexar el costo de la energía al precio del mercado. También se ha vuelto más habitual compensar el costo con la calidad y la confiabilidad, que puede ser en forma de contrato de suministro entre el consumidor y la empresa de servicios públicos o de energía.

En términos de riesgo financiero, se necesitan conocimientos específicos sobre la cantidad de energía suministrada/consumida. Para tomar decisiones rápidas se necesitan los datos relevantes sobre los cambios repentinos en los costos de energía en función del clima, por ejemplo, lo que a su vez afecta la carga y, por lo tanto, el precio al contado. Si los costos son demasiado altos, el administrador de la instalación puede optar por cambiar a la generación en el sitio. En la actualidad, esto es particularmente importante, ya que el costo de la generación renovable en el sitio continúa disminuyendo.

Los sistemas de análisis de costos de energía convencionales registrarán y harán un seguimiento de los patrones de consumo de energía en cada sección o departamento o área. Es bastante fácil realizar análisis de varias dimensiones, como por ejemplo, comparar las tendencias de uso de la semana 1 con las de la semana 3, o de la Planta A con las de la Planta B. Algunos de los sistemas ofrecerán algún tipo de asignación de costos, verificación de facturas de servicios públicos y facturación de subinquilinos. Los mejores sistemas incluso van más lejos, al integrar el precio de la energía en tiempo real para permitir escenarios hipotéticos.

En todos estos escenarios, los resultados registrados por el medidor de potencia y energía deben ser muy precisos. En un edificio comercial con varios inquilinos, el medidor debe estar acreditado para la subfacturación. Luego, el software para la facturación o el análisis de costos de la energía debe ser lo suficientemente flexible y rentable como para tener en cuenta estos puntos de datos y crear informes personalizados. Un sistema de administración de energía suministrará todo esto para toda la empresa.

* **Nota:** cualquier discusión sobre un sistema de administración de energía integrado y conectado debe incluir la ciberseguridad (no es el tema de este informe). Ha habido un aumento significativo en los ataques cibernéticos durante los últimos años. Para obtener más información sobre las estrategias de redes eléctricas de ciberseguridad, consulte el informe técnico *Securing Power Monitoring and Control Systems (Aseguramiento de sistemas de monitoreo y control de la energía), 2016*.

Riesgos relacionados con la confiabilidad

> **Estudio de caso:** Una empresa de servicios públicos no estaba segura si los transformadores en una subestación antigua tenían el tamaño adecuado para algunos inquilinos nuevos en un parque industrial cercano que se esperaba que agregara una carga de armónicos alta. El sistema convencional SCADA proporcionó los niveles de carga, pero no pudo medir ni predecir el rendimiento ni el nivel de carga de las cargas no lineales. Corría el riesgo de que el equipo sufriera daños y de que hubiera una pérdida de energía en algunos clientes industriales clave.

Tener un brillante historial de continuidad no garantiza un suministro de energía confiable en el futuro. Incluso con un 99.99 por ciento de disponibilidad de energía, el tiempo de interrupción equivalente es de 52 minutos cada año. Además, no hay ningún equipo eléctrico en el mundo que “nunca” se descomponga, y el efecto de las cargas no lineales modernas y dinámicas en equipos de energía es cada vez más difícil. Las métricas financieras publicadas demuestran que esto es cierto: el costo total para la economía europea es de 150 mil millones de euros, mientras que en los EE. UU., estas pérdidas se encuentran entre los 119 mil millones y 188 mil millones de dólares.[3] Además, la calidad de la energía no solo depende de la disponibilidad, sino que también está directamente relacionada con el funcionamiento del sistema de suministro de energía.

El enfoque estándar para compensar una fuente de suministro no confiable es comprar una redundancia costosa (transformadores de gran tamaño, múltiples fuentes de suministro de energía, dispositivos de generación de respaldo, suministro de alimentación ininterrumpida [uninterruptible power supply, UPS] con espacio para baterías, equipos de distribución eléctrica de gran tamaño, etc.) y esperar que suceda lo mejor. Pero el enfoque de redundancia puede ayudar a gestionar una falla o un corte de energía, pero no eliminará las causas.

[3] S. Bhattacharyya, S.Cobben, “Consequences of Poor Power quality – an Overview” (Consecuencias de la mala calidad de la energía: descripción general), Power Quality (Calidad de la energía), libro editado por Andreas Eberhard (Ed.), ISBN: 978-953-307-180-0, InTech, 2011.

La clave para lograr una confiabilidad asequible no solo es la redundancia, sino también el análisis y el mantenimiento predictivos. Si sabe con anticipación que es probable que un sistema falle, o que su resistencia se debilite por cortes perjudiciales, puede solucionar el problema antes de que se convierta en uno.

Por lo tanto, el desafío consiste en comprender el impacto potencial de los problemas relacionados con los sistemas de distribución mal conectados a tierra, los cortes por sucesos naturales como los rayos o las interrupciones que se originan por la conmutación de equipos, las frecuencias excesivas de armónicos, los cables de retorno o neutros de tamaño insuficiente y los desequilibrios de fase en los dispositivos de alimentación. De hecho, el 80 por ciento de los cortes son generados por los equipos de los usuarios.[4] Una medición y seguimiento exhaustivos de las disminuciones, los aumentos, las oscilaciones momentáneas y los armónicos pueden demostrar cómo estas anomalías pueden afectar la vida útil y el comportamiento del equipo en una red de distribución o en una instalación. Encargarse de ello después de que el sistema falle es demasiado tarde.

La reducción del riesgo debido a la poca confiabilidad requiere la capacidad de predicción. Para esto se necesitan datos, información y conocimientos sobre el impacto de la calidad de la energía y las cargas en la infraestructura, y sobre el impacto de la infraestructura en la calidad de la energía. Un sistema de administración de energía suministrará todo esto para toda la empresa.

Riesgos relacionados con la calidad de la energía

Estudio de caso: Un centro de datos financieros realizó una gran inversión en la generación en el sitio y en UPS en línea para obtener energía de reserva crítica. Sin embargo, el traspaso a generadores de reserva no siempre se gestionó sin problemas, y los diagnósticos internos no arrojaron ningún indicio. Corrían el riesgo de que los comerciantes quedaran desconectados en un mercado de valores volátil.

Figura 3

Los supresores de sobretensiones momentáneas permiten proteger las redes eléctricas contra daños por sobretensiones y picos. Los filtros de armónicos activos inyectan una corriente de armónicos para cancelar cualquier corriente de armónicos perjudicial. Los condensadores están especialmente diseñados para usarse en redes con cargas frecuentemente conmutadas e interrupciones de armónicos. Todos son componentes clave en un sistema de distribución eléctrica integral.

El costo promedio de una interrupción del centro de datos ha aumentado constantemente, de $505,502 en 2010 a $740,357 en la actualidad (con un cambio neto del 38 por ciento y una duración promedio de la interrupción no planificada de 130 minutos)[5], lo que convierte a la electricidad en el mayor problema de infraestructura que puede repercutir en el riesgo de empresas financieras. También revela aumentos graduales en los costos de tiempo de inactividad. Esto hace que sea cada vez más común que un proveedor verifique que la energía que recibe se haya suministrado de acuerdo con los estándares de calidad de energía aceptados.

[4] V. Ignatova. “A Framework for Implementing Continuous, Iterative Power Quality Management” (Marco de implementación de gestión continua e iterativa de la calidad de la energía), informe técnico, mayo de 2015.

[5] Ponemon Institute (LLC). “Cost of Data Center Outages” (Costo de las interrupciones en centros de datos), enero de 2016.

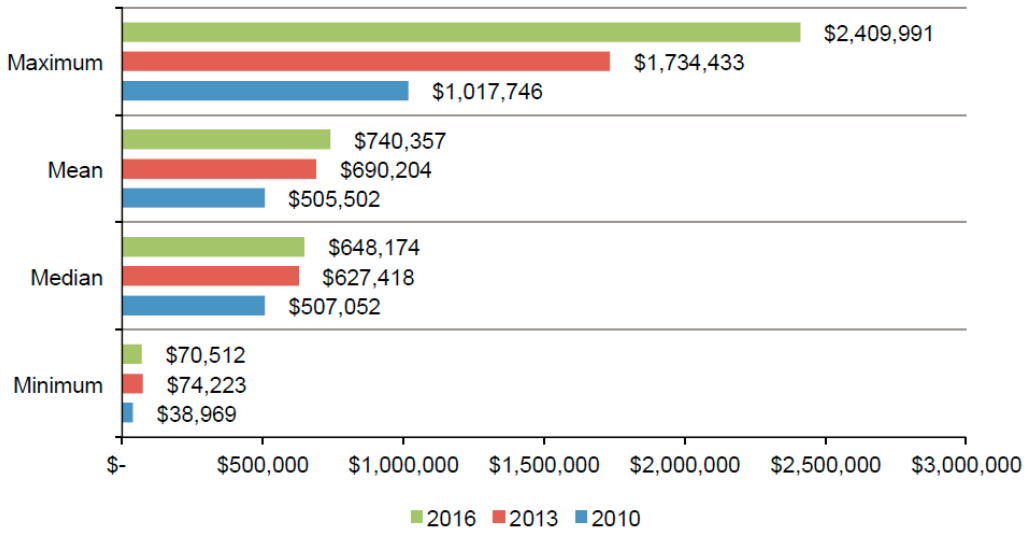
Esto también resalta la importancia de que las empresas puedan verificar que reciben aquello por lo que pagaron.

Y para ambos, reduce el riesgo financiero si se puede garantizar que se determinará de manera oportuna y decisiva cualquier problema con la calidad de la energía en el punto de suministro. Desafortunadamente, esperar que se manifieste un problema de calidad de la energía, a menudo en forma de falla o mal funcionamiento del equipo, es aún la manera más común de descubrir que existe un problema real.

Lo que hace que la calidad de la energía sea un problema complejo es que, a diferencia de otros productos relacionados con la energía, como el vapor o el gas, la calidad de la electricidad puede verse afectada no solo por la infraestructura de suministro sino también por algunas de las cargas. Las redes de distribución eléctrica diseñadas hace 30 años para hacer funcionar motores y calentadores ahora hacen funcionar equipos y herramientas que cuentan con las últimas tecnologías de control y ahorro energético, generalmente cargas no lineales, que a menudo son una fuente de energía de mala calidad.

Figura 4

Estadísticas clave sobre las interrupciones en centros de datos que comparan las cifras de 2010, 2013 y 2016. Fuente: Ponemon Institute, "Cost of Data Center Outages" (Costo de las interrupciones en centros de datos), enero de 2016.



Como resultado, la calidad de la energía se ha convertido en un problema en casi todos los puntos de la cadena de suministro de energía. De hecho, la calidad de la energía es, a la vez, un indicador del deterioro del equipo y una causa del deterioro del mismo. En otras palabras, una mala calidad de la energía puede conducir a una mala confiabilidad del equipo de distribución, lo que, luego, provoca efectos negativos en la disponibilidad de la energía y el tiempo de funcionamiento.

Los eventos de calidad de la energía a menudo son de naturaleza singular o esporádica, y esto exige un monitoreo continuo las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Los instrumentos portátiles son útiles para diagnosticar las áreas problemáticas conocidas con mayor detalle, pero nunca podrán reemplazar el monitoreo de tiempo completo. Las métricas de calidad de la energía pueden incluir lo siguiente:

- Disponibilidad (definida como tiempo sin interrupciones)
- Oscilaciones momentáneas (número, gravedad, duración)
- Armónicos de corriente y tensión
- Corrientes neutras
- Corrientes conectadas a tierra
- Tensiones neutras conectadas a tierra
- Factor de cresta

- Disminución/Aumento de tensión
- Desequilibrio de tensión (distribución desigual de cargas monofásicas)
- Fluctuaciones (cargas con variaciones de corriente significativas)

A menudo, el desafío es identificar la fuente de un problema y corroborar estas fuentes en todo el sistema. Por ejemplo, si hay cinco instalaciones con interrupciones de tensión momentáneas casi al mismo tiempo o con un patrón similar, es muy probable que el problema tenga el mismo origen. Un sistema de administración de energía integral proporcionará la información necesaria para identificar estas fuentes para toda la empresa.

Sistema de administración de energía

Al considerar las formas de gestión de costos, confiabilidad y calidad de la energía, está claro que hay innumerables sistemas que afirman realizar monitoreos, análisis y predicciones de cada uno de estos atributos.

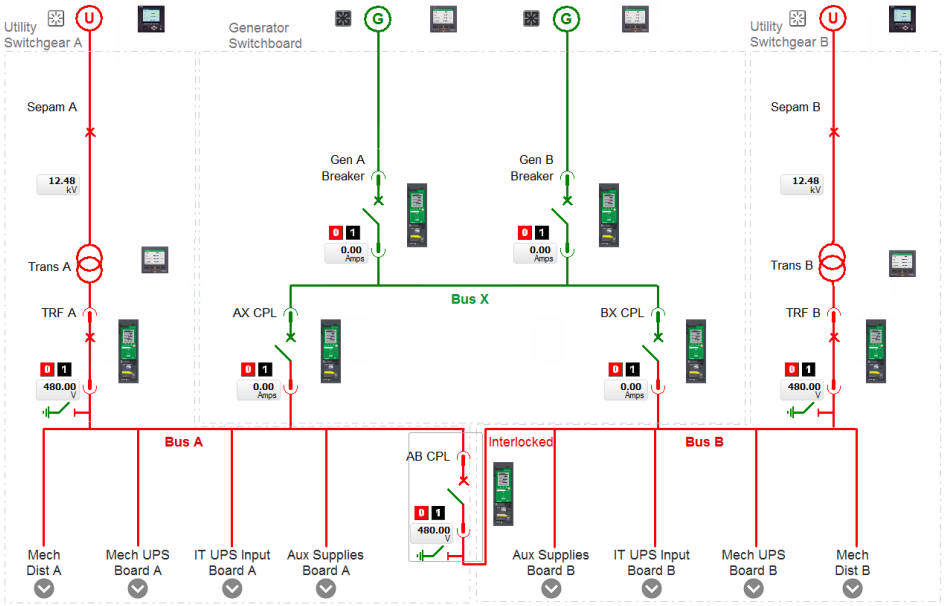
El defecto común de estas herramientas es que no pueden proporcionar una visión integral para administrar correctamente todos los aspectos de la electricidad suministrada directamente a la carga, medida en términos de riesgo financiero para la empresa.

Estos son algunos ejemplos que pueden ilustrar este punto:

- El uso de energía en un supermercado es un costo operativo sustancial, y se toman medidas para reducir el consumo. No obstante, estas medidas se toman en una instalación a la vez; la rentabilidad general de la cadena de supermercados podría mejorarse en gran medida al usar un sistema de administración de energía con capacidad para múltiples sitios (lo que incluye contratos de suministro de energía a granel con proveedores de servicios de la competencia), o mediante la generación local. La capacidad de hacer un seguimiento de las eficiencias y los costos relativos por ubicación, y compararlos con los puntos de referencia de la industria, puede ser una herramienta invaluable para la toma de decisiones.
- La medición del costo de la electricidad consumida en una instalación de pintura automotriz define el grado en que los costos de electricidad contribuyen al costo de fabricación por unidad. Un paso lógico de ahorro de costos puede ser instalar lámparas de secado de alta eficiencia, o incluso retrasar el proceso de secado de la pintura a horas de menor actividad para aprovechar las tarifas más bajas. Sin embargo, el mayor riesgo financiero para el fabricante automotriz bien puede ser el riesgo de los armónicos introducidos por las lámparas de alta eficiencia: estos podrían generar corrientes neutras excesivamente altas que quemarán los conductores pequeños. Esto puede provocar un incendio o la falla del equipo y el cierre de toda la planta durante días o semanas.

Figura 5

Ejemplo de una topología de un sistema de administración de energía



- Los parques eólicos y solares son un activo de generación que requiere de un medidor de energía preciso en el punto de enlace o un transformador elevador para que se le pueda pagar al operador. Sin embargo, los parques solares o eólicos pueden estar expuestos a un riesgo aun mayor de altos costos de reparación si las oscilaciones momentáneas conmutadas en la red dañan su infraestructura.
- Los motores de compresor de alta eficiencia son una parte obvia de una estrategia de ahorro de costos en una planta de fabricación de productos farmacéuticos. Sin embargo, incluso los bobinados de motores controlados electrónicamente más ligeros tienden a generar armónicos. Una sala repleta de estos compresores permitirá lograr una mejora significativa en las métricas de consumo de energía, pero el impacto de los armónicos resultantes en la estabilidad de los equipos circundantes puede ser aún más dramático. La inestabilidad del sistema de energía resultante del ahorro de costos en un área puede conducir a una mala calidad del producto o a un menor rendimiento de un producto muy valioso en otra.

La clave es poder garantizar una alta confiabilidad y una buena calidad a un costo razonable. Para las instalaciones de fabricación en general, si la infraestructura energética cuesta menos, el riesgo de menor rendimiento es mayor. Para los edificios comerciales, una infraestructura más débil corre el riesgo de interrupciones del negocio que pueden ser desproporcionadamente costosas. Por lo tanto, en una planta química podría ser bastante aceptable reducir el rendimiento en un 1 % si esto se requiere para ahorrar un 10 % en costos de energía, pero para una empresa de comercio de valores, la pérdida del 1 % de las transacciones será completamente inaceptable.

Cada empresa, ya sea comercial, industrial, de servicios públicos o de otro tipo, tendrá una tolerancia de riesgo diferente en cuanto al bajo costo o la alta calidad o la buena confiabilidad del suministro. Se necesitan algunos indicadores clave de rendimiento para gestionar nuestra exposición al riesgo. Estos permiten identificar qué instalaciones están fuera de línea, confirmar que los costos están dentro del presupuesto, identificar las fortalezas y las debilidades en comparación con la competencia y mejorar los resultados.

Topología del sistema

Mediante un sistema de administración de energía se deben proporcionar los indicadores clave de rendimiento sobre todos los activos de energía y los productos de energía fundamentales; estos se deben brindar de manera oportuna (en algunos casos, en milisegundos) y deben proporcionar suficiente información para un análisis útil.

La topología que se muestra en la **Figura 2** proporciona una descripción general simple de un sistema de administración de energía. Los dispositivos precisos para datos relacionados con costos (medición de facturación), datos relacionados con la confiabilidad (medición del funcionamiento) y datos relacionados con la calidad (medición de la calidad de la energía) se implementan en cada activo clave o punto de distribución.

Estos dispositivos necesitan una inteligencia incorporada para proporcionar información significativa y procesable e indicadores clave de rendimiento. Una infraestructura de comunicaciones abierta, flexible y de alta velocidad (Ethernet, inalámbrica, enlaces en serie) garantiza que la información y los indicadores de rendimiento puedan transmitirse a los responsables de la toma de decisiones rápidamente. Las herramientas de software y los informes proporcionan una gran cantidad de información en forma de indicadores clave de rendimiento para simplificar la toma de decisiones, el análisis basado en escenarios hipotéticos, los indicadores estadísticos, las tendencias de rendimiento, entre otros.

Indicadores clave de rendimiento

Un sistema de administración de energía proporcionará los datos y la información necesarios para tomar decisiones inteligentes sobre la mejora de los costos, la confiabilidad y la calidad de la energía. Estas decisiones permiten mejorar la rentabilidad y gestionar los riesgos, y se basarán en los indicadores clave de rendimiento que sean necesarios.

La gestión de activos energéticos y productos energéticos requiere el uso de herramientas que le permitan conocer el estado del negocio en relación con otros puntos de referencia. Estos puntos de referencia pueden basarse en los niveles de consumo promedio de la industria, el rendimiento de la producción, la temperatura, el uso, la disponibilidad, etc.

En todos estos casos, se usa el sistema de administración de energía para proporcionar indicadores clave de rendimiento que identifican áreas de potencial riesgo financiero. La pregunta “¿Qué sucedería si...?” puede responderse mediante análisis multidimensionales, que ofrecen la inteligencia necesaria a tiempo para una intervención. Esto ayuda a evitar costos inesperados, problemas inesperados de confiabilidad y una calidad de energía inaceptable.

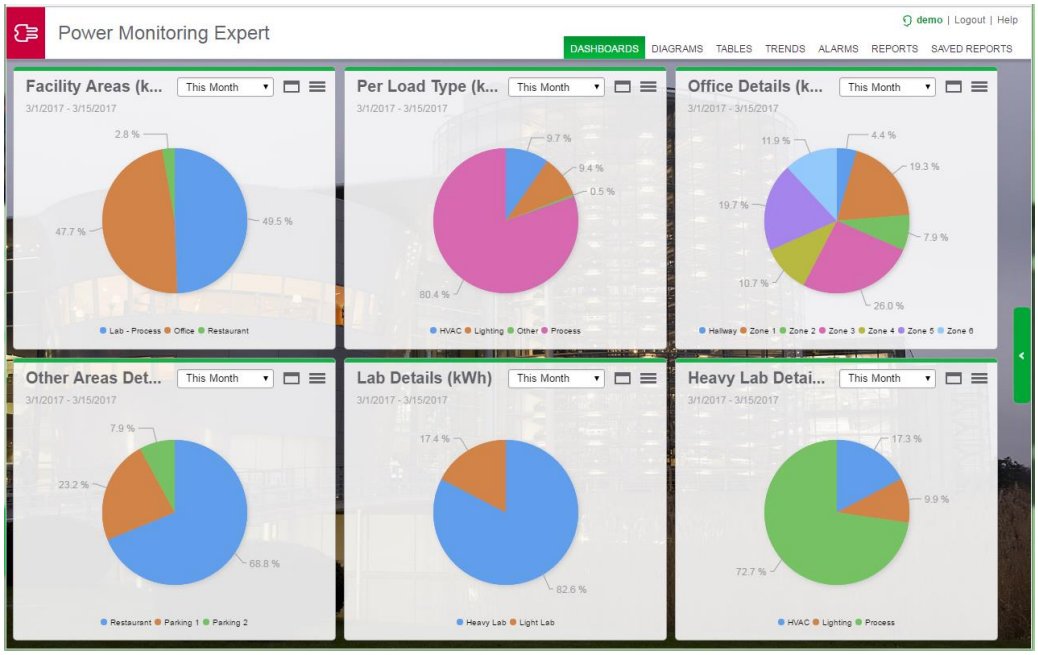
Mediante un sistema de administración de energía se revelarán las tendencias de consumo de energía por pie cuadrado en múltiples instalaciones. Los encargados de la administración energética de cadenas de supermercados con cientos de puntos de venta, o cualquier otro negocio con múltiples plantas o instalaciones, podrán determinar qué instalaciones son menos eficientes a nivel energético, a fin de aplicar los costos de capital para ahorrar energía de la manera más eficaz. El sistema de administración de energía también permitirá registrar las tendencias de carga históricas de sitios individuales y agregados en toda la empresa. Con esta información, los gerentes de instalaciones o los encargados de la administración energética podrán proyectar mejor las necesidades, predecir las tareas de mantenimiento e incluso negociar contratos de compra de energía a granel.

La submedición en toda la empresa y en cada instalación le permite al sistema de administración de energía realizar un seguimiento preciso de los niveles de consumo de cada edificio, inquilino, departamento, proceso, tipo de carga u otros centros de costos. Esto ayuda a garantizar que los propietarios de edificios

Figura 6

Indicadores clave de

comerciales reciban una compensación adecuada por la energía consumida por cada inquilino. También permite la normalización de los costos de energía para diferentes tipos de inquilinos, lo que contribuye a planificar sistemas de energía confiable para edificios nuevos.



Life Is On Schneider Electric

Los datos de tendencias y predicciones también ayudan a una instalación a evitar recargos de la empresa de servicios públicos por exceder los límites de demanda máxima o del factor de potencia bajo. Las cargas se pueden reprogramar para “nivelar” una curva de consumo, y se pueden activar manual o automáticamente generadores u otros equipos en respuesta a las alarmas del sistema de administración de energía. Y dado que los estándares ambientales y el potencial de que las multas cuantiosas se conviertan en un asunto importante para algunas industrias de procesos, un sistema de administración de energía puede ayudar a normalizar los niveles de emisiones frente al consumo de energía para evitar el riesgo de exceso de contaminantes cuando una planta no funciona con la máxima eficiencia.

En un edificio comercial, el consumo y la temperatura estarán estrechamente relacionados, a menos que haya un gran cambio en las cargas, por ejemplo, de un nuevo inquilino, para lo que se necesite una gran sala de servidores. Combinada con la carga del aire acondicionado, puede que la infraestructura no sea adecuada en los meses de verano y es posible que se necesite una actualización. Un sistema de administración de energía puede proporcionar los indicadores de rendimiento que una empresa necesita para evitar correr el riesgo de exceder la capacidad de la infraestructura [**Figura 3**].

A todas las empresas, desde centros de datos o fabricantes industriales hasta edificios comerciales y centros de salud, pueden resultarles útiles la auditoría y la comparación de los gastos en energía mensuales previstos para planificar. Si los cargos reales durante un día, semana o mes en particular son significativamente más altos que los presupuestados, esto puede forzar cambios en las prácticas comerciales o dar lugar a reembolsos o desembolsos. Con un sistema de administración de energía se puede “comparar la factura” de manera precisa frente a las mediciones facturadas de los servicios públicos para garantizar que los cargos facturados reales correspondan con los previstos, y para detectar cualquier error de facturación de los servicios públicos al verificar los cargos frente a las mediciones del sistema [**Figura 4**]. Más allá de la electricidad, cualquier otro servicio, como el agua, el aire comprimido, el gas y el vapor, puede perfilarse con el tiempo y entre las instalaciones para identificar anomalías en la oferta o la demanda [**Figura 5**].

Figura 7

Indicadores clave de rendimiento para la comparación de facturaciones

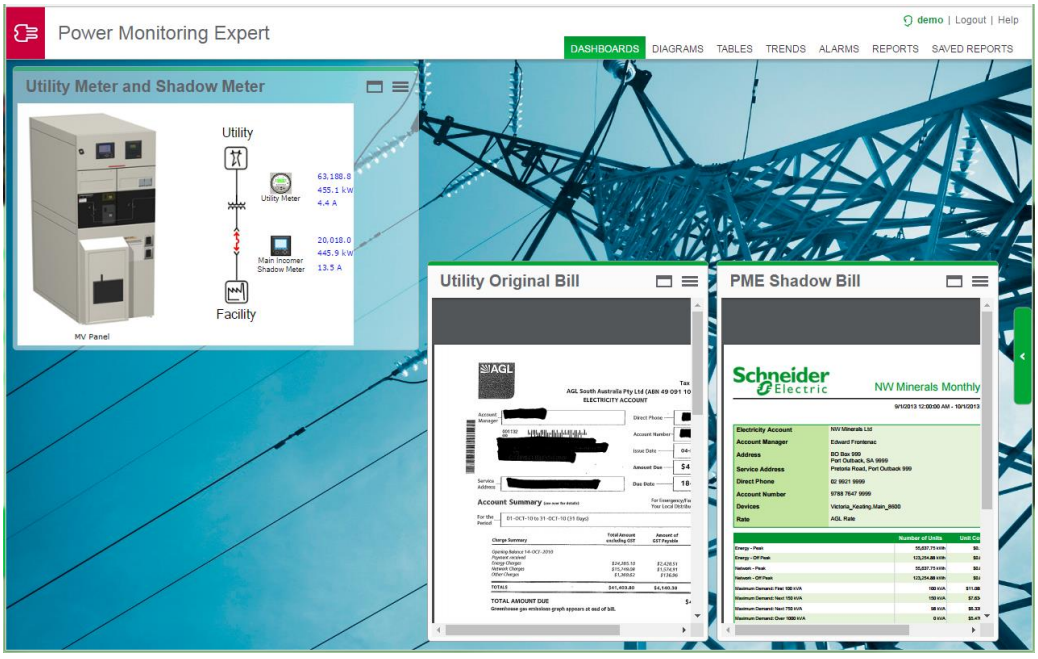
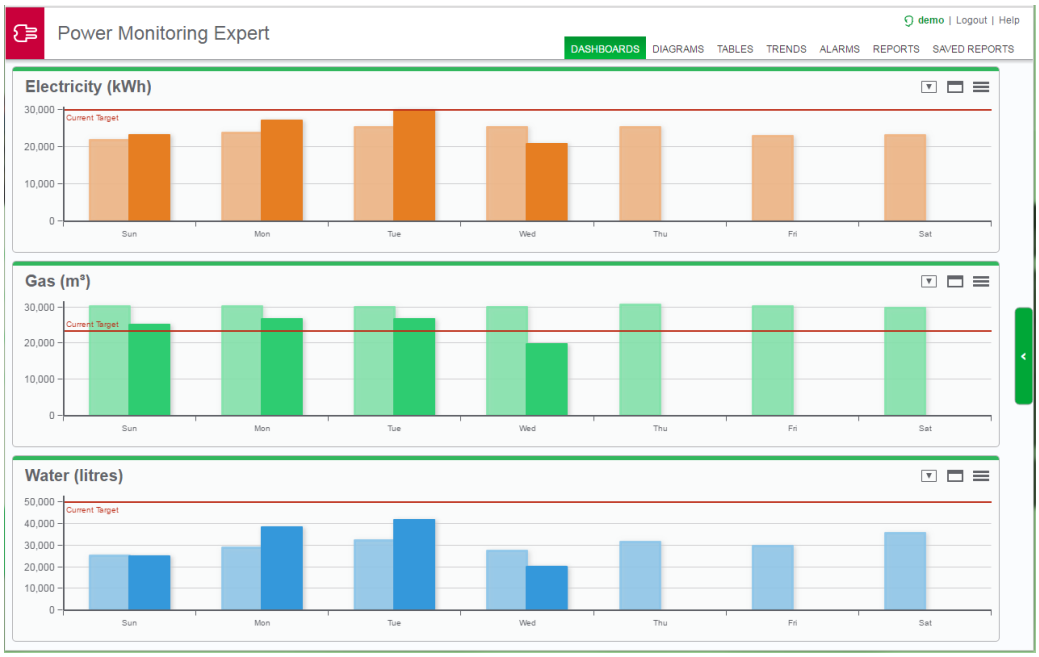


Imagen 8

Se pueden perfilar otros servicios energéticos para identificar anomalías en la oferta o la demanda.



Un sistema de administración de energía también proporcionará indicadores de disponibilidad de energía de instalaciones con múltiples sitios (a veces expresados como “cantidad de números 9” de tiempo de actividad, por ejemplo, 99.9999 %= seis nueves). Para las empresas con grandes necesidades de energía, como instituciones financieras, centros de datos u hospitales y centros de salud, el sistema puede verificar si la energía es consistente en todas las instalaciones y que la inversión sustancial en equipos de mitigación (incluida la generación de respaldo) funcione según lo esperado.

Cuando una empresa de servicios públicos tiene la obligación de suministrar energía de buena calidad, según el estándar nacional, es esencial que se realice un seguimiento de las estadísticas de aprobación/falla de cada punto de enlace. Con un sistema de administración de energía se puede informar sobre cumplimientos específicos, así como también emitir alertas tempranas que permitan intervenir y evitar situaciones de incumplimiento. En la **Figura 6**, se muestra un ejemplo de un informe en el que figuran las mediciones frente a métricas de calidad de energía internacionales.

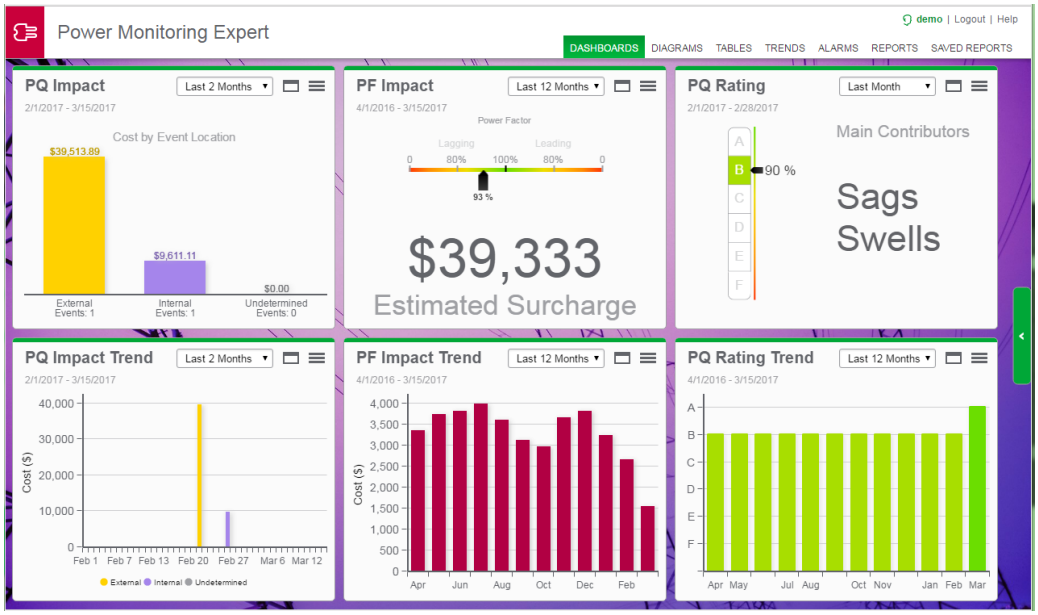
Para obtener más información sobre las métricas de calidad de la energía, consulte el informe técnico, *A Framework for Implementing Continuous, Iterative Power Quality Management (Marco de implementación de gestión continua e iterativa de la calidad de la energía)*.

Garantizar un buen retorno de una inversión en administración de energía

Imagen 9

Indicadores clave de rendimiento para el cumplimiento del estándar de calidad de la energía

Cualquier inversión en tecnología de la información y tecnología de operaciones (TI y TO) debe ofrecer un costo total de propiedad razonable durante la vida útil del sistema. Un sistema de administración de energía también debe ser lo suficientemente flexible y escalable como para que pueda adaptarse fácilmente a nuevos dispositivos y crecer con la empresa a medida que cambien sus necesidades. En algunas circunstancias, la lectura manual del medidor y los instrumentos portátiles de calidad de la energía también podrían proporcionar los datos requeridos. Sin embargo, el costo de recopilar, transmitir, almacenar y procesar manualmente todos esos datos puede ser significativo (e incluso propenso a errores) en relación con la cantidad de información. Y esta no es una encuesta realizada por única vez; actualmente, una estrategia de administración y monitoreo de energía integral y a tiempo completo es fundamental para lograr el éxito.



Un sistema de administración de energía integrado combina las herramientas necesarias de medición, monitoreo, análisis, comunicaciones e informes permanentes en una sola solución rentable. Estas son algunas de las características clave requeridas para sistemas de administración de energía eficaces:

- Herramientas de análisis de energía para garantizar que puedan determinarse los indicadores clave de rendimiento para analizar el rendimiento del proceso, la unidad de negocios o toda la empresa.
- Clasificación arancelaria 0.2 o mejor precisión de medición de datos de energía, demanda y uso para garantizar que la facturación sea precisa y correcta.
- Conectividad a la IoT para garantizar un acceso inmediato y de bajo costo a través de redes de comunicación comunes que son fáciles de mantener y escalar.
- Compatibilidad con los protocolos de Internet y las funciones web para garantizar que se pueda acceder fácilmente a la información y los datos con las herramientas comúnmente disponibles (por ejemplo, tabletas o teléfonos inteligentes).
- Monitoreo de las métricas de calidad y confiabilidad definidas por el usuario para garantizar que el suministro cumpla con los compromisos contractuales.

- Monitoreo del cumplimiento de conformidad con la norma IEC61000-4-30, u otras normas aceptadas, para garantizar que el suministro cumpla con las expectativas, mediante el uso de métricas reconocidas.
- Herramientas de resolución de problemas de calidad de la energía (power quality, PQ) para garantizar que, cuando se produzca una interrupción, se tengan las capacidades necesarias para encontrar la causa y evitar que se vuelva a producir.
- Suministro de información personalizada para cada persona que la necesite, en tiempo real, para garantizar que esté disponible la inteligencia correspondiente para tomar decisiones rápidas con el fin de evitar interrupciones, fallas en el equipo y sobrecostos.

Conclusión

La energía es un servicio básico que se debe administrar para reducir la exposición al riesgo de una empresa. Con un sistema de administración de energía se puede mitigar este riesgo al proporcionar los datos, la información y los conocimientos necesarios sobre el costo, la confiabilidad y la calidad del suministro de energía.

El sistema de administración de energía requiere de la precisión de la clasificación arancelaria para proporcionar una buena información de costos; capacidades de análisis integradas para garantizar que se pueda realizar un seguimiento de las métricas útiles de confiabilidad y calidad; y una moderna infraestructura de comunicaciones con capacidad para la IoT que hace que el sistema sea rentable para grandes instalaciones.

Un sistema de administración de energía proporcionará los indicadores clave de rendimiento necesarios para tomar decisiones de negocios que conduzcan a la reducción de riesgos y a la mejora y a la continuidad de la rentabilidad en toda la instalación.

Acerca de los autores

Markus Hirschbold (P.Eng., CEM, PMP) es el arquitecto de sistemas del equipo y el software de distribución de Schneider Electric. Ha ocupado varios cargos clave en Investigación y desarrollo, Servicios, Calidad de la energía, Gestión de proyectos y Marketing de ofertas durante sus 24 años en Schneider Electric. Ha sido director de Segmentos en el área Atención de la salud desde 2009, responsable de la creación de soluciones de distribución eléctrica y administración energética para instalaciones de atención de la salud. Markus posee más de 30 patentes relacionadas con equipos y software de Schneider Electric.

David Kidd (B-Com) es el líder de lanzamientos de Schneider Electric para los sistemas de administración de energía EcoStruxure™, un elemento clave de la arquitectura EcoStruxure y la plataforma de tecnología interoperable. Es exalumno de la Universidad de Victoria y ha estado involucrado en la industria de la administración energética durante 15 años, en los que ocupó diversos cargos en Ingeniería de aplicaciones, Ventas, Desarrollo de negocios y Marketing.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a **Rudi Carolsfeld** por la autoría del contenido original de este informe técnico.

Recursos

Securing Power Monitoring and Control Systems (Aseguramiento de sistemas de monitoreo y control de la energía), 2016

How Predictive Maintenance for Circuit Breakers Optimizes Safety, Reliability, and Costs (Cómo el mantenimiento predictivo de los interruptores de circuitos permite optimizar la seguridad, la confiabilidad y los costos)

Enhance Power Equipment Reliability with Predictive Maintenance Technologies (Mejora de la confiabilidad del equipo eléctrico con tecnologías de mantenimiento predictivo), S. Frank Waterer, Schneider Electric, 2012

A Framework for Implementing Continuous, Iterative Power Quality Management (Marco de implementación de gestión continua e iterativa de la calidad de la energía), 2015

Explorar todos los informes técnicos de Schneider Electric

Contáctenos

Si es cliente y tiene preguntas específicas sobre su proyecto, póngase en contacto con su representante de Schneider Electric al http://www.schneider-electric.com/support/contact/index.cfm*

Número de pieza 9982095_06-21-17A_EN © 2017 Schneider Electric. Todos los derechos