

Überwachung und Messung des Stromverbrauchs: Wie das Verständnis des Stromverbrauchs zu einem effizienteren Rechenzentrum führen kann



Übersicht

Rechenzentrumsmanager stehen ständig vor der Herausforderung, mehr Leistung auf immer weniger Raum bereitstellen zu müssen. Dies müssen sie unter Einhaltung von Budgets, Vorgaben zur Systemverfügbarkeit und Zuverlässigkeit sowie der Reduzierung der Belastung bestehender Rechenzentrumsinfrastrukturen erreichen. Eine unmöglich scheinende Aufgabe, die sich nur mit dem richtigen Ansatz bei der Energieüberwachung auf Ausgangs-Trennschalter- und Eingangsebene bewältigen lässt. Leider entscheiden sich viel zu viele Unternehmen für Rechenzentrumslösungen, die den Stromverbrauch anhand veralteter Konzepte überwachen und nicht in der Lage sind, Erkenntnisse, Warnmeldungen und Ausfallsicherungen für eine skalierbare, zuverlässige und agile IT-Infrastruktur bereitzustellen.

Das folgende Whitepaper beschreibt, wie mit Lösungen zur Energieüberwachung die vorgenannten Anforderungen erfüllt und gleichzeitig IT-Umgebungen aufgebaut werden können, die die Umsetzung sich verändernder geschäftlicher, nutzungsbezogener, regulatorischer und finanzieller Ziele ermöglichen.

Wo sollte der Stromverbrauch gemessen werden?

In jedem Rechenzentrum gibt es verschiedene Schlüsselstellen, an denen der Stromverbrauch gemessen werden kann und sollte. Sollten Energiedaten nicht an folgenden Stellen gemessen werden, kann dies zu ungeplanten Ausfällen, einer geringeren Betriebseffizienz und höheren Kosten führen.

- 1. Stromzufuhr für das Rechenzentrum.** In einer eigenständigen Struktur lässt sich der Wirkungsgrad der eingesetzten Energie (Power Usage Effectiveness, PUE) in einem Rechenzentrum normalerweise auf einfache Weise messen. Allzu oft sind Rechenzentren jedoch einfach auf einer Etage in einem Gebäude untergebracht. Ist dies der Fall, sollte ein Nebenzähler für die Etage installiert werden, um den Gesamtstromverbrauch für das Rechenzentrum messen zu können.
- 2. Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV).** Die USV sollte gemessen werden. Wenn die USV ausschließlich zur Stromversorgung von IT-Geräten dient, kann sie als Nenner für die wichtige PUE-Berechnung herangezogen werden. Vor diesem Hintergrund gilt es darauf hinzuweisen, dass die USV auch rackbasierte Kühlsysteme im Rechenzentrum mit Strom versorgen kann. Dies bedeutet, dass zusätzliche Überlegungen angestellt werden müssen, um den PUE-Wert zu berechnen.
- 3. Messungen auf Verteilerfeld- und Etageebene.** Etagenbasierte PDUs (Power Distribution Units) stellen, was das Energiemanagement angeht, eine wichtige Brücke zwischen der primären Stromversorgung eines Gebäudes und den verschiedenen Geräte-Racks eines Rechenzentrums dar. Jede PDU kann größere Energiemengen als ein gewöhnlicher Powerstrip bewältigen und versorgt im Normalfall mehrere Geräte-Racks mit Strom.
- 4. Rackbasierte Messungen des Stromverbrauchs.** Über messüberwachte Rack-PDUs kann der Stromverbrauch bestimmter Racks gemessen werden.
- 5. Messungen auf Ausgangsebene.** Der Stromverbrauch an den einzelnen Ausgängen einer Rack-PDU sollte gemessen werden. Mit intelligenten PDUs kann die verbrauchte Energie auf Ausgangsebene überwacht werden, um die Effizienz zu erhöhen und die Verfügbarkeit zu optimieren.

Wie werden Energiedaten in Rechenzentren erfasst?

Messung und Überwachung von Energiedaten sind für die IT-Integrität eines Rechenzentrums unverzichtbar. Ohne diese hochwertigen Messungen drohen Rechenzentren gravierendere Ausfälle, häufigere Ausfallzeiten, höhere Kosten und unter gewissen Umständen mögliche Beschädigungen an der vorliegenden IT-Infrastruktur. Zur Vermeidung dieser Probleme können Rechenzentren die folgenden Lösungen implementieren und so den Stromverbrauch auf Ausgangs-, Trennschalter- und Eingangsebene effektiv überwachen.

Standard-PDUs

Bei Standard-PDUs handelt es sich um erschwingliche und bewährte Technologie, meist in Form von Powerstrips aus hochwertigen Bauteilen. Mit deren Hilfe erhalten mehrere Ausgänge gleichzeitig die richtige Spannung und den erforderlichen Strom. Der Nachteil einer Standard-PDU: Ihr fehlt die nötige Instrumentierung, um wertvolle Erkenntnisse in Bezug auf die Energieüberwachung zu liefern. Ein Remote-Management ist bei Standard-PDUs ebenfalls nicht möglich.

Intelligente PDUs

Intelligente Rack-PDUs ermöglichen Remote-Zugriff und -Management sowie die Energieüberwachung auf PDU- und Ausgangsebene. Zudem geben sie bestimmte benutzerdefinierte Schwellenwertbezogene Warnmeldungen aus, sodass Leiter von Rechenzentren das gesamte Rechenzentrum vor Ort oder von anderen Standorten aus effektiv überwachen können. Diese in hohem Maße anpassbaren Messgeräte bieten darüber hinaus Ein-/Ausschaltfunktionen, Umschalten auf Ausgangsebene, die Analyse von Umgebungsdaten in Echtzeit sowie eine einfache Integration in vorhandene Verzeichnissever.

Es gibt vier Arten von intelligenten PDUs zur Energieüberwachung von Rechenzentren.

1. PDUs mit messüberwachten Eingängen. Diese Form der intelligenter PDU besitzt die gleichen Merkmale und Funktionen wie die PDU mit messüberwachten Eingängen, ermöglicht aber zusätzlich Messungen auf Ausgangsebene. Wieder können die erfassten Daten lokal und über ein sicheres Netzwerk angezeigt werden.

3. Schaltbare PDUs. Diese intelligenten PDUs besitzen die gleichen Merkmale und Funktionen wie PDUs mit messüberwachten Eingängen. Darüber hinaus wird es jedoch autorisierten Benutzern ermöglicht, Ausgänge aus der Ferne aus- und wieder einzuschalten. Dadurch lässt sich nicht nur Strom sparen, Geräte können auch einfacher und effektiv neu gestartet, Dienste bei einem Ausfall effizient wiederhergestellt, unbefugte Bereitstellungen von Geräten verhindert sowie Einschaltströme minimiert werden.

4. Schaltbare PDUs mit messüberwachten Ausgängen.

Dieser Typ von intelligenter PDU kombiniert alle vorgenannten Merkmale und Funktionen von schaltbaren PDUs und PDUs mit messüberwachten Ausgängen.

Für die meisten Rechenzentren stellen intelligente PDUs die optimale Lösung zur Energieüberwachung dar, um Kosten zu reduzieren, die Energieeffizienz zu erhöhen, die Verfügbarkeit zu optimieren und die vorhandene Kapazität des gesamten Rechenzentrums zu verwalten.

Branch Circuit Monitor-Systeme und individuelle Messung der Gerätelast

Branch Circuit Monitor-Systeme sind ungemein wichtig für eine effektive rechenzentrumsübergreifende Messung des Stromverbrauchs. Normalerweise werden mit diesen elektrischen Geräten die aktuelle Last für alle Stromkreise einer Schalttafel gemessen. Die Geräte informieren

die Betreiber, wenn sich die aktuelle Last dem Nennwert des Trennschalters nähert. Diese umfassendere Energieüberwachung ist vor allen Dingen in Rechenzentren von Bedeutung, in denen zusätzliche Server versehentlich an einen Stromkreis nahe der angegebenen Betriebskapazität angeschlossen werden können. Schließlich kann mit Branch Circuit Monitor-Systemen der Strom stromkreisübergreifend gemessen werden, sodass ein Auslösen von Trennschaltern, Ausfälle und Überbelastungen vermieden werden – für eine optimale Verfügbarkeit.

Overhead-Busschienen

Overhead-Busschienen sind eine alternative Möglichkeit zur Stromversorgung. Die Überwachungslösung kann auch zusammen mit einem Busschienensystem eingesetzt werden, um Betreiber über den genauen Stromverbrauch zu informieren. Allzu häufig wird bei der Aufnahme neuer Geräte in ein Rack die Kabelbelastbarkeit überschritten, wodurch wiederum Trennschalter ausgelöst und unerwartete Stromausfälle verursacht werden können. Glücklicherweise ist ein Overhead-Busschienensystem darauf ausgelegt, die Stromzufuhr in Echtzeit zu überwachen, sodass Leiter von Rechenzentren die Installation neuer Geräte auf Rackebene effektiver planen können. Diese umfassendere Überwachung kann Leitern von Rechenzentren dabei helfen, Phasengleichheit bei der elektrischen Anlage des Rechenzentrums sicherzustellen. Dies ermöglicht größere Einsparungen und eine höhere Energieeffizienz.

Welche anderen Faktoren tragen zum Stromverbrauch von Rechenzentren bei?

Umgebungssensoren

Ein weiterer wesentlicher Faktor beim Stromverbrauch von Rechenzentren ist das HLK-System, das mitunter übersehen wird, aber eine entscheidende Rolle beim Energieverbrauch spielt. Daher ist es wichtig, dass Sie in Ihrem Rechenzentrum Umgebungssensoren einrichten. Im Grunde soll mit Umgebungssensoren die Energieeffizienz rechenzentrumsübergreifend verbessert werden. Diese Sensoren können unten, mittig oder oben an den Racks auf der Seite des Kühlluft einlasses angebracht werden, um sicherzustellen, dass die IT-Systeme angemessen gekühlt werden. Bei einer übermäßigen Kühlung der IT-Systeme kann nicht nur der Stromverbrauch steigen, sondern auch die Betriebskosten (und zwar ohne irgendwelche weiteren Vorteile). Somit sind Umgebungssensoren wichtig, sowohl bei der Bereitstellung von Lösungen zur Energieüberwachung als auch bei der Reduzierung der Gesamtbetriebskosten in einem Rechenzentrum.

Welche Vorteile hat die Energieüberwachung für Rechenzentren?

Durch Einsatz der richtigen Tools zur Energieüberwachung profitieren Rechenzentren zum einen von niedrigeren Betriebskosten, zum anderen von weniger unerwarteten Ausfällen, einem optimierten Stromverbrauch von Geräten und einem effektiveren Management des gesamten Rechenzentrums. In dieser Hinsicht ist es entscheidend, dass sich die Leiter von Rechenzentren die nötige Zeit nehmen, um Geräte zu installieren, die den Stromverbrauch auf Ausgangs-, Trennschalter- und Eingangsebene überwachen können. Zudem sollten die einzelnen Komponenten regelmäßig überwacht werden, damit Hauptbelastungszeiten nicht versehentlich übersehen werden. Mithilfe der Stromverbrauchsdaten einzelner Geräte können Leiter von Rechenzentren Racks effektiv konfigurieren, sodass die Stromverbrauchsmuster der Geräte aufeinander abgestimmt sind und so das Auslösen von Trennschaltern vermieden wird – bei gleichzeitigem Erhalt optimaler Lastniveaus.

Als Teil der von ihnen zur Energieüberwachung eingesetzten Lösungen sollten Leiter von Rechenzentren auf intelligente PDUs setzen. Wie bereits zuvor in diesem Whitepaper erwähnt, besitzen intelligente PDUs die einzigartige Fähigkeit, den Stromverbrauch auf Eingangs- und der jeweiligen Ausgangsebene effektiv zu messen. Im Zuge dessen liefern intelligente PDUs Informationen zu den verbrauchten Kilowattstunden, die mit den CPU-Auslastungsdaten kombiniert werden können, um zu ermitteln, welche Server zusätzliche Kapazitäten übernehmen können. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse lässt sich die Gesamteffizienz von Rechenzentren durch eine effektive erneute Bereitstellung oder Stilllegung von Servern verbessern.

Schließlich können intelligente PDUs in Verbindung mit Umgebungssensoren Lösungen zur Energieüberwachung bilden, mit denen die Verfügbarkeit von Servern optimiert, Überhitzung (und Unterkühlung) reduziert und ein vollständiges Bild in Bezug auf den Luftstrom in und um alle Server bereitgestellt werden kann. Letztere Energiedaten sind für eine Verbesserung der Verfügbarkeit, Reduzierung von Ausfällen und Senkung von Betriebskosten unverzichtbar.

Eingang

Trennschalter

Ausgang





Fazit

Messungen auf Eingangs-, Ausgangs- und Trennschalterebene sind von entscheidender Bedeutung, um den Stromverbrauch im gesamten Rechenzentrum zu ermitteln. Durch Messungen auf Eingangsebene können Leiter von Rechenzentren nicht nur den Stromverbrauch und die verfügbare Kapazität eines Racks bestimmen, sondern auch das Risiko einer Überbelastung von Stromkreisen reduzieren. Die Überwachung des Stromverbrauchs auf Eingangsebene ermöglicht zudem eine einfache PUE-Berechnung. Messungen auf Trennschalterebene sind Voraussetzung für die Einrichtung eines Frühwarnsystems. Diese Art der Energieüberwachung

stellt Leitern von Rechenzentren die erforderlichen Warnmeldungen zur Verfügung, um das Auslösen von Trennschaltern zu vermeiden. Sie liefert des Weiteren die für eine effektive Verringerung des Energiebedarfs erforderlichen Informationen (bedarfsbezogen bei geringerer Beanspruchung der Trennschalter). Durch Messungen auf Ausgangsebene können Leiter von Rechenzentren den Stromverbrauch und die verfügbare Kapazität am Rack ermitteln. Außerdem erhalten sie wichtige Erkenntnisse zum Energieverbrauch auf Geräte- und/oder Serverebene.

About Raritan

Raritan began developing KVM switches for IT professionals to manage servers remotely in 1985. Today, as a brand of Legrand, we are a leading provider of intelligent rack PDUs. Our solutions increase the reliability and intelligence of data centers in 9 of the top 10 Fortune 500 technology companies. Learn more at Raritan.com

Die zuletzt genannten Informationen werden zum Aufspüren nicht ausgelasteter Server, Zuordnen von Kosten und Identifizieren von Ghost-Servern benötigt.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass Leitern von Rechenzentren mit den richtigen Tools zur Energieüberwachung ein effizienteren Rechenzentrumsbetrieb ermöglicht wird. Durch genaue Identifizierung zu sehr erhitzter oder abgekühlter Server können Leiter von Rechenzentren einfacher Energie einsparen, Serverabstürze vermeiden, Server erneut bereitstellen oder stilllegen, den Stromverbrauch ausbalancieren (serverübergreifend und im gesamten Rechenzentrum) sowie Änderungs- und Wachstumsmöglichkeiten erkennen. In diesem Sinne können Leiter von Rechenzentren mit der richtigen Kombination von Tools Energiedaten effektiver erfassen und verstehen und so die IT-Effektivität und die Ressourcenverteilung verbessern.

Um mehr darüber zu erfahren, wie Lösungen zur Energieüberwachung effektiv auf Eingangs-, Ausgangs- und Trennschalterebene genutzt werden können, besuchen Sie unsere Website zu [intelligenten PDUs der PX-Reihe](#).