

# Den Differenzstrom in einem Rechenzentrum messen

*Für Betreiber von Rechenzentren stellt sich die Frage, wie Differenzstrommessung und Energiemanagement zusammen gebracht werden können. Einen interessanten Ansatz stellen die Stromverteiler dar.*

RALF PLOENES \*

**B**etreiber von Rechenzentren müssen mit Blick auf die Energieverwaltung viele gesetzliche Hürden meistern. Darunter fällt auch die Stromüberwachung, welche die Arbeit zusätzlich erschwert. Es muss jederzeit gemäß dem Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) gehandelt werden, wozu Vorgänge im Data Center überwacht werden müssen.

Ein Ansatz ist es, den Differenzstrom permanent zu überwachen. Der Differenzstrom

ist nach Definition die vektorielle Summe der Ströme aller aktiven Leiter an einer bestimmten Stelle einer elektrischen Anlage. Genau an dieser Stelle wird der Differenzstrom gemessen. Vom Gesetzgeber wird in verschiedenen Verordnungen die Messung vorgeschrieben. Dabei soll verhindert werden, dass durch Spannung, die an berührbaren Teilen der Anlage anliegt, Schaden entstehen kann. Da sich die über die Anschlussleitung in das Gerät hinein- und herausfließenden Ströme ausgleichen sollten, ist der Differenzstrom idealerweise gleich Null. Fehlerströme entstehen beispielsweise durch schadhafte Isolierung oder Ableitströme. Dadurch ergeben sich Abweichungen vom Idealwert. Anfragen von Betreibern der Re-

chenzentren nach einer Möglichkeit der Differenzstrommessung zeigen, dass das Interesse wächst. Gängige Messmethoden oder Lösungsansätze erzeugen oft weitere Probleme. Denn Server erzeugen allein durch ihre Schaltnetzteile Differenzströme.

## Fi-Schalter sind im Rechenzentrum nicht sinnvoll

Aufgrund der zahlreichen Elektroinstallations-Vorschriften wäre es eigentlich erforderlich, Serverräume mit Fi-Sicherheitsschaltern auszurüsten, was aber praktisch nicht machbar ist. Denn größere Rechenzentren verfügen über zu viele Server, wodurch der Differenzstromwert in der Summe zu hoch werden kann. Es könnten grundlos Fi-Schalter ausgelöst werden und den Ausfall der gesamten IT zur Folge haben. Allerdings kann auf Fi-Schutzschalter nur dann verzichtet werden, wenn:

- Für Steckdosen sichergestellt werden kann, dass sie ausschließlich durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen überwacht werden und Laien die Steckdosen nicht benutzen können (in elektrischen Betriebsstätten nach DIN VDE 0100-731 (VDE 0100-731))

- Steckdosen, die von Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind, ständig messtechnisch überwacht werden (RCMs) und sichergestellt ist, dass Fehler und Schäden rechtzeitig erkannt werden. Schäden müssen durch eine Elektrofachkraft sofort behoben werden, auch an den angeschlossenen elektrischen Geräten, Verbrauchsmitteln und Betriebsmitteln. Dazu müssen Maßnahmen zur Fehlerbehebung organisiert werden.

Die Differenzstrommessung mit iPDUs (Power Distribution Unit oder auf Deutsch Stromverteilereinheit) ist ein völlig neuer Ansatz. Intelligente PDUs umfassen PDUs mit und ohne Schaltfunktion, mit Messfunktion und in die Stromversorgung integrierte Mess-PDUs. Der Vorteil: Durch die perma-

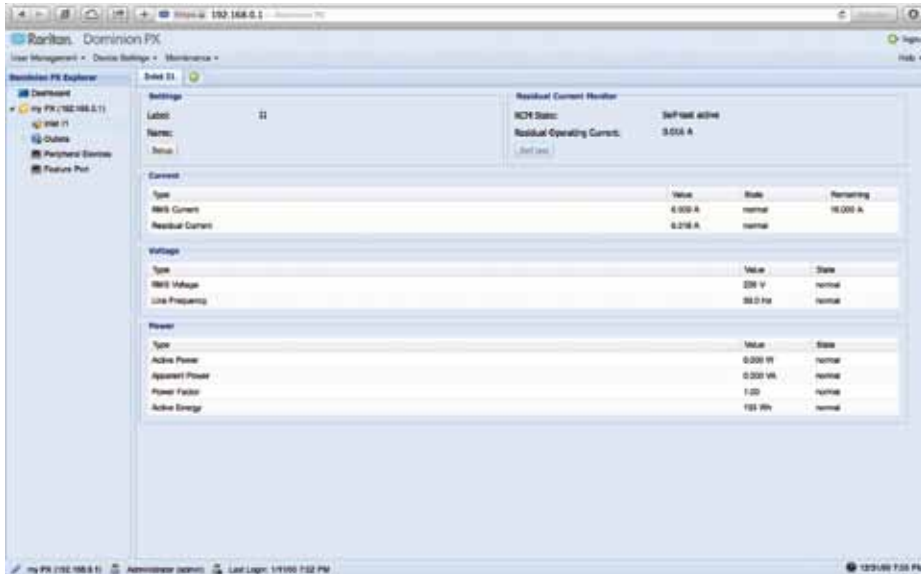


\* Ralf Ploenes  
... ist Geschäftsführer bei Raritan Deutschland GmbH in Düsseldorf.



Foto: Raritan

**Differenzstrom messen:** Eine intelligente Power Distribution Unit (iPDUs) misst direkt.



**Jederzeit im Blick:** Der Differenzstrom wird permanent gemessen und das Personal sieht die Messwerte jederzeit auf der Nutzeroberfläche.

nente Messung mit direkter Anzeige in der Nutzeroberfläche hat das Data Center-Personal die Zahlen stets griffbereit – ohne zeitintensive Berechnungen und vor allem wesentlich granularer. PDUs ermöglichen, den Stromverbrauch jedes beliebigen Servers, jeder Speichereinheit sowie jedes anderen IT-Geräts zu überwachen. Darüber hinaus verfügen sie über zahlreiche Funktionen für das Umgebungsmanagement, mit denen sich alle zugehörigen Energiedaten effektiv erfassen, überwachen und verwalten lassen. Nicht zuletzt hilft der Einsatz von iPDU, das Vorhandensein von Redundanzen zu überwachen, so dass auch bei Ausfall einer Komponente das System weiter zuverlässig arbeiten lassen.

### Wenn das Troubleshooting vor Ort geschieht

Bei der Differenzstrommessung über PDUs können Werte in der browserbasierten Management-Oberfläche der PDU angezeigt werden. Basierend auf vorher festgelegten Schwellenwerten werden Alarmsignale ausgelöst, sobald der Differenzstrom Schwellenwerte überschreitet. Die Lösung benachrichtigt den RZ-Betreiber via E-Mail oder SNMP. Die gemessenen Daten lassen sich mit SNMP, Modbus oder über eine Web-API an Management- und Monitoring-Systeme übertragen werden. Daraus folgt, dass RZ-Betreiber bzw. Administratoren die Ursache eines Fehlerstroms unmittelbar auf die an die PDU angeschlossenen Geräte zurückführen können.

Auch das Troubleshooting kann direkt vor Ort an der PDU erfolgen und mit unmittelbarer Rückkopplung über den Fehlerstrom am

Gerät. Durch die Netzwerkfähigkeit der iPDU können die Werte via SNMP remote ausgelesen werden. Auch die entsprechenden Schwellenwerte passt der Verantwortliche zukünftig aus der Ferne an.

Generell können diese Schwellenwerte aufgrund der höheren Granularität zukünftig enger gesetzt werden. Der Test der Differenzstrommessung (vergleichbar mit dem Testknopf am Fi-Schalter) ist ebenfalls remote aktivierbar. Theoretisch können so vollautomatische Tests kompletter Großanlagen durchgeführt und ausgewertet werden.

### Den Differenzstrom immer im Blick behalten

Differenzstrommessung und Energiemanagement können ineinandergreifen. Betreiber von Rechenzentren müssen zahlreiche energiebezogene Gesetze berücksichtigen, wovon das EnWG nur eines davon. Zudem muss die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eingehalten werden, wozu unter anderem der Betrieb von überwachungsbedürftigen Anlagen zählt.

Darüber hinaus müssen die Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (BGV), insbesondere die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel (BGV A3), vom Betreiber eines Rechenzentrums eingehalten werden. Wird der Differenzstrom über PDUs permanent gemessen, bewertet und dokumentiert, ist das in den Augen von RZ-Betreibern, -Beratern und -Planern ein möglicher Lösungsansatz. // HEH

**Raritan Deutschland**  
+49 (0)375 271 349 4799