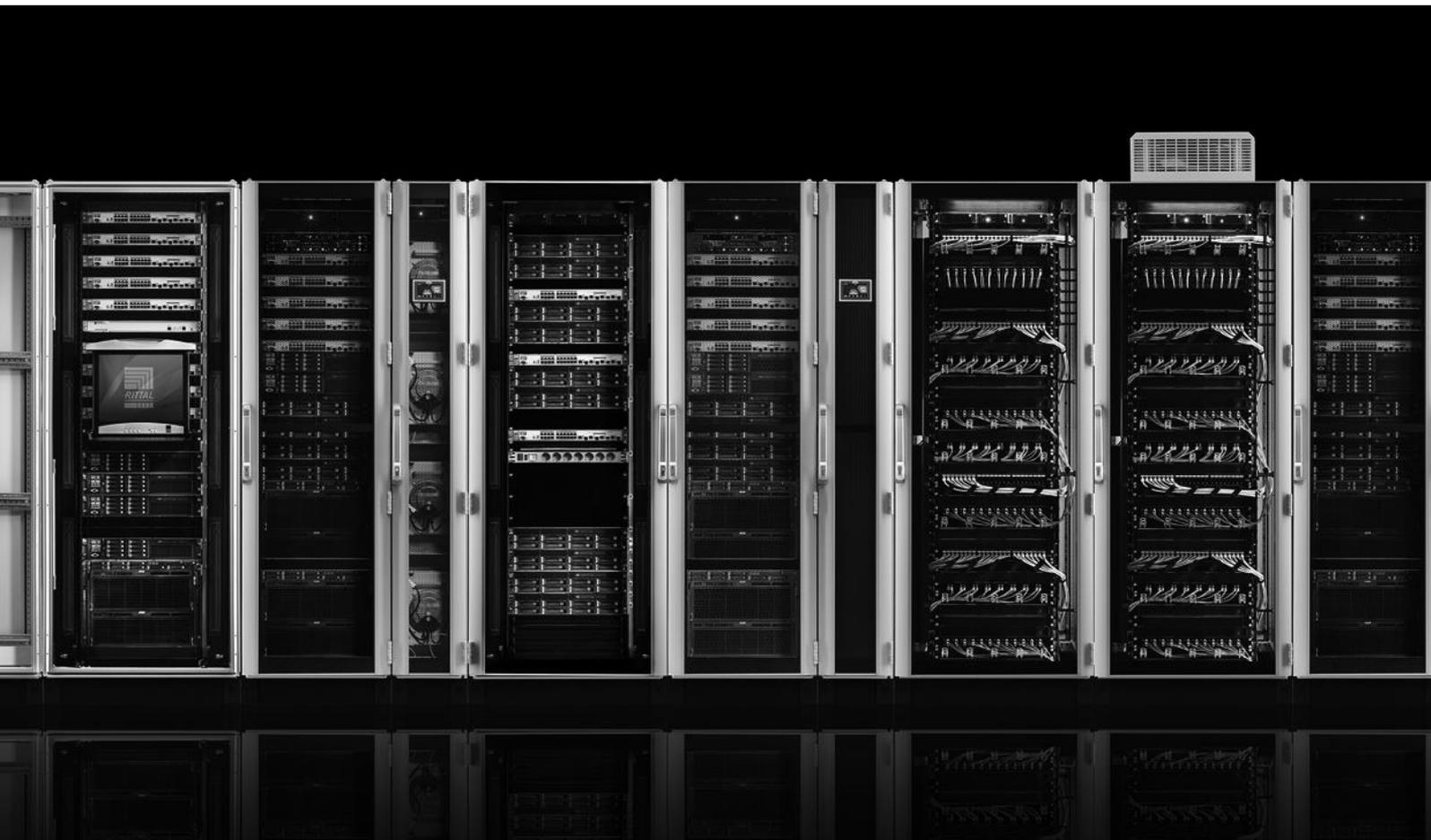


Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.



Whitepaper Energieverteilung im RZ

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

FRIEDHELM LOH GROUP



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildungsverzeichnis	3
Einführung.....	4
Standard-Steckdosenleisten.....	4
Intelligente Standard-Steckdosenleisten.....	5
Modulare Steckdosenleisten.....	6
Trägerschienen für modulare Steckdosenleisten	6
Steckdosenmodule	8
Intelligente Stromverteilungssysteme	10
Netzwerkfähige Trägerschienen	10
Intelligente Steckdosenmodule	10
Zubehör für modulare Stromverteilungssysteme	11
Zusammenfassung.....	12
Abkürzungsverzeichnis.....	13

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Übersicht der gängigen Steckverbinder im Rechenzentrum.....</i>	<i>4</i>
<i>Abbildung 2 Standard-Steckdosenleiste mit Schuko Buchsen.....</i>	<i>5</i>
<i>Abbildung 3 Modulare Steckdosenleiste.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 4 Übersicht der gängigen Einspeisungen der Trägerschiene.....</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 5 Prinzip der redundanten Versorgung.....</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 6 Steckdosenmodule mit LED.....</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 7 LC-Display bei netzwerkfähiger Trägerschiene mit Messsystem.....</i>	<i>10</i>

Einführung

Die Anforderungen an die Energieversorgung eines Rechenzentrums sind je nach Ausstattung und Nutzung verschieden. Die Grundversorgung ist jedoch in vielen Rechenzentren gleich: Sie sind mit einer Netzversorgung, einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) sowie einem Generator ausgestattet.

In den einzelnen IT-Schränken sieht es allerdings ganz anders aus. Oft werden unterschiedliche Geräte mit verschiedenen Anschlusssteckern in einem Schrank installiert. Das macht die Auswahl der passenden Steckdosenleiste für den Schrank schwierig. Viele Hersteller vertreiben Standardsteckdosenleisten mit einer festen Anzahl von Schuko- oder Kaltgerätesteckplätzen. Variable Steckdosenleisten, die sich genau den Anforderungen jedes einzelnen Schrankes anpassen, werden wenig genutzt.

Einige Hersteller bieten zudem intelligente Steckdosenleisten an, mit denen sich der Energieverbrauch der angeschlossenen Geräte überwachen lässt. Oft können auch einzelne Abgänge über das Netzwerk An- und Abgeschaltet werden.

Solche variablen und intelligenten Energieverteilungssysteme bieten im RZ entscheidende Vorteile wenn es um die Überwachung der Energieverteilung und des Energieverbrauchs, die Flexibilität und die Reaktionsgeschwindigkeit geht.

Standard-Steckdosenleisten

Bei der Installation der Stromverteilung im Rack kann der Anwender zwischen verschiedenen Steckdosenleisten wählen.

Heute oft genutzte Anschlussleitungen sind:



IEC60320- C13 / C14

230 V / 10 A

3 polig



IEC60320- C19 / C20

230 V / 16 A

3 polig



Schuko (CEE 7/4)

230 V / 16 A

3 polig

Abbildung 1 Übersicht der gängigen Steckverbinder im Rechenzentrum

Schukostecker (CEE 7/4) sind hauptsächlich im europäischen Raum verbreitet. Der Kaltgerätestecker C13 /C14 ist hauptsächlich an Servern und Switchen zu finden. Den Kaltgerätestecker C19 /C20 findet man oft an besonders leistungsfähigen Geräten, wie z.B. Bladeservern.



Abbildung 2 Standard-Steckdosenleiste mit Schuko Buchsen

Mit Standard-Steckdosenleisten ist dies kaum zu realisieren. Hierfür müsste für jeden vorhandenen Steckertyp eine separate Steckdosenleiste genutzt werden. Es wird zusätzlich Raum im Schrank belegt. Sind Geräte mit länderspezifischen Anschlussleitungen installiert, muss der Anwender sogar noch eine zusätzliche Steckdosenleiste installieren.

Dabei besteht das Risiko, dass durch fehlerhaftes Kabelmanagement die optimale Luftführung im Schrank nicht mehr gewährleistet werden kann. Wird die Luft aus den Geräten im Serverrack nicht optimal abgeführt, kann es zu einem Hitzestau kommen und die Geräte werden in Mitleidenschaft gezogen.

Aktuelles IT-Equipment besitzt aufgrund redundanter Energieversorgung oft 2 Netzteile. Das würde für die Steckdosenleiste bedeuten, dass sie in doppelter Anzahl im Rack installiert werden muss. Bei 600mm breiten und 1000mm tiefen Racks ist so eine Installation fast unmöglich. Hier sollten Anwender zu einem modularen Steckdosensystem greifen.

Intelligente Standard-Steckdosenleisten

Viele Hersteller vertreiben intelligente Steckdosenleisten. Mit diesen Systemen können die Steckplätze einzeln geschaltet bzw. administriert werden. Einige Hersteller installieren bereits ab Werk Messinstrumente, die Strom, Verbrauch und Spannung, sowie die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Verbraucher messen können. Diese Messwerte können lokal über ein Display und Netzwerk abgerufen oder gespeichert werden.

Spannungsausfälle oder -schwankungen, sowie Überlast können über SNMP (Simple-Network-Management-Protocol), per Email oder SMS an die Gebäudeleittechnik und den Administrator gemeldet werden.

Modulare Steckdosenleisten

Eine flexible Möglichkeit auf sich verändernde Anforderungen im Rechenzentrum vorbereitet zu sein, sind modulare Steckdosenleisten. So ein modulares System besteht aus einer Trägerschiene, die direkt an die Versorgungsleitung, oder mit dem USV-System verbunden ist. Auf diese Trägerschiene können je nach Bedarf unterschiedliche Steckdosenmodule aufgesteckt werden. Solche Module sind mit allen gängigen Buchsen erhältlich, auch mit vielen länderspezifischen Anschlussbuchsen.



Abbildung 3 Modulare Steckdosenleiste

Nach dem Einbau und Anschluss der Trägerschiene, können diese Module auch ohne elektrische Fachkenntnisse im laufenden Betrieb nachgerüstet oder ausgetauscht werden. Dadurch ergibt sich eine hohe Flexibilität. Auch die Reaktionszeit sinkt, da Änderungen vom Administrator selbst während dem Betrieb vorgenommen werden können. Wächst der Bedarf an Steckplätzen, kann einfach ein zusätzliches Modul auf die Trägerschiene aufgesteckt werden. Das Mischen von Modulen mit verschiedenen Anschlussbuchsen ist ebenfalls möglich.

Trägerschienen für modulare Steckdosenleisten

Die verwendete Trägerschiene besteht aus einem U-Profil, in dem sich die gesamte Verkabelung befindet. Sie ist komplett berührungsgeschützt aufgebaut und kann vertikal am Schrankrahmen befestigt werden. Es gehen keine Höheneinheiten für den Einbau von IT - Equipment verloren. Nach der Montage kann die Schiene mit Steckdosenmodulen bestückt werden. Für die unterschiedlichen Höhen von IT-Racks sind Schienen in verschiedenen Längen erhältlich. Der elektrische Anschluss der Trägerschiene kann 3phasig (z.B. 3 x 16 A) oder 1phasig (z.B. 1 x 32 A) geschehen, je nach der benötigten Leistung im Schrank. Moderne Trägerschienen-systeme bieten die Möglichkeit, von zwei unabhängigen Quellen gespeist zu werden. Damit ist das Erreichen einer Redundanz auch mit nur einer Schiene möglich.



IEC60309
1phasig 16A
230V+N+PE

IEC60309
1phasig 32A
230V+N+PE

IEC60309
3phasig 16A
400V+N+PE

IEC60309
3phasig 32A
400V+N+PE

Abbildung 4 Übersicht der gängigen Einspeisungen der Trägerschiene

Die Steckrichtung in der die Module auf die Schiene aufgesteckt werden, entscheidet von welcher der beiden Anschlüsse das Modul gespeist wird. Zieht man das Modul aus der Schiene und steckt es um 180° gedreht wieder ein, so wird es vom jeweils anderen Anschluss versorgt. Das Prinzip dieses Systems mit Einspeisung A und B ist in Abb.5 auf Seite 7 zu sehen.

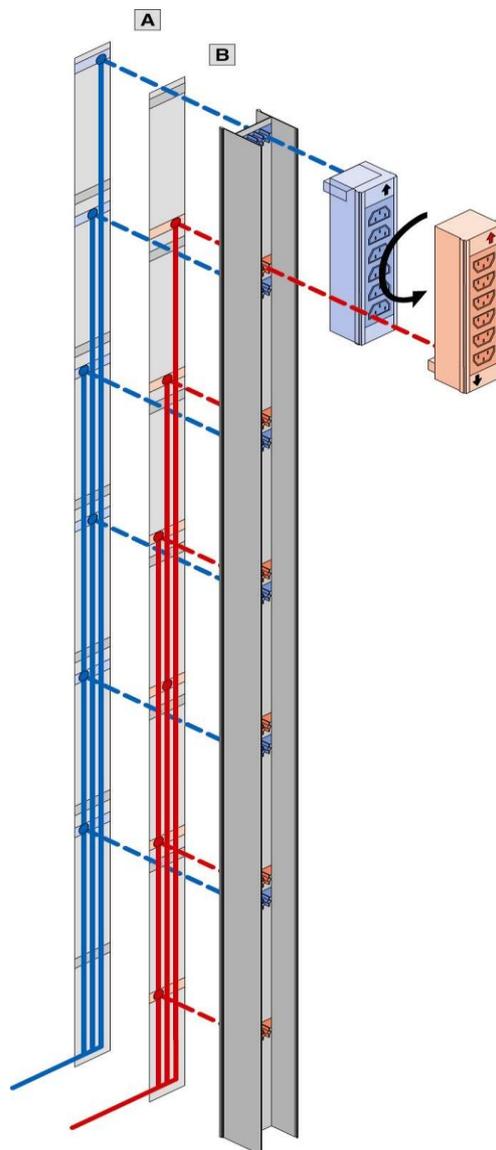


Abbildung 5 Prinzip der redundanten Versorgung

Steckdosenmodule

Die Steckdosenmodule sind in sich geschlossene Systeme. Sie sind, genau wie die Trägerschienen, berührungsgeschützt aufgebaut. Das erlaubt auch ohne elektrische Fachkenntnisse die Arbeit mit diesen Modulen. Durch das einfache Plug & Play System der Module, werden sowohl Montagezeit reduziert, als auch Kosten eingespart. Es werden alle gängigen Varianten von Anschlusssteckern bereitgestellt. Die meisten Module haben einen integrierten Überlastschutz, d.h. bei Überlastung eines Moduls wird nur die Sicherung des betroffenen Moduls ausgelöst. Sollte ein Modul defekt sein, kann es innerhalb kürzester Zeit durch ein neues Modul ersetzt werden. Die Zeit

zwischen Ausfall und Einsatz eines neuen Moduls, kurz MTTR (Mean Time To Repair) sinkt auf ein Minimum. Neuere Steckdosenmodule besitzen integrierte 3-farbige LEDs, die über die aktuelle Auslastung des Moduls informieren. Ein Beispiel für ein Modul im „grünen Bereich“ ist in Abb. 6 zu sehen.



Abbildung 6 Steckdosenmodule mit LED

Intelligente Stromverteilungssysteme

In modernen Rechenzentren ist eine Übersicht über den aktuellen Stromverbrauch der einzelnen Verbraucher und des gesamten Rechenzentrums besonders wichtig. Die Möglichkeit der Fernüberwachung gewinnt an Bedeutung. Der Grund: steigende Betriebskosten. SNMP-fähige Trägerschienen und Steckdosenmodule bieten diese und andere Features. Durch den Einsatz solcher Systeme wird die Überwachung und Steuerung im RZ erheblich vereinfacht und gleichzeitig intensiviert.

Netzwerkfähige Trägerschienen

Eine Möglichkeit der Überwachung sind netzwerkfähige Trägerschienen mit integrierten Messsystemen, die alle relevanten Werte der Schiene überwachen und protokollieren. Diese Messschienen können über das Netzwerk überwacht und konfiguriert werden. Es lassen sich Grenzwerte für Strom, Spannung und Leistung pro Phase der Einspeisung definieren. Werden diese überschritten, schlägt das System Alarm und sendet Meldungen per Email oder SMS. Lokal ist an der Schiene ein LC-Display vorhanden, das die Daten ebenfalls anzeigt. Es bietet die Möglichkeit die Einstellungen lokal zu ändern. Alarme werden durch ein blinkendes LC-Display angezeigt.



Abbildung 7 LC-Display bei netzwerkfähiger Trägerschiene mit Messsystem

Intelligente Steckdosenmodule

Netzwerkfähige Steckdosenmodule mit integrierter Intelligenz sind ebenfalls eine Möglichkeit, ein Rechenzentrum für die Fernüberwachung und Steuerung vorzubereiten. Bei diesen Systemen ist die Intelligenz unabhängig von der verwendeten Trägerschiene. So können auf einer normalen Schiene auch intelligente oder aktive Module mit passiven Steckdosenmodulen gemischt werden, wenn z.B. nur einen Teil des vorhandenen Equipments überwacht und gesteuert werden soll. Auf diesen aktiven Modulen sind alle Steckplätze schaltbar, d.h. angeschlossene Verbraucher können einzeln angesteuert werden. Wie bei der netzwerkfähigen Trägerschiene können auch bei den aktiven Steckdosenmodulen Grenzwerte gesetzt und Emails oder SMS-Nachrichten versendet werden. LED-Anzeigen geben lokal die aktuellen Stromwerte des Moduls an. Einige Hersteller bieten diese Module auch in 1 HE Ausführungen, für die Montage in der 19"-Ebene, an. Dies ist vor allem dann interessant, wenn seitlich des 19"-Rahmens kein Platz mehr zur Verfügung steht. Bei Nutzung mehrerer aktiver Module in einem Schrank besteht die Möglichkeit diese zu kaskadieren.

Zubehör für modulare Stromverteilungssysteme

Zusätzlich zu den eigentlichen Steckdosenmodulen ist eine Menge Zubehör für die modularen Systeme vorhanden.

So gibt es einen nachrüstbaren Überspannungsschutz, der der Schiene vorgeschaltet werden kann. Über ein Modul ist es möglich eine Schiene ohne integrierte Messvorrichtung nachträglich mit diesen Funktionen auszustatten. Dieses Messmodul wird eingangsseitig vor die Schiene geschaltet und im Schrank verbaut. Weiteres praktisches Zubehör sind Kabel zum Anschluss von Geräten. Zur Vermeidung von Überlängen und daraus resultierenden Behinderungen des Luftstromes sind diese Kabel ab 50cm Länge erhältlich. Dies wirkt der Entstehung von sogenannten Hot Spots im Schrank entgegen, die sich negativ auf die Performance und Haltbarkeit der im Schrank verbauten Geräte auswirken können. Es sind weitere Zubehörprodukte verfügbar, durch die ein modulares System genau auf die Bedürfnisse des jeweiligen Schrankes angepasst werden kann.

Zusammenfassung

Stromverteilungssysteme sind in jedem Rechenzentrum vorhanden. Im Zuge der steigenden Energiekosten und Leistungsdichten werden diese Systeme auch in Zukunft immer wichtiger. Normale Steckdosenleisten erreichen aufgrund von unterschiedlichen Anschlusssteckern am IT- Equipment und der wachsenden Forderung nach Fernüberwachungsmöglichkeiten relativ schnell ihre Grenzen. Durch den Einsatz von modularen und netzwerkfähigen Stromverteilungssystemen erreicht man eine deutlich höhere Flexibilität und Skalierbarkeit. Trägerschienen mit integrierter Messvorrichtung erlauben die Überwachung des Energieverbrauchs. Intelligente Steckdosenmodule bieten umfassende Möglichkeiten zur Fernüberwachung und -steuerung. Mit Hilfe intelligenter, modularer Stromverteilungssysteme lässt sich die Stromverteilung nicht nur auf die geforderten Bedingungen anpassen, sondern kann auch der Energieverbrauch reduziert werden. Dies trägt zur Reduzierung der Unterhaltskosten des RZs bei. Durch die Möglichkeit zwei unabhängige Einspeisungen in einer Schiene zu realisieren, entfällt die Notwendigkeit in jedem Schrank zwei Verteilerschienen zu verbauen um Redundanz bei den Einspeisungen zu erreichen. Das spart Kosten bei der Anschaffung eines IT- Schrankes. All das sind Vorteile, die im Rechenzentrum von morgen die Kosten deutlich reduzieren können.

Abkürzungsverzeichnis

HE	–	Höheneinheit (44,45mm)
IP	–	Internet Protocol
IT	–	Informationstechnik
LED	–	Light Emitting Diode
MTTR	–	Mean Time To Repair
RZ	–	Rechenzentrum
SMS	–	Short Message Service
SNMP	–	Simple Network Management Protocol
USV	–	Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

- Schaltschränke
- Stromverteilung
- Klimatisierung
- IT-Infrastruktur
- Software & Service

RITTAL GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg · D-35726 Herborn
Phone + 49(0)2772 505-0 · Fax + 49(0)2772 505-2319
E-Mail: info@rittal.de · www.rittal.de · www.rimatrix5.de

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

FRIEDHELM LOH GROUP

