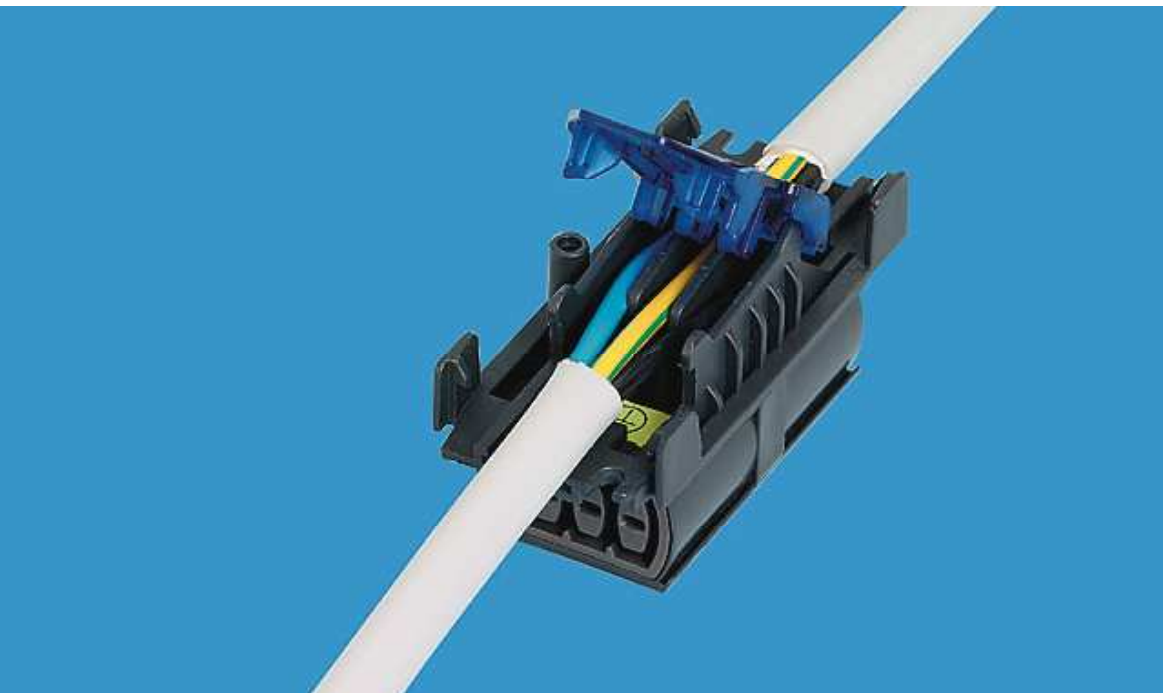


White Paper



Schneidklemmtechnik für Power Applikationen



Convincing cabling solutions

Schneidklemmtechnik für Power Applikationen

Inhaltsverzeichnis

	Mehr Sicherheit, schnellere Installation mit der Schneidklemmtechnik	3
1.	Einführung.....	3
2.	Funktionalität	4
3.	Wichtige Merkmale der IDC.....	5
4.	Die relevanten Tests für Power Kontakte	5
5.	Schlussfolgerungen	8
6.	Anwendungen.....	8
7.	Weitere Informationen	9

© Copyright 2005 Reichle & De-Massari AG (R&M). Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen daraus sind, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch Reichle & De Massari AG nicht gestattet. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Erstellung dieses Dokuments erfolgte mit grösstmöglicher Sorgfalt, es enthält den zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellen technischen Stand. Technische Änderungen vorbehalten.

Mehr Sicherheit, schnellere Installation mit der Schneidklemmtechnik

Schneidklemmen haben sich in der Verbindungstechnik bestens bewährt. Sie sind einfach in der Anwendung und zeitsparend für den Installateur. Zum Aufschalten benötigt man kein zusätzliches Spezialwerkzeug und man kann dabei so gut wie nichts falsch machen. Während man die IDC-Technik (IDC = Insulation Displacement Contact) bisher eher in der Telekommunikations- und Datentechnik einsetzte, wird jetzt das Anwendungsgebiet der Powerverkabelung erschlossen. Die Elektroinstallation macht mit Hilfe der Schneidklemmtechnik und geeigneter Adapter grosse Fortschritte. Sie wird sicherer, preiswerter, effektiver. Dieses White Paper berichtet über die Ergebnisse relevanter Tests, mit denen IDC für Powerverkabelung untersucht wurde.

Anwendung:	Enterprise Cabling
Technologie:	Insulation Displacement Contact, Schneidklemmtechnik
Format:	White Paper
Themen:	IDC Anwendung für Power Applikationen und Rundkabel; RCO Power; Funktionalität, Test und Merkmale der Schneidklemmtechnik,
Ziel:	Wissensvermittlung über IDC und RCO Power, Know how und Lösungskompetenz darstellen, Vertrauen in Technologie
Zielgruppe:	Planer, Installateure, Marktorganisationen
Autoren:	Roland Beeler, Thomas Frei, Youngo Taramarcz, Edoardo De Monaco
Erschienen:	August 2005

1. Einführung

In der Verbindungstechnik der Telekommunikation hat sich die Schneidklemme (auch genannt IDC = Insulation Displacement Contact) als einfache und sichere Verbindungstechnik durchgesetzt. Sie wird bei Verbindungen von Spannungsnetzen bis 230VAC/16A angewandt.

Mit dieser extrem schnellen Anschlusstechnik spart der Installateur Zeit und schafft zudem äußerst zuverlässige Verbindungen. Hinzu kommt, dass der mühsame Abisolierungsprozess der Adern bei Anwendung der Schneidklemmtechnik vermieden werden kann. Lose Kleinteile (z.B. Schrauben) werden überflüssig. Schneidklemmen eignen sich besonders gut für runde Installationskabel, die weltweit benutzt werden und universell einsetzbar sind. Andere Schnellanschlusstechniken benötigen spezielle proprietäre Flachbandkabel. Mit der Schneidklemme sind die langfristige Stabilität der Verbindung und die Kontaktsicherheit nicht mehr vom Können des Installateurs abhängig.

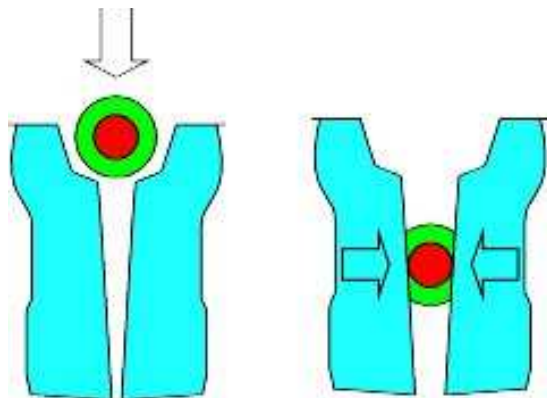


Bild 1: Das Schneid-Klemm-Prinzip. Das Kabel wird vollständig in die Schneidklemme gedrückt. Die Isolation wird durchgeschnitten, der Leiter geklemmt. Dabei wird der Kontakt hergestellt.

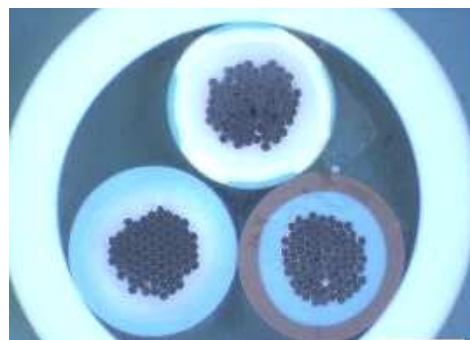


Bild 2: Litzenleiterkabel rund, 3x2,5 mm², Aderaufbau 77x0.19mm.

2. Funktionalität

Während des Schaltprozesses schneiden die scharfen Seiten der Klemmen durch die Isolation. Die Leiter des Installationskabels werden von ihnen eingeklemmt. Damit wird eine gasdichte und gleichzeitig korrosionsbeständige leitende Verbindung hergestellt.

Die Herausforderung für den Hersteller liegt in der Entwicklung einer optimalen Geometrie der Schneidklemme. Sie darf einerseits nur eine niedrige Beschaltungskraft besitzen und muss andererseits dauerhaft eine hohe Kontaktkraft garantiert. Schneidklemmen haben den Vorteil, dass sie sich sowohl für Festdraht- als auch für Litzenleiter eignen.

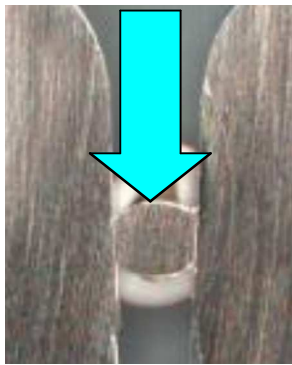


Bild 3: Eine niedrige Beschaltungskraft erleichtert das Eindrücken der Ader.

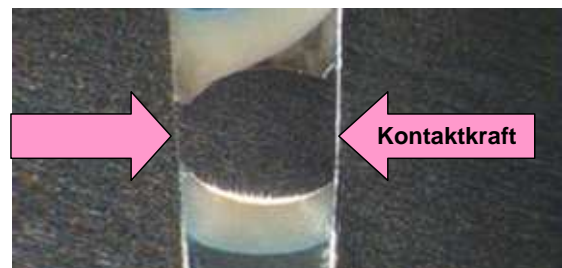


Bild 4: Eine hohe Kontaktkraft sichern den Kontaktübergang und sorgt für eine gasdichte Verbindung.

Schneidklemmen mit einem grossen Federbereich können auch Litzen zuverlässig kontaktieren.

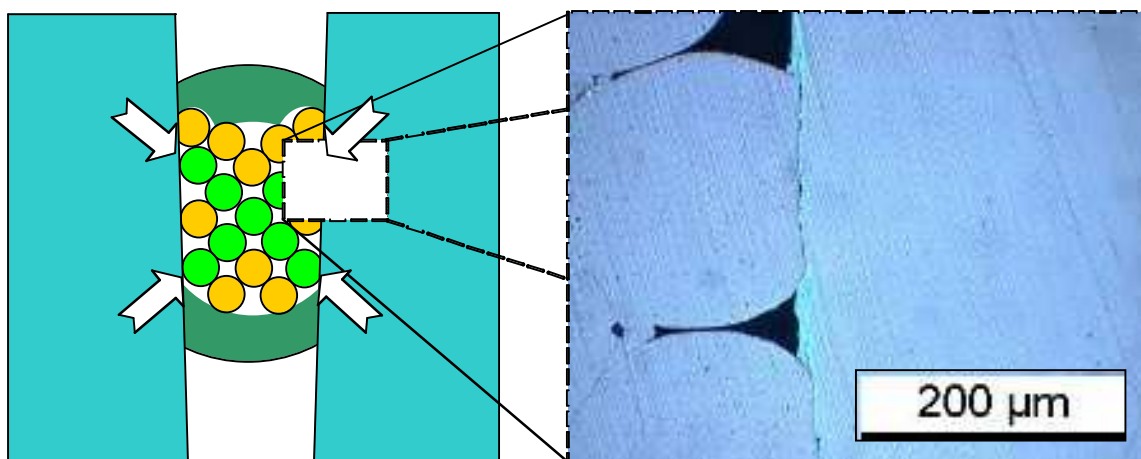


Bild 5: Die Adern einer Litze liegen in X-Form in der Schneidklemme. Die einzelnen Leiter werden fest zusammengehalten und weisen eine gute Kontaktierung zwischen den beiden Seiten der Klemme auf.

Bild 6: Die mikroskopische Vergrößerung eines Querschnitts des kontaktierten Litzenleiters in der Schneidklemme zeigt ausgezeichnete Berührungsflächen.

3. Wichtige Merkmale der IDC

Die besonderen Vorteile der Schneidklemmtechnik sind:

- Die Abisolierung der Adern entfällt.
- Der Beschaltungsprozess ist sehr schnell und effektiv.
- Der Arbeitsgang ist einfach und zuverlässig reproduzierbar.
- Die Verbindung ist mehrfach wieder beschaltbar.
- Es werden sichere und sehr gute Übertragungswerte erzielt.

4. Die relevanten Tests für Power Kontakte

Die Kontaktierung mit einer mechanischen Verbindung ist theoretisch nicht perfekt. Es entsteht immer ein kleiner Übergangswiderstand. Diese Verlustleistung erwärmt die nahe Umgebung.

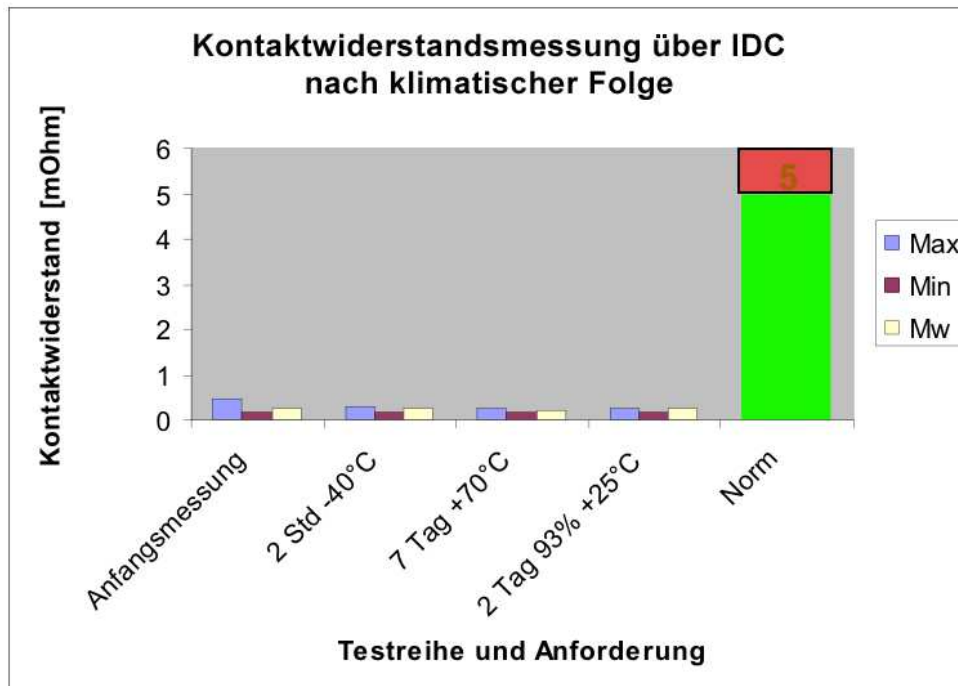
Eine Reihe verschiedener Tests wurde durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Erwärmung keine Gefahrenquelle darstellt.

Die Norm IEC 60 998-2-3 fordert eine maximale Erwärmung $\leq 45\text{ °C}$ gegenüber der Umgebungstemperatur als obere Grenze. Beträgt die Umgebungstemperatur zum Beispiel 35 °C , dann darf der Kontakt maximal 80 °C warm werden.

Die Laborergebnisse zeigen, dass bei den hier getesteten Schneidklemmsystemen von R&M nur eine sehr geringfügige Erwärmung auftritt. Eine Brandgefahr ist dank der ausgezeichneten Resultate ausgeschlossen.

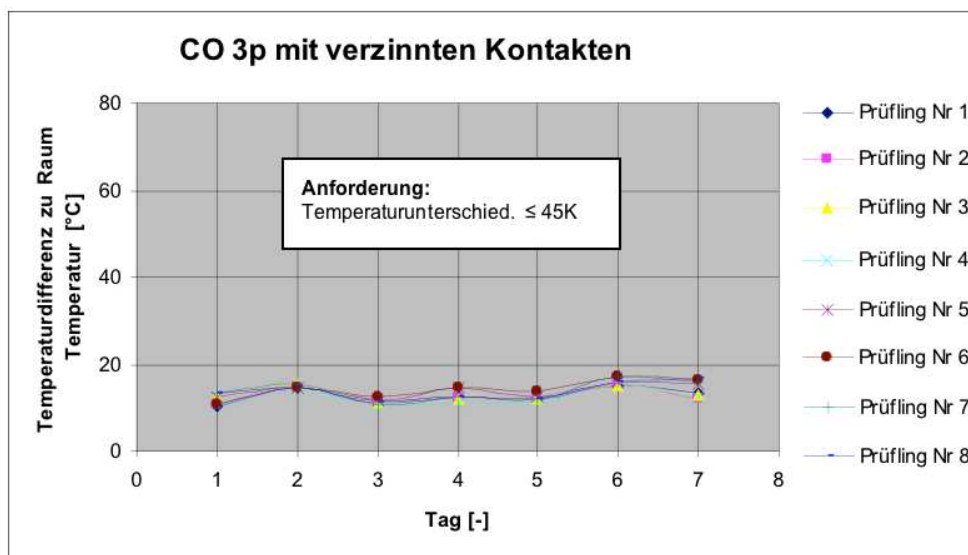
Test	Norm IEC	Anforderung	Typische Werte für R&M IDC
IDC Kontaktübergangswiderstand	60 352-4	$R_K \leq 5\text{ [m}\Omega\text{]}$	0.5 [mΩ]
Erwärmung	60 998-2-3	$\Delta\theta \leq 45\text{ [K]}$	20 [K]
Spannungsabfall	60 998-2-3	$\Delta U \leq 15\text{ [mV]}$	9 [mV]
Vibration	60 068-2-6	-	5 g

Der Kontaktwiderstandstest nach IEC 60 352-4 – kombiniert mit klimatischer Folge – ist ein Test, der auf die Werkstoffe des IDC und des elektrischen Leiters wirkt. Die klimatische Beanspruchung erzeugt mikroskopische Ausdehnungen und Rückdehnungen im IDC und im Kupfer des elektrischen Leiters. Diese Mikrobewegungen werden vom flexiblen IDC gedämpft. Obwohl die Anforderungen sehr hoch sind, erfüllt der IDC auch diese Anforderungen mit einer großen Reserve.



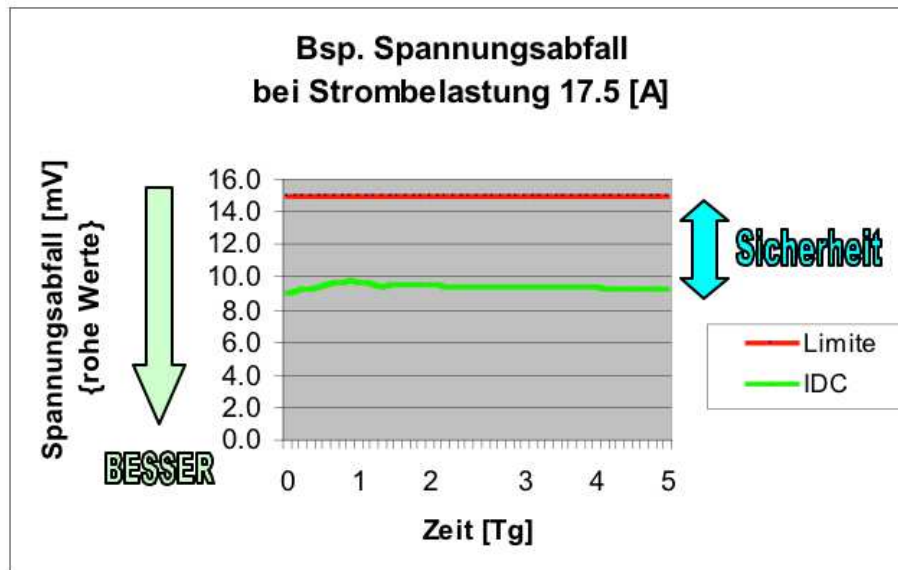
Grafik 1: Der Einfluss von Kälte, Alterung, Feuchte und zyklischer Wärme auf den IDC ist nur geringfügig. Die Messwerte sind 10mal besser als die Anforderung der Norm.

Die Belastung, die zu Testzwecken benutzt wird, liegt in der Regel um 20% höher als der Nennstrom. Mit



Grafik 2: Bekannte Temperaturschwankungen nach 7 Tagen und 20 [A] Belastung für verschiedene IDC Prüflingen mit einem großem Sicherheitsfaktor von 2.5 gegenüber den Anforderungen.

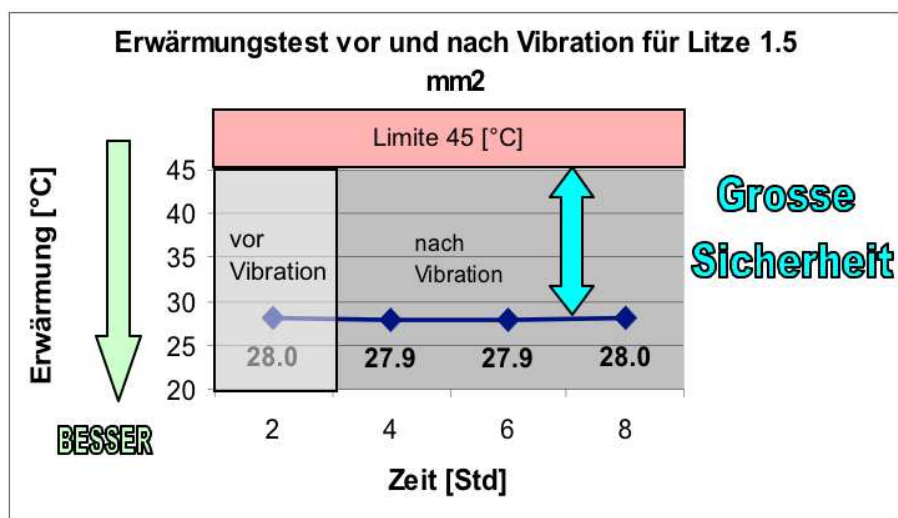
dieser erhöhten Anforderung wird gezeigt, dass der IDC eine Sicherheits-Marge von 2.5 zur Limite erfüllt.



Grafik 3: Typische Spannungsabfall-Werte über der Schneidklemme (IDC) nach 5 Tagen und 17.5 [A] Belastung.

Der Spannungsabfalltest dient dazu, den Übergang zwischen dem elektrischen Leiter und dem IDC zu prüfen. Der Spannungsabfall wird über 50 mm Installationskabel und dem IDC Material gemessen.

Das Verhalten der Litzen im IDC wurde mit Vibrationsversuchen untersucht. Dabei wurde die Temperatur des IDC vor und nach der Vibration gemessen. Bis zu 5g Beschleunigung wurden auf die Schneidklemmen ausgeübt. Die Erwärmung des IDC bleibt sehr gering. Daraus lässt sich schließen, dass die Litzenverteilung unter der Vibration nicht leidet.



Grafik 4: Große Sicherheit dank Erwärmungsvergleich (20 [A]) vor und nach der Vibrationsprüfung (X, Y, Z Achsen, f = 10-500 Hz, 5g). Keine Veränderungen der Erwärmung vor und nach der Vibration. Die Litzenverteilung bleibt kompakt.

5. Schlussfolgerungen

Verbindungen mit Schneidklemmen, wie sie in der Informatik-Verkabelung längst Standard sind, eignen sich auch perfekt für Anwendungen in der Starkstrominstallation.

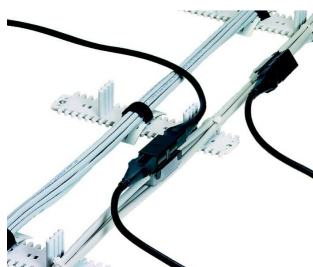
Der einfache und schnelle Beschaltungsvorgang zusammen mit der hohen Zuverlässigkeit zeichnen diese Art der Kontaktierung aus. Sowohl mit Festdraht wie auch Litzen draht der Querschnitte 1,5mm² und 2,5mm² können Verbindungen hergestellt werden, die alle gültigen Grenzwerte bezüglich Erwärmung bei Weitem unterschreiten.

Mit eigens dafür konzipierten Kabeladaptern lässt sich mit minimalem Material- und Zeitaufwand ein einfacher „Energiebus“ erstellen. Die Kontakte sind mehrfach einsetzbar und lassen sich je nach Ausführung auch doppelt beschalten. Weitere Eigenschaften wie gasdichte und vibrationsunempfindliche Kontaktierung runden die positiven Attribute der IDC ab.

Die Schneidklemmtechnik ist für Anwendungen in der Power-Verkabelung optimal einsetzbar, denn sie ist schnell, einfach, sicher und zuverlässig.

6. Anwendungen

Mit der RCO Lösung hat R&M die Schneidklemmtechnik in die Power-Verkabelung eingeführt. Sie ermöglicht sekundenschnelle Installation ohne zusätzliches Werkzeug. Hier das 3polige Cable Outlet mit Anwendungsbeispielen.



Der Cable Outlet 3pol ist ein echter Allrounder und vielseitig einsetzbar vom Boden bis zur Decke.

7. Weitere Informationen

Für weitere Informationen zu Produkten und Lösungen von R&M besuchen Sie www.rdm.com