„Push-In Plus“-Technologie

Reduziert die Verdrahtungszeit um bis zu 60 %

ZWECK

Bei der Herstellung eines modernen Schaltschranks ist die Verdrahtung der Komponenten innerhalb des Schaltschranks nahezu immer die zeitaufwändigste Arbeit. Um diesen Zeitaufwand für Schaltschrankhersteller und deren Kunden zu reduzieren, hat Omron sein Konzept der Kabelsteckverbindungen weitergeführt und ein zum Patent angemeldetes System mit der Bezeichnung „Push-In Plus“-Technologie entwickelt. Im Ergebnis kann der Zeitaufwand für die Verdrahtung eines Schaltschranks mit diesem System im Vergleich zur Verwendung von herkömmlichen Schraubklemmenblöcken auf 40 % reduziert werden. Zudem ist eine mithilfe der „Push-In Plus“-Technologie hergestellte Verbindung fünfmal fester als die IEC-Norm vorschreibt und nach einem Transport oder bei der Wartung müssen die Verbindungen nicht nochmals nachgezogen werden.

In diesem White Paper wird erläutert, wie diese Ergebnisse dank der „Push-In Plus“-Technologie erzielt werden können und welche Vorteile das System Schaltschrankherstellern und deren Kunden bietet.

INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung 2
Funktionsprinzip 3
Vorteile von Omron 4
Prüfdaten zur Einsteckkraft 5
Prüfdaten zur Stabilität und Verbindungsfestigkeit 6
Überblick über Vorteile 9
Schaltschrankprodukte mit „Push-In Plus“-Technologie 11
Grundlegend neuer Ansatz 12
Patente 13

WHITEPAPER

Kurzfassung

Kabelsteckverbinder sind seit Jahren erhältlich und bieten im Vergleich zu Schraubklemmenblöcken eine zeitsparende Verdrahtung. Bei Verwendung von Litzen ohne Aderendhülsen muss der Schaltschranktechniker mit einer Hand per Schraubendreher die Verriegelung lösen und mit der anderen Hand den Draht einsetzen. Das Einsetzen des Drahts mit nur einer Hand ist jedoch kompliziert. Zudem muss eine große manuelle Kraft aufgewendet werden, um eine feste Verbindung herzustellen, die zu Muskelermüdung und RSI-Syndrom führen kann. Dies trifft insbesondere bei komplexen Schaltschränken mit 200 bis 300 Komponenten und über 1.000 zu verbindenden Drähten zu.

Die „Push-In Plus"-Technologie von Omron ist genauso zeitsparend wie herkömmliche Steckklemmen, hat jedoch nicht deren Nachteile. Sie kann mit Aderendhülsen, einfachen Litzen oder Kupfervolldrähten verwendet werden. Bei allen drei Drahttypen hat der Techniker beide Hände zum Einsetzen des Drahts frei und muss diesen nicht umständlich mit einer Hand einsetzen. Zudem ist zum Herstellen einer festen Verbindung nur eine minimale Einsteckkraft erforderlich, die geringer ist als bei einer Kopfhörerbuchse. Die „Push-In Plus"-Technologie bietet außerdem eine erstaunliche Zugfestigkeit. Nach dem Einstecken muss zum Lösen der Verdrahtung eine sehr große Kraft aufgebracht werden, die dem Fünffachen der IEC-Norm entspricht. Ein gezieltes Lösen der Verdrahtung kann dagegen durch Einsetzen eines Schraubendrehers zum Öffnen der Klemme einfach und schnell erfolgen.

„Push-In Plus"-Technologie

- geringere Einsteckkraft als bei einer Kopfhörerbuchse
- dauerhafte und zuverlässige Stabilität
- Zeitersparnis von 60 % im Vergleich zu herkömmlichen Schraubklemmen
- kein Nachziehen erforderlich
- beide Hände zum Einsetzen des Drahtes frei

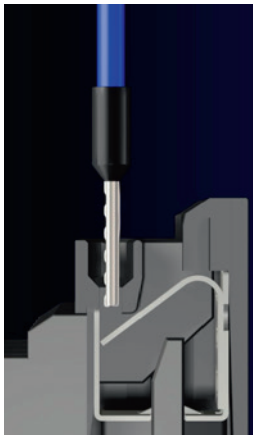
Funktionsprinzip

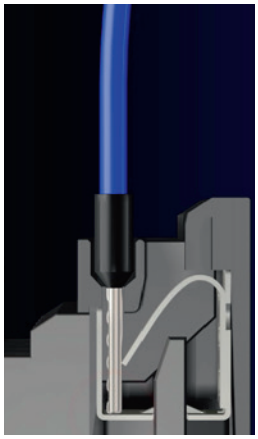
Das Funktionsprinzip unserer „Push-In Plus"-Technologie gleicht dem der herkömmlichen Steckklemmen: Eine Federverriegelung ist so angebracht, dass ein Draht den Kontaktpunkt einfach passieren kann, doch dann aufgrund der Federwirkung in beiden Richtungen fixiert wird. Dank der Entwicklung der zum Patent angemeldeten neuen Technologie, der hochwertigen Materialien und der fortschrittlichen Fertigungsverfahren konnte Omron dieses Prinzip optimieren und so die Einsteckkraft minimieren und die Zugfestigkeit der Verbindung maximieren.

Mit Aderendhülsen oder Volldraht

Bei Drähten mit Aderendhülsen oder Volldraht öffnet sich die Kontaktfeder automatisch, sobald der Leiter eingesetzt wird, wodurch die erforderliche Druckkraft gegen die Stromleiste hergestellt wird.

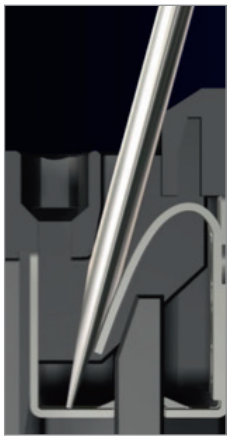
1. Einfach Draht einsetzen – Fertig.





Mit Litze

1. Schraubendreher in die Freigabeöffnung zum Öffnen der Verriegelung einsetzen und in der Öffnung belassen
2. Draht einsetzen
3. Schraubendreher entnehmen, um den Draht zu fixieren.



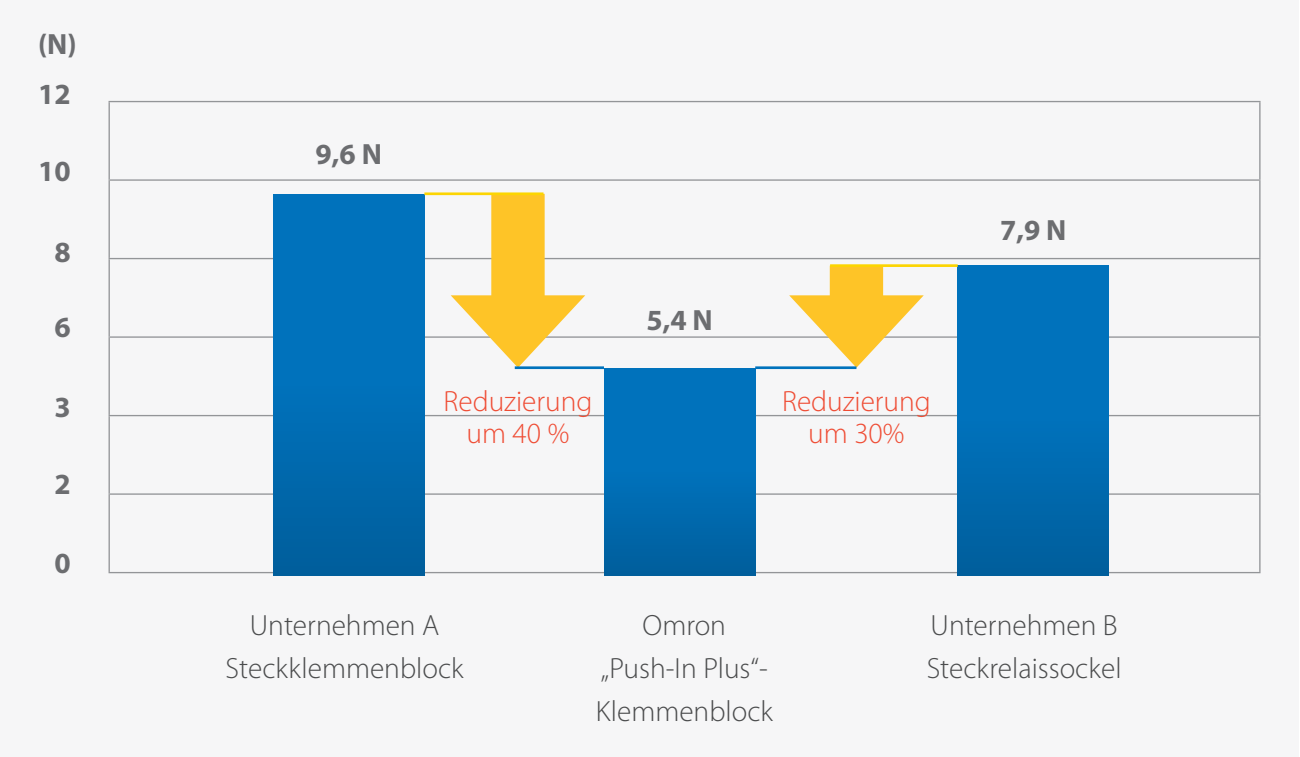
Vorteile von Omron

Die leistungsstarke „Push-In Plus“-Technologie baut auf unseren Erfahrungen und unserem Fachwissen im Bereich der Schalt- und Relaistechnik auf. Auf dieser Basis konnten unsere Maschinenbauingenieure Form, Federausgleich und Abstoßungskraft der Federverriegelung optimieren. Zudem haben wir durch Prüfungen die am besten geeigneten Werkstoffe sowie die optimalen Stärken und Abmessungen ermittelt. Unsere fortschrittlichen Fertigungssysteme gewährleisten zudem eine hohe Präzision bei der Fertigung.

Die „Push-In Plus“-Technologie ist somit ein Ergebnis intensiver Forschung und fortschrittlicher Fertigungstechniken (zum Patent angemeldet).

Vergleich der Einsteckkraft

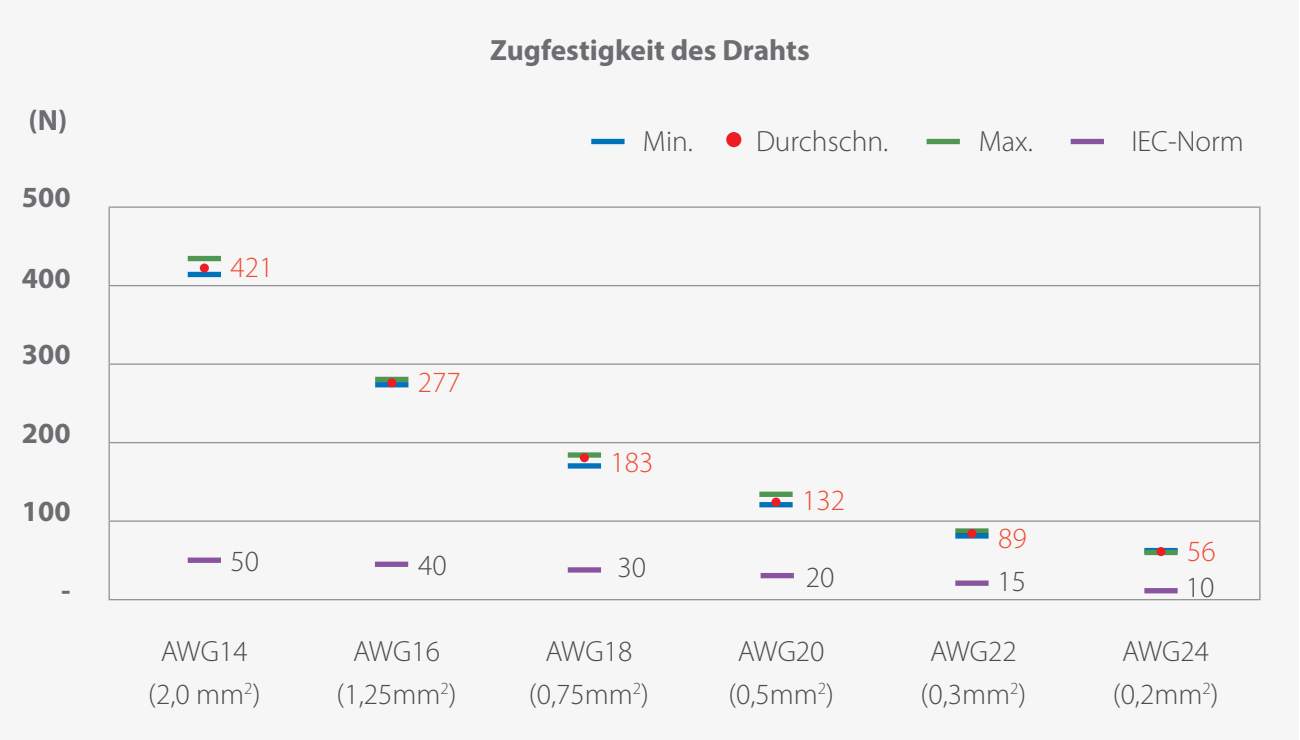
Hinweis: Die Einsteckkraft hängt von Faktoren wie Drahttyp (mit Aderendhülse oder Volldraht), Werkstoff, Drahtdurchmesser usw. ab. Durchschnittliche Ergebnisse sind nachstehend ersichtlich.



Messung mit Stahllehre unter Annahme von Volldraht AWG20 (0,5 mm²).
Geprüft durch Omron Laboratorien im Dezember 2015.

Prüfdaten zu Zugfestigkeit

Trotz der niedrigen Einsteckkraft entspricht die Zugfestigkeit für jede Drahtgröße dem Fünffachen der IEC-Norm, auch bei dünnem Draht mit 0,2 mm².

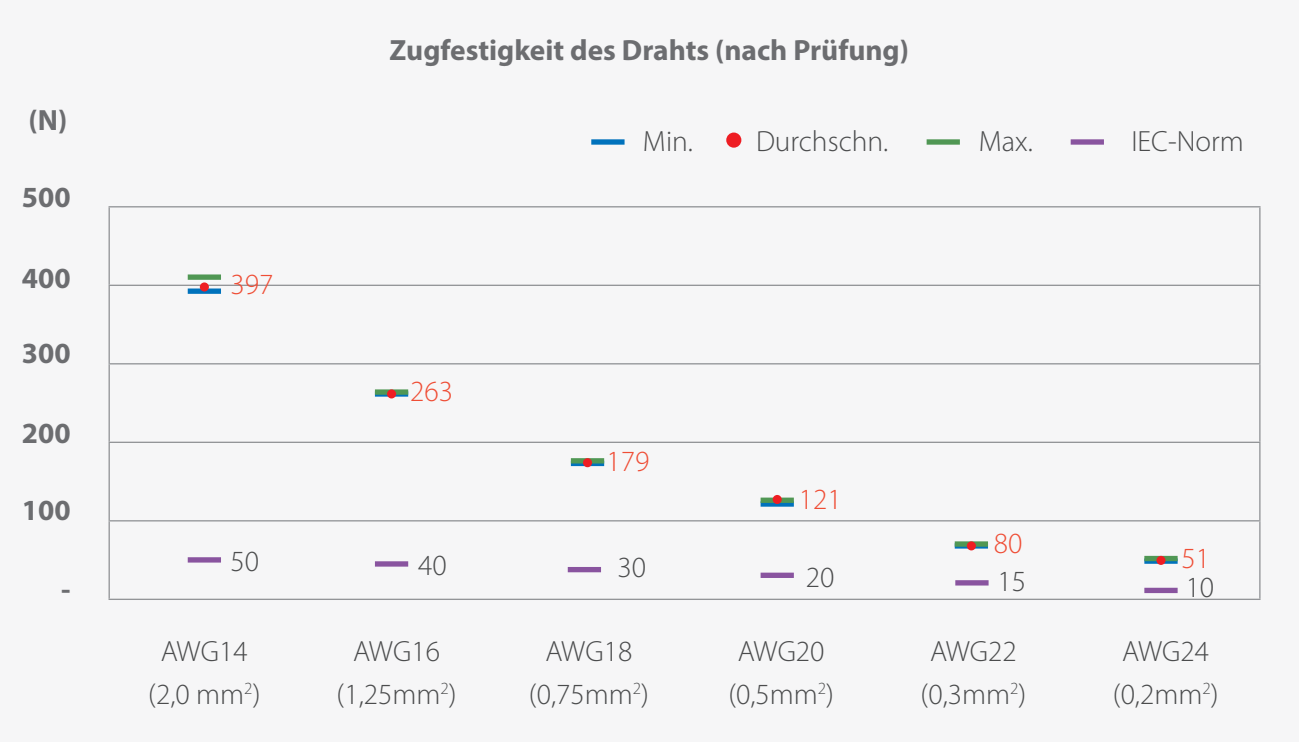


Geprüft von Omron im Dezember 2015. Werte für Volldraht.

Es kann auf eine außergewöhnliche Zuverlässigkeit geschlossen werden. Die Verbindung ist fest und zuverlässig, erlaubt jedoch ein schnelles Lösen während der Wartung oder bei Schaltschrankerweiterungen.

Prüfdaten zu Zugfestigkeit nach Langzeitbetrieb

Nach einer Belastung vergleichbar einer Betriebszeit von vier Jahren entspricht die Zugfestigkeit immer noch mehr als dem Fünffachen der IEC-Norm. Somit besteht kein Risiko eines Lösens eines Drahts im Langzeitbetrieb.

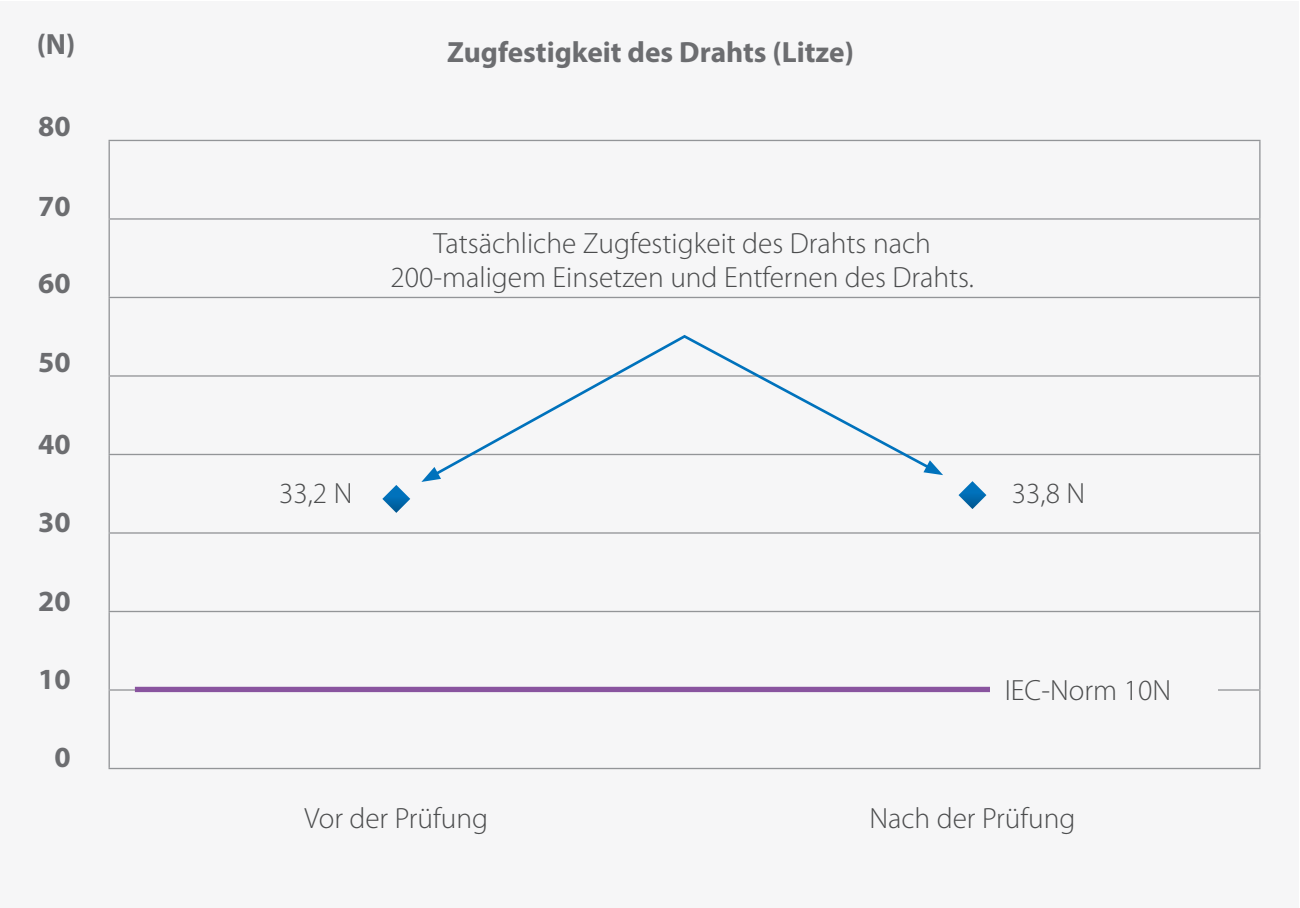


Geprüft von Omron im Dezember 2015. Werte für Volldraht.
Der Wert nach Prüfung wird nach 96-stündiger Exposition in einer Testatmosphäre mit 105 °C gemessen.

Es kann auf eine äußerst dauerhafte Stabilität geschlossen werden. Kein Risiko eines Lösens im Langzeitbetrieb.

Prüfdaten zu Zugfestigkeit nach 200 Zyklen

Sogar nach 200 Zyklen kann keine verringerte Leistungsfähigkeit festgestellt werden. Aufgrund der intelligenten Konstruktion und der hochwertigen Werkstoffe der „Push-In Plus"-Technologie mit optimalem Federweg entsteht keine plastische Verformung.



Geprüft von Omron im Dezember 2015. Werte für Litze.
Durch Schraubendreher, Einsetzen und Entfernen des Drahts (härtester Fall).

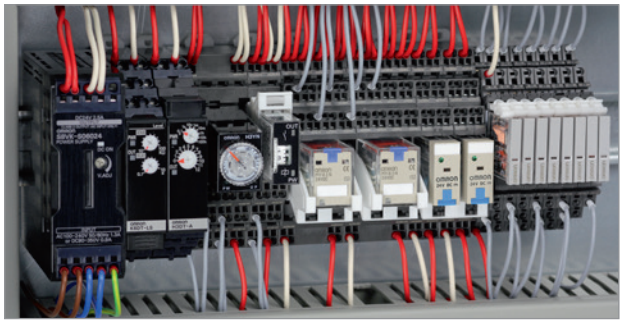
Es kann auf eine außergewöhnliche Zuverlässigkeit geschlossen werden. Auch bei häufiger Verwendung der Betätigungsfeder bleibt die Verbindung fest und zuverlässig.

Überblick über Vorteile

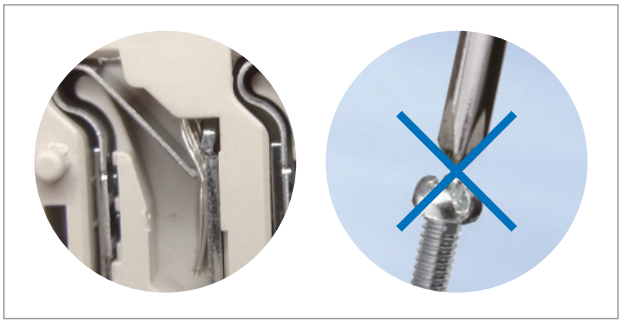
Mit der „Push-In Plus"-Technologie kann der Aufwand für die Verdrahtung einer Komponente reduziert werden und gleichzeitig ein fester Sitz der einzelnen Drähte ohne Beschädigung der Aderendhülsen sichergestellt werden. Dies wird durch eine optimierte Einstellung des Federwegs erreicht, bei dem sich der Drahtwerkstoff nicht verformt. So ist eine feste, zuverlässige Verbindung gewährleistet, die dennoch ein schnelles Lösen während der Wartung oder bei Schaltschrankerweiterungen erlaubt. Die Federverbindung löst sich selbst im Langzeitbetrieb nicht. Wie zuvor gezeigt, zeigt sich auch in der Simulation eines Langzeitbetriebs von vier Jahren keine verringerte Zugfestigung der Verbindung. Weitere Vorteile sind:

- Die „Push-In Plus"-Technologie hält den Vibrationen während des Transports und des Betriebs stand.
- Die Kabeleinschuböffnung befindet sich auf der Vorderseite, um die Verdrahtung zu vereinfachen.
- Die „Push-In Plus"-Technologie reduziert den Verdrahtungsaufwand im Vergleich zu herkömmlichen Schraubklemmen um ca. 60 %.
- Dank der Technologie sind beide Hände für das Einsetzen des Drahts frei, sogar bei Litzen ohne Aderendhülsen, da der Schraubendreher beim Öffnen der Federverriegelung in seiner Position verbleibt, ohne gehalten werden zu müssen.

Einfacher Zugang auf der Vorderseite



„Push-In Plus"-Technologie ist vibrationsbeständig. Kein Nachziehen erforderlich

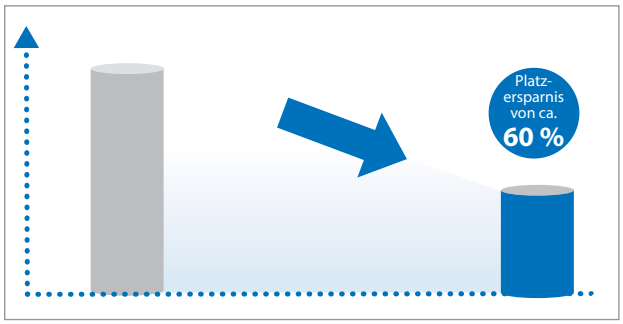


Schraubendreher verbleibt in seiner Position, sodass beide Hände frei bleiben

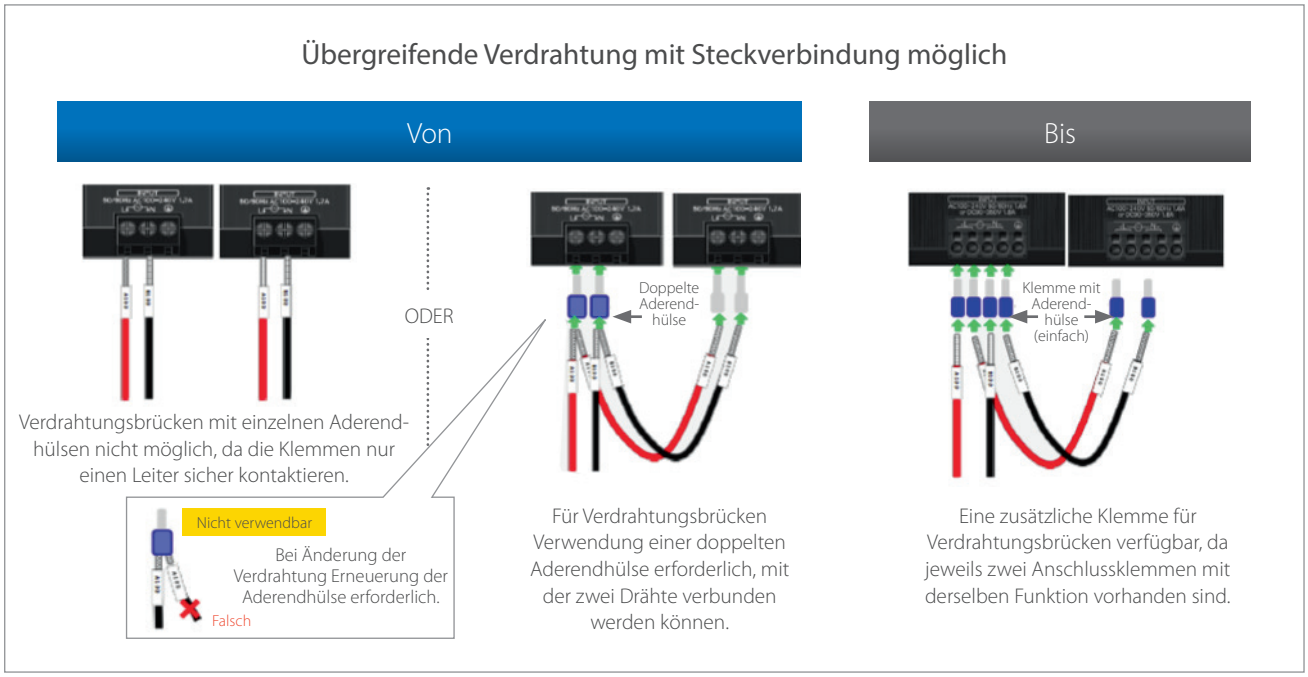
Geringer Kraftaufwand der Finger durch geringe Einsteckkraft
Arbeitnehmergesundheit

Beitrag der „Push-In Plus“-Technologie

Reduzierung des Verdrahtungsaufwands um 60 %



Beispiel



Schaltschrankprodukte mit „Push-In Plus“-Technologie

Omron hat am 1. April 2016 18 neue Produktreihen (ca. 600 Elemente) mit „Push-In Plus“-Technologie eingeführt und wird sein Portfolio, insbesondere im Bereich Schaltschrankherstellung, kontinuierlich erweitern. Die Produkte umfassen:

- Relaissockel
- Slimline-Relais
- Halbleiterrelais
- Relaisklemme
- Spannungsversorgung
- Klemmenblöcke
- Überwachungsrelais
- Zeitgeber
- Temperaturregler
- Stromverbrauchsüberwachung (Energieverbrauchsüberwachung)
- SPS-E/A-Baugruppen
- Verbindungsklemmenblöcke

Weitere Informationen finden Sie unter industrial.omron.eu/panel_building.

Grundlegend neuer Ansatz
Die drei Säulen des modernen Schaltschrankbaus

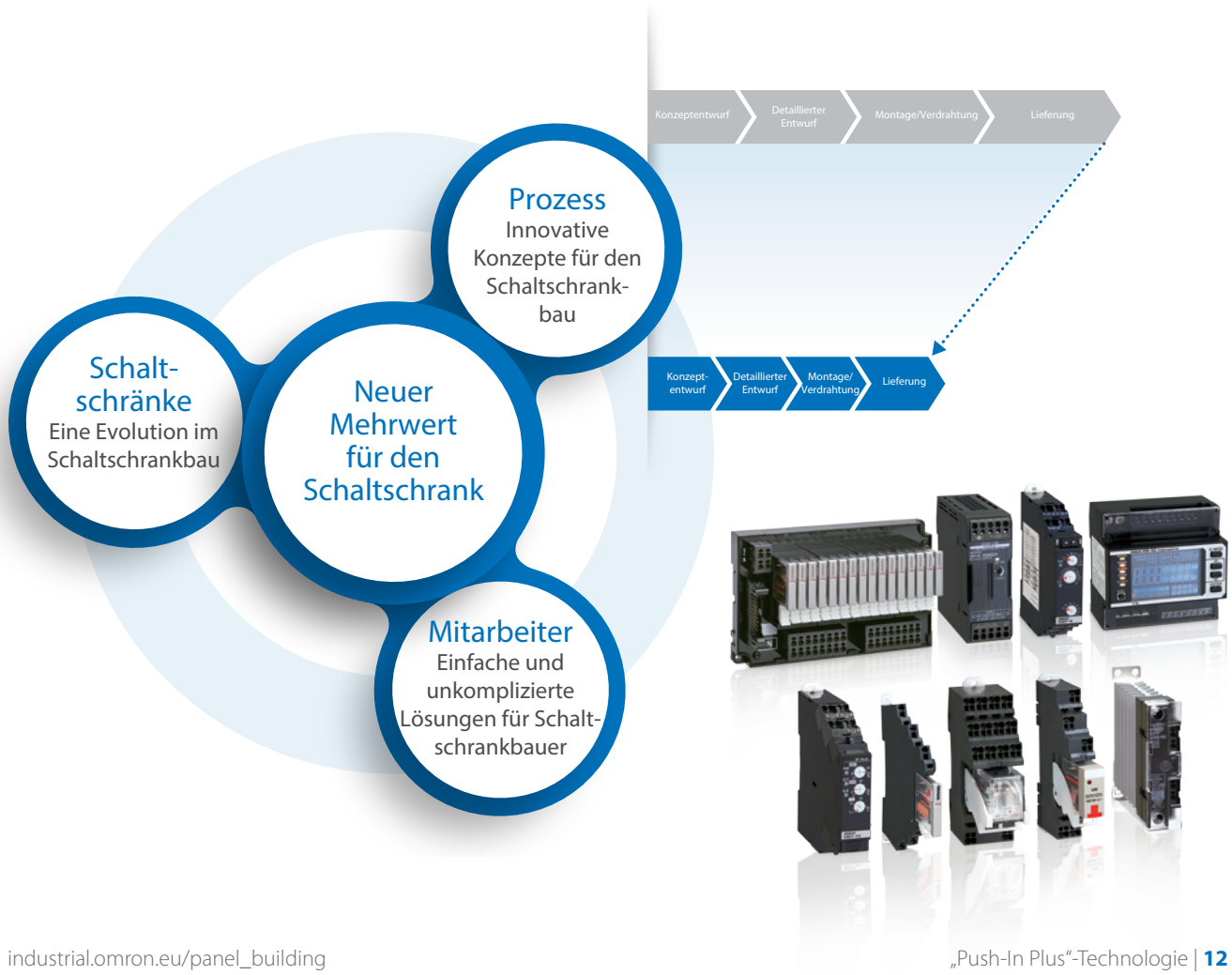
Omron hat sich die Unterstützung von Schaltschrankherstellern zum Ziel gesetzt und bietet dank einer fortwährenden Weiterentwicklung kontinuierlich neue, innovative Produkte an. Hierzu wurde auch das Programm an Produkten mit neuem Zusatznutzen für den Schaltschrank entwickelt, das alle Signal-, Steuer- und Verteilungsanforderungen in der Schaltschrankherstellung erfüllt und sich auf drei Säulen stützt:

- Weiterentwicklung der ***Schaltschrank***konstruktion
- Innovation des Schaltschrankbau***prozesses***
- Vereinfachung der Arbeiten für ***Techniker*** in der Schaltschrankherstellung.

Das gesamte Omron Portfolio wurde überarbeitet, sodass die Komponenten nun kleiner und schmaler sind und über eine Standardhöhe sowie die einzigartige „Push-In Plus"-Technologie zur Vereinfachung der Verdrahtung und der Montage verfügen.

Die „Push-In Plus"-Technologie stellt insbesondere für Techniker eine Arbeitserleichterung dar. Sie ermöglicht:

- eine Reduzierung der Verdrahtungszeit
- die Verwendung beider Hände zum Einsetzen der Drähte, sogar bei Litzen
- ein Vermeiden des Aufwands für ein Nachziehen
- eine Reduzierung von Gesundheitsrisiken (Handmuskelermüdung und RSI-Syndrom)



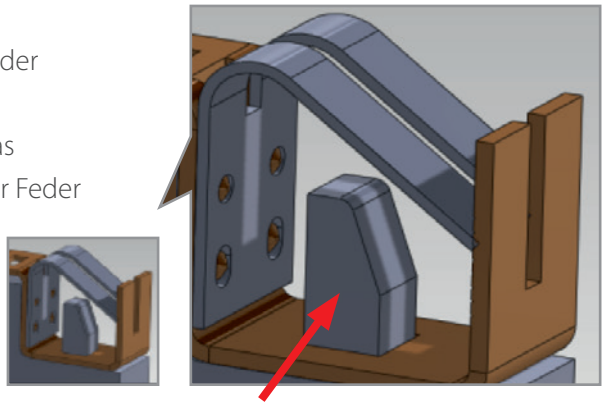
Patente

Eine bloße Reduzierung der Einsteckkraft ist durch Konstruktionsänderungen einfach zu erreichen. Schwieriger ist es, die geringe Einsteckkraft in Verbindung mit einer hohen Zugfestigkeit der hergestellten Verbindungen zu erreichen. Unser Ziel war es, für jede Anwendung den fünffachen Wert der IEC-Norm zu erreichen und eine zuverlässige Verbindung auch unter wechselnden Bedingungen im Langzeitbetrieb sicherzustellen.

Mit diesem Ziel vor Augen haben wir die patentierte „Push-In Plus"-Technologie entwickelt, wie nachstehend erläutert.

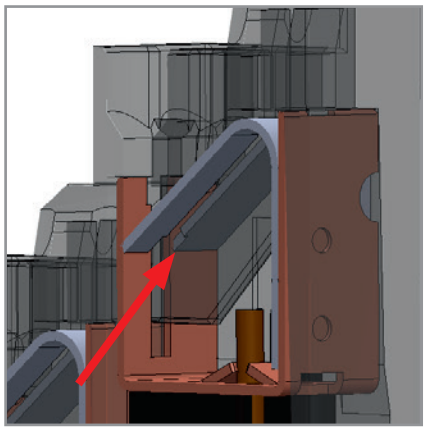
1. Struktur verhindert ein plastisches Verformen der Feder

Durch Einsetzen eines Kunststoffteils über dem Metallteil, das dieselbe Form wie die Feder aufweist, wird ein Verbiegen der Feder verhindert.



2. Strukturverbindung verhindert ein Versagen der Drahtverbindung

Bei zweiteiligen Federn ist normalerweise eine Teilung erforderlich, die eine doppelte Verdrahtung ermöglicht. Omron hat diese Teilung mit einer speziellen, patentierten Struktur erreicht, die sicherstellt, dass der Draht immer richtig ausgerichtet ist. Durch diese Teilung ist das Steckelement zudem insgesamt fester und weniger anfällig für plastische Verformung.
=> 200 Betätigungen sogar unter wechselnden Bedingungen.



* Alle Bilder sind Illustrationen, tatsächliche Produkte weichen leicht ab.

VERFASSER

Hiroto Nagaishi Panel Solution Business Developer

Omron Europe B.V.
Waldburgstrasse 21
70563 Stuttgart
Deutschland
Tel.: +49 (0)711 51869 113
hiroto.nagaishi@eu.omron.com

Hiroto Nagaishi absolvierte seinen Bachelorabschluss in Elektrotechnik an der Nagasaki University und stieg 2002 bei Omron in Japan als Ingenieur im Bereich Relaisentwicklung mit Schwerpunkt Halbleiterrelais (z. B. G3PE) ein. Anschließend arbeitete er als Vertriebsingenieur und ab 2010 als G-PM für Klemmrelais (z. B. G2RV) und Sockel. 2012 zog er als lokaler Produktmanager für Relais in die USA. Seit 2013 arbeitet er im Panel Solutions Marketing-Team in Europa.

Omron Corporation

- Seit 50 Jahren im Bereich Industrieautomation aktiv
- Mehr als 37.500 Mitarbeiter
- Support in allen Ländern Europas
- Mehr als 1.800 Mitarbeiter in 19 Ländern Europas
- 800 spezialisierte Außendiensttechniker
- 6% des Umsatzes werden in F&E investiert
- Mehr als 200.000 Produkte
- Bislang mehr als 6.950 angemeldete Patente

Omron Industrial Automation

Die Omron Corporation mit Hauptsitz in Kyoto (Japan) ist weltweiter Marktführer auf dem Gebiet der Automatisierung. Das im Jahr 1933 gegründete Unternehmen wird heute von Präsident Yoshihito Yamada geleitet und beschäftigt mehr als 37.500 Mitarbeiter in 35 Ländern, die engagiert daran arbeiten, den Kunden aus einer Vielzahl von Anwendungsfeldern – von der industriellen Automatisierung über die Fertigung von Elektronikkomponenten bis hin zum Gesundheitswesen – die gewünschten Produkte und Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen. Omron ist in fünf Regionalgesellschaften mit Zentralen in Kyoto (Japan), Singapur (Asien und Pazifischer Raum), Shanghai (China), Amsterdam (Europa) und Chicago (USA) unterteilt. Die europäische Sparte verfügt über eigene Entwicklungs- und Produktionsstätten und betreut die lokalen Kunden in allen europäischen Ländern. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.omron.com.