

White Paper
**Kodierung von
M12-Steckverbindern**



Uneingeschränkt kompatibel durch Normierung

Normierungen machen unseren Alltag einfacher. Ein hervorragendes Beispiel ist die DIN 66074-2, die Schuhgrößen regelt. Wer sich ein neues Paar Schuhe kaufen möchte, der kann sich im Regal bei seiner Größe nach Herzenslust umschaun und ziemlich sicher sein, dass sein unter optischen oder funktionalen Gesichtspunkten gewählter Favorit auch passt, unabhängig vom Hersteller oder vom Modell. Diese Standardisierung bietet sowohl für Kunden wie auch für Hersteller einen Mehrwert und eine Erleichterung der Abläufe, eine klassische Win-win-Situation. Es ist darum nur selbstverständlich, dass Normierungen auch im industriellen Sektor eine große Bedeutung besitzen.

Man muss nur den Blick auf M12-Steckverbinder richten und stellt dann schnell fest: Auch bei ihnen ist die Normung ein wesentlicher Grund für den Erfolg und die hohe Akzeptanz. Durch die einheitlichen Vorgaben des Regelwerks müssen sich die Kunden keine Gedanken machen, ob der Steckverbinder des einen Herstellers auf den eines anderen Herstellers passt. Die genormten Stecker sind, unabhängig von ihrem Produzenten, kompatibel zueinander. Das vermeidet die Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten und beugt möglichen Engpässen vor.



Der Bedarf nach M12-Steckverbindern ist durch den Boom der Automatisierungsbranche stark angestiegen, es werden exponentiell mehr Sensoren und Aktoren in Maschinen- und Anlageninstallationen eingebunden als noch vor einigen Jahren, und dabei ist seitens der Hersteller der M12 als bevorzugtes Anschlusskonzept in den Fokus gerückt. Die Produzenten von Steckverbindern honorieren diese Entscheidung, indem sie ihren Kunden eine hohe Varianz an Produkten zur Verfügung stellen, unter anderem hinsichtlich den Bauformen, den Leitungsqualitäten und den Leitungsfarben. Damit können die Nutzer umfassende Installationskonzepte erstellen, vom Schaltschrank bis zum Sensor in rauer industrieller Umgebung. Bevorzugt verwendet werden dabei vorkonfektionierte, vollständig umspritzte und vorab geprüfte Leitungen. Sie ermöglichen Plug & Play und lösen die im gleichen Maße zeitaufwändige wie fehlerbehaftete Einzeladerverdrahtung ab („Gesteckt, was sonst“). Der M12-Steckverbinder hat sich dabei beachtlich weiterentwickelt und erschließt immer wieder neue Anwendungen und Branchen. Er wird nicht mehr allein zum klassischen Anschluss von Sensoren genutzt, sondern fungiert auch als Steckverbinder für die Leistungsversorgung oder als High-Speed-Datensteckverbinder. Dabei eint ein Merkmal alle Varianten: Die normierte und robuste Industrietauglichkeit der M12-Steckverbinder.

In den Normen zum M12-Steckverbinder sind verschiedene Formen der Kodierung festgelegt. Eine Kodierung bei Steckverbindern ist erforderlich, damit eine akkurate Kontaktzuordnung der Stiftkontakte des „männlichen“ M12-Steckverbinders mit den Buchsenkontakten des „weiblichen“ M12-Steckverbinders hergestellt werden kann. Außerdem regeln die Normen die Anwendungen und Applikationen der einzelnen Steckverbinder. Es wäre schließlich fatal, wenn man auf einer Signalverbindung plötzlich 630 V AC/DC und 12 A aufbringen würde. In den Standards finden sich neben den unterschiedlichen Kodierungen auch die exakten Abmessungen der Steckverbinder (inklusive der zulässigen Toleranzen) sowie die Vorgaben, was ein Steckverbinder hinsichtlich Umwelteinflüssen und mechanischen Beanspruchungen schadlos zu überstehen hat. Auch Querverweise zu den normativen Vorgaben für die Prüfung sind in diesen Dokumenten enthalten.

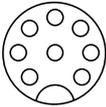
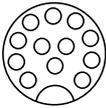
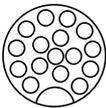
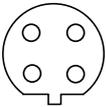
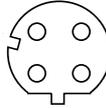
Die nachfolgenden Standards geben einen kleinen Überblick über die wichtigsten Vertreter in der M12-Welt:

DIN EN 61076-2-101



Die DIN EN 61076-2-101 ist die am längste existierende M12 Steckverbinder-Norm, sie regelt den A-, B-, C- und D-kodierten M12-Steckverbinder. Die A-Kodierung findet Anwendung klassischerweise im Bereich der Signalübertragung. Hier stehen 3-17-polige M12-Varianten zur Verfügung. Durch das Weglassen von Kontakten kann eine Teilbelegung bei den 5-poligen Ausführungen realisiert werden, ohne dass sich das Steckbild verändert. So passt die 3-polige Variante auch auf eine 5-polige und ist somit steckkompatibel. Der Leistungsbereich erstreckt sich über die Bemessungsspannung: bis 4-polig teilbelegt 250V AC/DC und 5-polig 60 V AC/DC bei max. 4 A pro Kontakt. Höherpolige Varianten mit A-Kodierung sind untereinander nicht mehr steckkompatibel und können nur mit identischen Gegenstücken verwendet werden. Hiervon gibt es folgende Variante:

DIN EN 61076-2-101

A-Kodierung		
		M12 3-5-polig: Bemessungsspannung 250 VAC/DC (3-/4-polig), 60 VAC/DC (5-polig) und max. 4 A pro Kontakt
		M12 8-polig: Bemessungsspannung 30 VAC/DC und max. 2 A pro Kontakt
		M12 12-polig: Bemessungsspannung 30 VAC/DC und max. 1,5 A pro Kontakt
		M12 17-polig: Bemessungsspannung 30 VAC/DC und max. 1,5 A pro Kontakt
B-Kodierung – wurde für den Feldbusbereich konstruiert, um PROFIBUS-Systeme zu verkabeln. Hier liegt die Applikation in der Übertragung von Daten. Ein „Verstecken“ ist durch die B-Kodierung des Kontaktträgers im Vergleich zu anderen M12-Varianten nicht möglich.		
		M12 5-polig, Profibus 2-polig belegt: Bemessungsspannung 60 VAC/DC und max. 4 A pro Kontakt
D-Kodierung – ist der Standard für Steckverbinder im Industrial Ethernet Bereich. Die Applikation liegt in der 100 MBit/s Datenübertragung in der rauen Industrieumgebung. Auch bei ihnen ist ein „Verstecken“ durch die D-Kodierung des Kontaktträgers gegenüber anderen M12-Kodierungen nicht möglich.		
		M12 4-polig: Bemessungsspannung 60 VAC/DC und max. 4 A pro Kontakt CAT5e nach ISO/IEC 11801 (Übertragungseigenschaften der Klasse D bis 100 MBit/s)

IEC 61076-2-111

Die IEC 61076-2-111 definiert die Standards für M12-Power-Steckverbinder. Dabei ist die Rede von Spannungen von bis zu 630VAC/DC und Strömen bis zu 16A. Diese Steckverbinder fallen somit in die Kategorie „ganz schön kräftig, der Kleine“. Die wichtigsten Vertreter dieser Kategorie sind:



S-Kodierung			
		M12 4-polig: Bemessungsspannung 630VAC/DC und max. 12 A pro Kontakt	
T-Kodierung			
		M12 4-polig: Bemessungsspannung 63VAC/DC und max. 12 A pro Kontakt	
K-Kodierung			
		M12 5-polig: Bemessungsspannung 630VAC/DC und max. 12 A pro Kontakt	
L-Kodierung			
			M12 5-polig (mit/ohne FE): Bemessungsspannung 63 V AC/DC und max. 16 A pro Kontakt

DIN EN 61076-2-109

In der DIN EN 61076-2-109 ist die X-Kodierung mit ihren Anforderungen beschrieben. Durch die galvanische Trennung der Aderpärchen, die als Metall-Kodierung in Form eines X sichtbar wird, können Datenraten von 10 GBit/s in einem robusten, industrietauglichen M12-Steckgesicht übertragen werden. Angesichts stetig zunehmender Datenmengen hat die X-Kodierung eine große Zukunft, beispielsweise für den Anschluss von hochauflösenden Kamerasystemen.



X-Kodierung	
 	<p>M12 8-polig: Bemessungsspannung 50 V AC/60 V DC und max. 0,5 A pro Kontakt</p> <p>CAT6_A nach ISO/IEC 11801 (Übertragungseigenschaften der Klasse E_A bis 10 GBit/s)</p>

DIN EN 61076-2-113

In der DIN EN 61076-2-113 sind die Maße, Kennwerte, Anforderungen und Prüfungen für Rundsteckverbinder M12 definiert, die üblicherweise für Daten- und Leistungsanwendungen in industrieller Umgebung verwendet werden. Die Metall-Kodierung in Form eines Y trennt hierbei die Datenkommunikation sauber von der Leistungsübertragung.



Y-Kodierung	
 	<p>M12 8-polig: Bemessungsspannung 50 V AC/DC und max. 0,5 A pro Kontakt (Signal)/ 6 A (Power)</p> <p>CAT5e nach ISO/IEC 11801 (Übertragungseigenschaften der Klasse D bis 100 MBit/s)</p>

Fazit

Als Fazit lässt sich feststellen: Die Verbreitung von M12-Steckverbindern hat durch die Normierung und die konsequente Weiterentwicklung und Anpassungen an die Erfordernisse des Marktes erheblich an Geschwindigkeit zugelegt. Der steigende Automatisierungsgrad von Anlagen mit gleichzeitiger Miniaturisierung von Komponenten wird den Bedarf an kleinen und kompakten Steckverbindern weiter steigen lassen. Der M12 ist dafür die ideale Lösung, weil er bereits jetzt die Lebensadern wie Power, Daten und Signale vieler Maschinen und Anlagen sicherstellt



White Paper von

Mail

Sebastian.Richter@murrelektronik.de

Web

Senior Product Manager**Head of Product Management BUC****Phone: +49 (0)37296 503 328****Mobile: +49 (0)162 44 50 183**

Über den Autor

Sebastian Richter ist seit August 2008 als Produkt Manager am Kompetenzzentrum für Steckverbinder in Stollberg (Sachsen) für die Murrelektronik tätig.

Er verfügt über mehr als elf Jahre Erfahrung im Bereich der industriellen Verkabelung von Signal, Daten und Power in der Automatisierungstechnik.

Mit seinem Team im Produktmanagement der Business Unit Connectors unterstützt er täglich Kunden und Partner bei der Auswahl der richtigen Steckverbinder-Installationskonzepten.

Über Murrelektronik

Murrelektronik ist ein international agierendes Familienunternehmen in der Automatisierungstechnik mit über 2700 Beschäftigten. Ziel und Aufgabe von Murrelektronik ist es, Maschinen- und Anlageninstallationen zu optimieren und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Kunden zu erhöhen. Die Dezentralisierung ist die Paradedisziplin: die Steuerungsebene in Maschinen und Anla-

gen wird mit bewährten Konzepten und neuen Technologien optimal mit der Sensor-Aktor-Ebene verbunden. Eine enge Kundenbeziehung ist entscheidend, um individuelle Lösungen für eine optimale Maschineninstallation zu entwickeln. Eine hohe Verfügbarkeit der Produkte rundet das Leistungsspektrum von Murrelektronik und das Kundenerlebnis ab.