

M12 goes Power

Leistungsdichte und Energieeffizienz fordern neue technologische Konzepte

Mit der Erweiterung der Rundsteckverbinderreihe M12 um Varianten zur Leistungsübertragung und deren bevorstehende IEC-Standardisierung geht die Miniaturisierung in der Automatisierungstechnik in ihre nächste große Runde. Der DKE-Arbeitskreis 651.1.1 hatte in den vergangenen Jahren den Ausbau der weit verbreiteten M12-Steckerfamilie voran getrieben, diverse Kodierungen für Power-Anwendungen definiert und im Standard IEC 61076-2-111/Ed 1 CD ausführlich beschrieben.

Damit verringert sich die Steckergröße bei gleicher Leistungsdichte ein weiteres Mal auf verblüffend kleine Dimensionen. Dem „Plug and Play“-Gedanken, der Connectivity, eröffnen sich dadurch neue Applikationen und Einsatzmöglichkeiten, wo zuvor beengter Bauraum kein Platz für Steckverbindungen ließ.

In der Automatisierungstechnik, in der M12 Rundsteckverbinder bis dato hauptsächlich als Sensorsteckverbinder zur Signalübertragung eingesetzt wurden, spielten thermischen Rahmenbedingungen und Energieeffizienz für dieses Stecksystem eine eher untergeordnete Rolle. Die Zulassung der Verbindungskomponenten bis zu einer Maximaltemperatur von 85 °C war meist mehr als ausreichend, Ströme bis maximal 4 A stellten in dieser Hinsicht keine wirkliche Herausforderung dar.

Doch mit der Programmerweiterung in Richtung Leistungsübertragung ändern sich die Systemanforderungen dramatisch. Denn mit einer Nennspannung von 630 V und einem Nennstrom von 16 A eignet sich gerade die M12 Power Kodierung K durchaus für die Antriebstechnik und damit für den Einsatz am Servomotor. Und

dort kann es heiß hergehen, Umgebungstemperaturen von 100 °C oder gar darüber sind keine Seltenheit. Für Stecksysteme, die in diesem Umfeld Verwendung finden sollen, ist ein Temperaturbereich von bis zu 125 ° ein Muss.

Um diesen Spagat zwischen minimierter Bauform M12 auf der einen und thermoelektrischem Anspruch auf der anderen Seite zu schaffen, ist der Einsatz neuer Werkstoffe und Designs folglich zwingend notwendig. Seitens des Kontaktträgers musste daher ein thermisch beständiges und formstabiles Material gewählt werden, welches auch in der Lage ist, die gesteigerten geometrischen Herausforderungen zu meistern.

Ungleich größer war die Herausforderung an das eigentliche Kontaktsystem, an die Stifte und Buchsen des M12 Powersteckers. Hohe Stromtragfähigkeit, Festigkeiten, kleinste Abmessungen, Alterungsverhalten, Übergangswiderstände, Verarbeitbarkeit oder Umformverhalten sind in dem Zusammenhang Kriterien, die teilweise in Wechselwirkung zueinander stehen bzw. stark divergieren.

Schließlich konnten jedoch durch zahlreiche Simulationen (FEM) und Versuchsreihen Werkstoffe und Kontaktgeometrien entwickelt werden, die den technischen Anforderungen auch in Langzeittest entsprechen.

Dieses optimierte Zusammenspiel von Kontaktträger und Kontaktsystem wirkt sich positiv auf das Derating-Verhalten aus, welches gemäß DIN EN 60512 das Strom-Temperatur-Verhalten des Stecksystems beschreibt.

Hier wird Miniaturisierung überdeutlich:

Beide Stecksysteme übertragen 630V und 16 /A !

Photo: HUMMEL AG



Neben den mit TPE umspritzten Ausführungen der M 12 Power Steckverbinder mit Anschlusskabeln sind gerade im Maschinen- und Anlagenbau frei konfektionierbare Varianten nicht weg zu denken. Sie sind in allen gängigen Gehäusebauformen verfügbar, ermöglichen Flexibilität im Feld und garantieren Verfügbarkeit bei der Systeminstallation.

Doch parallel zu den elektrischen Anforderungen wirkt sich die hohe Leistungsübertragung des M 12 Power Stecksystems in logischer Konsequenz auch auf die mechanischen Belastungen aus.

Zuerst einmal bedeutet eine höhere Stromübertragung, dass größere Aderquerschnitte notwendig, dass größere Kabel eingesetzt werden. Sind es bei den Kodierungen S und T noch 1,5 mm²-Adern so bieten die beiden Kodierung K und L sogar die Möglichkeit, Querschnitte bis zu 2,5 mm² anzuschließen.

Neue Generationen frei konfektionierbarer M 12 Power Steckverbinder sind daher in der Lage, Kabel bis 11 mm und nicht wie bisher, nur bis 9 mm Aussendurchmesser aufzunehmen. Gleichzeitig wird der erforderlichen Robustheit der Stecker dadurch Rechnung getragen, dass kein Kunststoffgehäuse sondern stabile Metallvarianten eingesetzt werden. Sie widerstehen äußeren mechanischen Einflüssen und verkraften ein höheres Maß an Torsion der oftmals starren,

schweren Kabel. Trotzdem bleibt man kompakt, die Abmessungen liegen weit unter den in der Bauartnorm definierten Grenzen.

Der klar strukturierte Aufbau der frei konfektionierbaren Ausführungen ermöglicht eine schnelle und problemlose Konfektion der Steckverbindung. Bei den S- und T-Kodierungen kommen die weit verbreiteten Schraubanschlüsse zum Einsatz. Bei K- und L-Kodierungen werden aufgrund der hohen elektrischen Anforderungen nur Crimpkontakte verwendet. Die vorgeschriebene PE-Schutzleiteranbindung ans Steckergehäuse ist bereits konstruktiv realisiert, so dass eventuelle Sicherheitsrisiken ausgeschlossen sind und zusätzliche Verdrahtungen oder anderer Installationsaufwand entfallen.

Sämtliche Gehäusebauformen der Kabelstecker sind als schirmbare Varianten ausgeführt und somit standardmäßig EMV-tauglich. Der Kabelabgang ist durch die integrierte Kabelverschraubung bestens zugentlastet und ermöglicht dem Stecksystem die Schutzart IP67 bzw. IP69k nach DIN EN 60529 zu erzielen. Für Anwendungen, in denen besondere Medienbeständigkeiten gefordert sind, stehen Edelstahlvarianten aus INOX AISI 316L zur Verfügung.



Mit den neuen Kodierungen der M12 Power Steckverbindern eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten in der Antriebstechnik.

Photo: HUMMEL AG

M 12 POWER CONNECTOR

Kabel-, Kupplungs- und Gerätesteckverbinder

- // modulares System
- // kompakte Bauform
- // zahlreiche Gehäusebauformen
- // hohe Widerstandsfähigkeit

Dauergebrauchstemperatur	-40 bis 125 °C
Dichtungen / O-Ringe	Viton (FPM)
Gehäuse Material	Messing / Zink-Druckguss
Schutzart	IP67 / IP 69 K gesteckt

HUMMEL AG
Lise-Meitner-Straße 2
79211 Denzlingen
Germany
www.hummel.com

Tel. +49 (0) 76 66 / 9 11 10-0
Fax +49 (0) 76 66 / 9 11 10-20
E-Mail info@hummel.com

