

REVISTA TÉCNICO - CIENTÍFICA



robótica®

automação
controlo
instrumentação

**ARTIGO CIENTÍFICO**

- Mind Controlled ArmBot

VOZES DE MERCADO

- EPLAN Data Portal integrado no EPLAN eSTOCK
- *Software* para a resiliência: o papel da automação na indústria de hoje e de amanhã

INSTRUMENTAÇÃO

- Medição da viscosidade

AUTOMAÇÃO E CONTROLO

- Redes de comunicação de dados (4.ª Parte)

ELETRÓNICA INDUSTRIAL

- Eletrónica (25.ª Parte)

PORTUGAL 3D

- Fatores que influenciam o rigor dimensional nos processos de fabrico por arranque de apara (2.ª Parte)

ROBÓTICA 360°

- Introdução à Robótica Industrial (2.ª Parte)

MESA REDONDA SOBRE A ROBÓTICA E O HOMEM

- Robótica: passado, presente e perspetivas para o futuro
- Como está a evoluir a relação Homem-Robot?
- Acredita que os *robots* poderão substituir o Homem em quase tudo?
- Como acha que esta relação entre Homem e *Robot* irá evoluir no futuro?



EPL
MECATRÓNICA & ROBÓTICA

40°
Aniversário



EPSON

ROBÔS com garantia de 40 meses*

epl-si.com





















*Não dispensa a consulta de condições de venda em vigor. Consulte a EPL para saber mais.

ficha técnica

robótica 134
1.º Trimestre de 2024

Diretor

A. Fernando Ribeiro, Departamento de Eletrónica Industrial,
Universidade do Minho · fernando@dei.uminho.pt

Diretor-Adjunto

Adriano A. Santos, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto
Politécnico do Porto · ads@isep.ipp.pt

Conselho Editorial

Gil Lopes (DEI – U.Minho), Nino Pereira (Dyson, UK),
Paulo Moreira (FEUP – U.Porto), Vitor Santos (DEM – U.Aveiro),
José Lima (IPB), Manuel Silva (ISEP), Pedro Lima (IST – U.Lisboa),
Jorge Dias (DEE-ISR – U.Coimbra)

Corpo Editorial

Coordenador Editorial: Ricardo Sá e Silva
Tel.: +351 225 899 628 · ricardo.silva@cie-comunicacao.pt
Marketing: Júlio Almeida

Tel.: +351 225 899 626 · julio.almeida@cie-comunicacao.pt
Redação: Helena Paulino e Sara Lopes
Tel.: +351 220 933 964 · redacao@robotica.pt

Design

Luciano Carvalho
Catarina Moreira
design@delineatura.pt · www.delineatura.pt

Webdesign

Ana Pereira · a.pereira@cie-comunicacao.pt

Assinaturas

Tel.: +351 220 104 872
info@booki.pt · www.booki.pt

Colaboração Redatorial

Fernando Ribeiro, Adriano A. Santos, Luís Pires, Fabrice Jadot, Rui
Vilela Dionísio, Adriano A. Santos, Paulo Peixoto, Américo Costa,
Manuel Teixeira, Moisés Leite, Manuel F. Silva, David Pereira, Marco
Costa, Fernando Leão, Lénia Matos, Hélder Silva, Bruno Silva,
Rogério Vale, Katharina Faes, Jens Frischmeier, Francisco Mendes,
Sara Lopes e Helena Paulino

Redação e Edição

CIE – Comunicação e Imprensa Especializada, Lda.*
Empresa Jornalística Reg. n.º 223992
Grupo Publindústria
Praça da Corujeira, 38 · Apartado 3825
4300-144 Porto
Tel.: +351 225 899 626/8 · Fax: +351 225 899 629
geral@cie-comunicacao.pt · www.cie-comunicacao.pt

Conselho de Administração

António da Silva Malheiro
Ana Raquel Carvalho Malheiro
Maria da Graça Carneiro de Carvalho Malheiro

Detentores de Capital Social

António da Silva Malheiro (31%)
Ana Raquel Carvalho Malheiro (38%)
Maria da Graça Carneiro de Carvalho Malheiro (31%)

Propriedade

Publindústria – Produção de Comunicação, Lda.*
Empresa Jornalística Reg. n.º 213163
NIPC: 50177288
Praça da Corujeira, 38 · Apartado 3825
4300-144 Porto
Tel.: +351 225 899 620 · Fax: +351 225 899 629
geral@publindustria.pt · www.publindustria.pt

Publicação Periódica

Registo n.º 113164
Depósito Legal n.º 372907/14
ISSN: 0874-9019 · ISSN: 1647-9831
Periodicidade: trimestral
Tiragem: 5000 exemplares
INPI: 365794

Impressão e Acabamento

acd print
Rua Marquesa d'Alorna, 12 A | Bons Dias
2620-271 Ramada

Estatuto editorial disponível em www.robotica.pt

*Os trabalhos assinados são da
exclusiva responsabilidade dos seus autores.*

editorial

2 A Robótica e o Homem

Artigo científico

4 Mind Controlled ArmBot

vozes de mercado

8 EPLAN Data Portal integrado no EPLAN eSTOCK

10 *Software* para a resiliência: o papel da automação na indústria de hoje e de amanhã

instrumentação

12 Medição da viscosidade

Automação e controlo

16 Redes de comunicação de dados (4.ª Parte)

eletrónica industrial

18 Eletrónica (24.ª Parte)

portugal 3d

20 Fatores que influenciam o rigor dimensional nos processos de fabrico por arranque de apara (2.ª Parte)

robótica 360°

30 Introdução à Robótica Industrial (2.ª Parte)

32 notícias da indústria

47 mesa redonda sobre a robótica e o homem

48 Robótica: passado, presente e perspetivas para o futuro

52 Mesa Redonda sobre a Robótica e o Homem

1. Como está a evoluir a relação Homem-Robot?

2. Acredita que os robots poderão substituir o Homem em quase tudo?

3. Como acha que esta relação entre Homem e Robot irá evoluir no futuro?

reportagem

56 Grupo Contimetra/Sistimetra: 60 anos de paixão, tecnologia e futuro

58 FANUC Iberia inaugura novas instalações em Barcelona

60 Hannover Messe 2024, a feira que quer estimular uma indústria sustentável

case study

62 Endress+Hauser Portugal: Netilion Network Insights: otimize e automatize as suas redes – em qualquer lugar, a qualquer hora

70 Mewa: Manter ferramentas e máquinas limpas de forma sustentável

72 AuCom opta pela automação com a EPLAN e a RITTAL

76 Phoenix Contact: Eficiência na produção de quadros elétricos

informação técnico-comercial

80 AMADA introduz quinadoras de gama média com tecnologia ATC

82 Bonfitec: Bonfiglioli: o inversor de frequência mais versátil

84 Bresimar Automação: Beckhoff – C6015 PC industrial ultracompacto

86 F.Fonseca apresenta o Controlador Flexi Compact da SICK

88 Fluidotronics – Equipamentos Industriais: O seu transportador pronto a funcionar em 48 horas com toda a segurança e excelente desempenho

90 HARKER SOLUTIONS: a solução completa para os desafios dos acionamentos industriais (transmissão de potência)

94 igus: Inteligência artificial e automação: as PME não podem perder esta oportunidade

96 Jaka simplifica o seu trabalho

98 LusoMatrix – Novas Tecnologias de Electrónica Profissional: Etherwan – Série 73900E com certificação IEC 61850-3

100 norem: O que esperar do futuro da engenharia mecânica

102 PROSISTAV – Projectos e Sistemas de Automação: wenglor: célula reflexão P1PM

104 Rittal: Nova geração de unidades de ventilação e filtros

106 SAE – Sistemas de Automação e Energia: Caixa PROTEC da OKW

108 Schaeffler expande o seu portefólio de ferramentas para rolamentos na manutenção industrial

110 Schmersal Ibérica: Inovações e exemplos práticos para a implementação da Industrial Internet of Things

112 eJtante

114 produtos e tecnologias



www.robotica.pt

Aceda ao link através
deste QR code.

[f /revistarobotica](https://www.facebook.com/revistarobotica)



APOIO À CAPA

EPL – Mecatrónica & Robótica

Tel.: +351 210 997 456
info@epl-si.com · www.epl-si.com

Técnica #29 – Para-raios, que foi elaborado pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), em que o seu objetivo é apoiar os autores de projeto, de medidas de autoproteção e todos os elementos envolvidos no cumprimento da regulamentação sobre instalação de SPDA nas fases de planeamento, construção, instalação e manutenção, enunciando e descrevendo os vários tipos de sistemas de proteção de descargas atmosféricas (SPDA), suas características e especificações.

Contém também os critérios técnicos aplicáveis aos SPDA, passa a ser obrigatória a execução da Análise de Risco de Descargas Atmosféricas em vários edifícios-tipo, incluindo os industriais, com a consequente necessidade de dimensionar o sistema da proteção interna do SPDA conforme o nível de risco aplicável. O propósito principal deste ciclo de *webinars*, para a Phoenix Contact Portugal, tendo em consideração que é um dos principais *players* no mercado da Proteção Interna, parte integrante de um SPDA, tem a responsabilidade de informar e esclarecer os seus Clientes e Parceiros. Está disponível no *website* da Phoenix Contact Portugal, um resumo das principais alterações regulamentares, presentes na Nota Técnica #29. Visite o *website* phoenixcontact.pt e descarregue o Resumo e a Nota Técnica #29.

Bernstein: um brilhante exemplo de uma tecnologia inovadora de segurança

Alpha Engenharia

Tel.: +351 220 136 963 · Tlm.: +351 933 694 486

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

[f /AlphaEngenhariaPortugal/](https://www.facebook.com/AlphaEngenhariaPortugal/)



Em grandes instalações e máquinas são instaladas geralmente muitas proteções metálicas de segurança para proteção do operador. De acordo com a Diretiva de Máquinas, além de se ter que monitorizar as proteções metálicas de segurança, em cada máquina tem que existir um ou mais botões de paragem de emergência. Habitualmente, por razões económicas, a monitorização das proteções metálicas e a função de paragem de emergência são ligados em série, mas separadamente, o que obriga a instalação de vários relés de segurança. Com o sistema de segurança SMART da Bernstein, esta ligação complexa é coisa do passado.

Além dos sensores de segurança SRF (*Safety RFID*), que monitorizam as proteções metálicas de segurança, os botões de paragem de emergência SEU (*Safety Emergency Unit*) podem também ser conetados no mesmo circuito de segurança. Graças ao sistema patenteado *Daisy Chain Diagnostic System* (DCD), uma grande quantidade de dados de diagnóstico e de segurança de cada dispositivo pode ser avaliada, por exemplo via Ethernet. Com o novo botão de

flexfactory[®]
reinvent feeding

Anyfeed™ SXM50

Alimentador vibratório



Tecnologia patenteada para integração em aplicações robóticas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cap. do recipiente	0,33 l / 500 g
Dimensão das peças	15 mm
Peso das peças	< 2 g
Área de pickagem	5 cm x 6,7 cm
Interfaces	RS-232
Peso	6,6 kg



Conheça todos os detalhes do produto

BRESIMAR
AUTOMAÇÃO

BRESIMAR.PT

arquitetura FreqOut™ - Frequency Output - produz um desempenho de *clock* atômico perfeito – a um custo mais económico que os *clocks* de rubídio. Os produtos de temporização vêm com um pacote completo de recursos, o que significa que os clientes pagam um custo único e evitam pagar qualquer custo adicional/oculto para adicionar novos recursos), e foco no cliente (a confiança e a satisfação do cliente está em primeiro lugar. Construir relacionamentos significativos e de longo prazo com os seus clientes é uma prioridade. Entendem a importância de minimizar o tempo de inatividade nas suas operações diárias. A sua equipa de suporte técnico trabalha 24 horas por dia e está disponível para responder a todas as dúvidas e ajudar sempre que necessário). Os principais mercados para esta representada estão nas empresas/aplicações que necessitem adicionar funcionalidades adicionais aos seus equipamentos, incluindo: sistemas de navegação automóvel, localização de veículos e sistemas de segurança, sistemas de instrumentação, redes privadas móveis, segmentos da industrial 4.0/ IoT e uma variedade de equipamento de sistemas específicos.

Di-Soric: sensores fotoelétricos em forma de moldura com IO-Link

Alpha Engenharia

Tel.: +351 220 136 963 - Tlm.: +351 933 694 486
info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt
[f /AlphaEngenhariaPortugal/](https://www.facebook.com/AlphaEngenhariaPortugal/)



A instalação dos novos sensores fotoelétricos em forma de moldura OGSWD é rápida e imediata uma vez que os seus transmissores e os recetores estão alinhados e calibrados. Em toda a gama de deteção, estes sensores são capazes de reconhecer objetos, com movimento rápido, independentemente da sua posição. São ideais para processos de contagem e de deteção.

Com um corpo metálico robusto, para a proteção contra impactos, e uma barra transversal que pode ser

removível, o sensor OGWSO pode ser facilmente aplicado em máquinas com elevados esforços mecânicos e instaladas em ambientes severos. Devido à grande variedade de tamanhos, com gamas de deteção mínimas de 25 x 22 mm e máximas de 300 x 398 mm; à alta resolução e ao tempo de resposta ultrarrápido de 0,05 ms, os sensores da série OGWSO são solução para um grande número de aplicações – sempre comissionáveis à aplicação e ao espaço disponível da instalação.

Com uma *interface* IO-Link, que facilita a configuração e o diagnóstico do sensor, e vários modos de funcionamento, a nova série OGWSO, do fabricante Di-Soric, adiciona novos campos de aplicação aos sensores fotoelétricos em forma de moldura. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR83.

Novo software de climatização RiTherm

Rittal Portugal

Tel.: +351 256 780 210 - Fax: +351 256 780 219
info@rittal.pt · www.rittal.pt



A Rittal apresenta o RiTherm, uma ferramenta de *design* completamente nova desenvolvida com base no EPLAN Cloud, e que proporciona uma ainda melhor refrigeração e sustentabilidade ao longo de toda a cadeia de valor, oferecendo vantagens adicionais. Dadas as oportunidades oferecidas pela digitalização é necessário que seja possível parametrizar as soluções de climatização tornando-as mais eficientes, do ponto de vista energético, transparentes e adaptadas individualmente aos armários. Tudo isto é possível graças ao novo *software* de *design* RiTherm.

Com a RiTherm, os clientes receberão uma calculadora de eficiência energética que leva em conta o uso do envolvente e as condições, dependendo da zona climática. Se os próprios componentes individuais puderem ser

otimizados, a aplicação também indica um dispositivo alternativo mais eficiente em termos energéticos. A RiTherm também calcula toda a pegada de carbono da potencial solução de climatização, e fá-lo desde a entrega até à operação. O *software* calcula, e sugere, qual a melhor solução, do ponto de vista do controlo climático, e com que produtos Rittal a poderá alcançar, com base nos dados do projeto e condições ambientais dos armários em causa. Detalhes como a altitude em metros, que pode influenciar a saída de refrigeração, também são fornecidos. Além disso, o *software* também faz um cálculo baseado nas necessidades para conjuntos de armários compartimentados e faz recomendações diretas sobre os acessórios adequados. Posteriormente, o RiTherm também fornece um certificado de dissipação de calor segundo o padrão, seguindo a Diretiva de Máquinas da UE em termos de fiabilidade, e também emite todas as informações e aprovações necessárias do produto, conforme necessário. O estado correspondente do ciclo de vida do produto também é exibido, assim como qualquer informação sobre produtos sucessores.

Projetos anteriores, desenvolvidos com o Therm podem ser transferidos para o RiTherm e posteriormente processados lá. O *software* estará disponível num total de 15 idiomas, graças à nuvem e à conexão PIM com um portefólio específico para cada país. Com todos esses recursos, o RiTherm oferece aos clientes a melhor solução de cálculo de climatização de forma rápida e eficaz. Significa que não há nada que impeça um bom controlo da climatização.

Sensores de segurança RFID R-SAFE da Reer Safety

Bresimar Automação, S.A.

Tel.: +351 234 303 320
bresimar@bresimar.pt · www.bresimar.pt



A aplicação dos sensores RFID R-Safe pode ser extremamente ampla devido

estão preparadas para todos os tipos de configurações. Os componentes e acessórios do Sistema - interruptores ou travões de portas, condutas de cabos, iluminação de armários - podem ser instalados em trilhos de forma fácil, rápida e segura sem perfuração. O novo *design* também simplifica o aterramento com equalização de potencial automática para AX e KX em aço inoxidável. Na caixa KX, por exemplo, as partes laterais foram otimizadas para a conexão PE. Para aproveitar ainda melhor a profundidade das caixas KX, o trilho de montagem pode ser instalado diretamente no painel traseiro. Outra novidade no portefólio de aço inoxidável KX são as caixas fechadas E-Box, com porta. Nas séries AX e KX, a marca de perfuração no painel traseiro também acelera a montagem na parede.

Como caixas de sistema, as novas versões em aço inoxidável estão agora totalmente preparadas para processos digitalmente otimizados na construção de quadros elétricos e aparelhos de comutação. Estes processos, com maior procura, são cada vez mais complexos e não há trabalhadores qualificados. Para automatizar os processos ainda mais, a Rittal disponibiliza todos os dados para integrar no projeto Eplan. Assim, o projeto mecatrónico será totalmente fiel ao equipamento a ser instalado, permitindo tirar o máximo partido do "gémeo digital". O gémeo de automação digital criado a partir do projeto Eplan também contém todos os dados necessários para o processamento automático por fabricantes de quadros elétricos e aparelhos de comutação, por exemplo, para recortes com centros CNC Perforex. Também a ferramenta digital ePocket permite a criação da documentação do quadro elétrico, bem como a sua permanente atualização e salvaguarda na *cloud*. Adicionalmente, a Rittal disponibiliza uma ferramenta digital, Ripanel, para configurar todos os armários, caixas, climatização e acessórios, criando condições ótimas à utilização da loja *online* e integração com as ferramentas EDI.

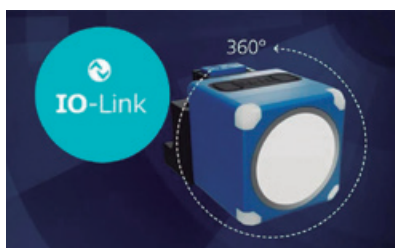
MICROSONIC: sensor ultrassónico de instalação rápida e fácil

Alpha Engenharia

Tel.: +351 220 136 963 · Tlm.: +351 933 694 486

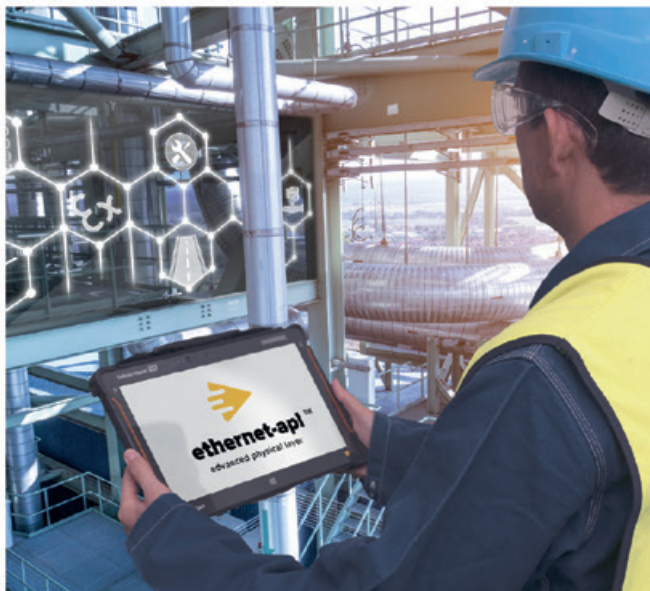
info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

[f /AlphaEngenhariaPortugal/](https://www.facebook.com/AlphaEngenhariaPortugal/)



Os sensores ultrassónicos são aplicados em diferentes tipos de indústrias devido a sua versatilidade e robustez. Estes sensores são utilizados em tarefas complexas de deteção de objetos e de medição de distâncias. Na série cube do fabricante Microsonic existem 3 gamas de sensores ultrassónicos que cobrem uma distância de medição de 65 mm a 5 m.

PUB



ETHERNET-APL: Inteligente, Rápido, Digital

OS INSTRUMENTOS A 2 FIOS, AGORA COM PROFINET

Com a Ethernet-APL existe uma única tecnologia de rede através da pirâmide de automação que permite aplicações orientadas para dados no contexto da digitalização, Indústria 4.0, IIoT, etc. para a otimização contínua de processos e ativos.

- Alimentação e dados sobre um cabo blindado de 2 fios
- 10 Mbps de velocidade de comunicação, full-duplex com até 1000m de comprimento de cabo
- Proteção contra explosões, incluindo segurança intrínseca
- Instalação simples com ficha independentemente da polaridade



Para obter mais informações
visite a nossa página:
www.pt.endress.com

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Todos os sensores desta série têm um corpo compacto, de formato cúbico, e são equipados com uma saída analógica e uma saída de comutação *Push-Pull* ou opcionalmente com duas saídas de comutação. A sua configuração é simples e rápida com a utilização dos botões *teach-in* e/ou a *interface* IO-Link e/ou LinkControl. Graças à cabeça rotativa dos sensores cube, a sua face de deteção pode ter 5 posições diferentes. E, em qualquer posição de montagem, são visíveis os LEDs que indicam o estado operacional do sensor.

Os ultrassónicos do fabricante Miconsonic, da série cube podem ser aplicados em inúmeras aplicações, uma vez que a sua instalação é extremamente simples, com o seu suporte de montagem QuickLock, e flexível. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR78.

igus oferece uma nova garantia recorde de 4 anos nos seus cabos elétricos

igus®, Lda.

Tel.: +351 226 109 000

info@igus.pt · www.igus.pt

[/company/igus-portugal](https://www.linkedin.com/company/igus-portugal)

[/igusportugal](https://www.facebook.com/igusportugal)



Antes as empresas não sabiam quanto tempo um cabo duraria. Não, até há 10 anos a igus ter introduzido uma garantia até 36 meses para cabos elétricos com movimento. Mesmo a tempo da feira de automação SPS 2023, a igus alargou o período de garantia em toda a sua gama de cabos para 4 anos. Isto dá aos clientes ainda mais segurança funcional e de projeto. A garantia, única no setor, é possível devido aos milhares de novas aplicações de clientes e a mais de 20 mil milhões de ciclos de teste adicionais no laboratório interno de chainflex, realizados na última década.

O período de garantia involuntariamente longo é possível graças ao maior laboratório de testes para sistemas de calhas articuladas em movimento de toda a indústria, que a igus utiliza na sede da empresa em Colónia. Aqui, os especialistas testam os cabos chainflex em ensaios na prática com mais de dois mil milhões de ciclos por ano. Os dados obtidos nos testes também criam a base para a ferramenta de cálculo da duração de vida *online* que a igus fornece. Os clientes inserem os parâmetros de sua aplicação para o cabo da sua escolha - como temperatura, raio mínimo e curso. A duração de vida de um cabo pode ser calculada com apenas alguns cliques. No caso improvável de um cabo falhar durante o período de garantia, a igus fornece rapidamente uma substituição gratuita, o que reduz os tempos de paragem.

A principal razão para alargar o período de garantia reside nos esforços da igus para tornar os seus próprios produtos tão sustentáveis quanto possível. Atualmente, a gama chainflex inclui mais de 1350 tipos de cabos, desde opções de baixo custo a opções topo de gama - incluindo cabos *bus*, de potência e servo, mas também cabos para *robots* e sistemas de medição. A combinação ideal de materiais é a chave para a longa vida útil dos cabos chainflex nas calhas articuladas. Testes reais ao longo de muitos anos já provaram a sua adequabilidade. Os cabos são utilizados em todo o mundo, incluindo em máquinas de armazenamento e recuperação, gruas, elevadores e plataformas.

LD30..PBR..IO: sensor laser fotoelétrico IO-Link com funções BGS, FGS e DD

Carlo Gavazzi Unipessoal, Lda.

Tel.: +351 213 617 060 · Fax: +351 213 621 373

carlogavazzi@carlogavazzi.pt

www.gavazziautomation.com/nsc/PT/PT/

[/company/carlogavazzipt/](https://www.linkedin.com/company/carlogavazzipt/)



A Carlo Gavazzi Automation lança no mercado os novos sensores fotoelétricos

laser LD30..PBR..IO. Estes novos sensores incluem a capacidade de supressão selecionável do fundo (BGS) ou do primeiro plano (FGS) e uma distância de deteção de 100, 300 ou 600 mm. Estes sensores utilizam um feixe de laser vermelho visível focalizado de Ø 1 mm e estão classificados como Laser Classe 1, sendo capazes de detetar objetos pequenos a longas distâncias ou próximos de um fundo. Com comunicação IO-Link integrada, podem, de forma fiável, detetar objetos brilhantes e altamente refletivos ou não refletivos, fazer controlo de qualidade e classificação de peças.

As fotocélulas LD30 estão disponíveis em plástico (ABS) e Aço Inox (AISI3 16L), com aprovações IP69K e ECOLAB, com cabos de 2 m ou conector M8 de 4 pinos. As funcionalidades IO-Link disponíveis são semelhantes as que já integram outros sensores da mesma família. Estes novos sensores preparados para a Indústria 4.0, permitem à Carlo Gavazzi reforçar a sua posição de referência como fornecedor de equipamentos e soluções inovadoras para a automação industrial.

Série PCJ: caixa de junção de policarbonato tipo 4X (tampa sólida e transparente)

LusoMatrix – Novas Tecnologias de Electrónica Profissional

Tel.: +351 218 162 625 · Fax: +351 218 149 482

www.lusomatrix.pt



Há cerca de 100 anos que os clientes que exigem um desempenho inigualável, uma ampla seleção e durabilidade de caixas para proteção de material elétrico confiam na marca *Hammond*, que em Portugal é distribuída pela empresa LusoMatrix. Atualmente, a Hammond Manufacturing é uma empresa com escritórios em todo o mundo, incluindo instalações no Canadá, EUA, Reino Unido e Taiwan. Oferece uma ampla gama de produtos padrão, serviços de modificação e suporte técnico para a indústria elétrica e eletrónica.

Neste artigo destacamos na série PCJ a sua caixa de junção em policarbonato