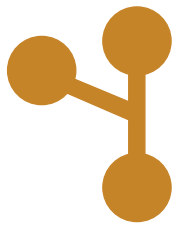


REVISTA TÉCNICO - CIENTÍFICA



robótica®

automação
controlo
instrumentação



ARTIGO CIENTÍFICO

- Robot móvel de desvio de obstáculos baseado em eletrónica discreta
- Aplicação de inspeção em ambiente industrial com robots colaborativos

VOZES DE MERCADO

- Tendências energéticas e tecnológicas do setor industrial em Portugal

INSTRUMENTAÇÃO

- Aparelhos de medição de posição angular

DOSSIER SOBRE A IMPORTÂNCIA DO HIDROGÉNIO NA INDÚSTRIA

- A fabricação de peças baseada na tentativa e erro
- Seixal implementa projeto pioneiro
- Políticas para a implantação de projectos de hidrogénio
- Hidrogénio, a alternativa eficiente
- Desafios tecnológicos para a indústria de hidrogénio verde

ESPECIAL SOBRE A INDÚSTRIA DAS MÁQUINAS-FERRAMENTAS

- O que é a Tecnologia LBC da AMADA?
- Interfaces de comando do futuro
- HANNOVER MESSE 2023 apresenta soluções industriais para a conectividade e neutralidade climática
- Novo serviço de avaliação de segurança e conformidade para conjuntos de máquinas
- Metalurgia: digital e voltada para o futuro

PUB

EPL
MECATRÓNICA & ROBÓTICA

epl-si.com










ficha técnica

robótica 130
1.º Trimestre de 2023

Director

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

Director-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
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,
Paulo Magalhaes, N.M.Fonseca Ferreira, Olga Garcia, Rui Vilela
Dionísio, Paulo Peixoto, Américo Costa, Teresa Ponce de Leão,
Lucas Marcon, Eduardo Herraiz, Carlos Coutinho, Ken Allwine,
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 Marques 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 Hidrogénio na indústria

artigo científico

4 Robot móvel de desvio de obstáculos baseado em electrónica discreta
6 Aplicação de inspeção em ambiente industrial com robots colaborativos

vozes de mercado

12 Tendências energéticas e tecnológicas do setor industrial em Portugal

instrumentação

14 Aparelhos de medição de posição angular

automação e controlo

16 Aquisição de dados, supervisão e controlo (4.ª Parte)

electrónica industrial

18 Electrónica (20.ª Parte)

portugal 3d

20 Relação entre a intercambiabilidade das peças e a definição de toleranciamento dimensional e geométrico

24 notícias da indústria

44 dossier sobre a importância do hidrogénio na indústria

46 A fabricação de peças baseada na tentativa e erro
48 Seixal implementa projeto pioneiro
50 Políticas para a implantação de projectos de hidrogénio
52 Hidrogénio, a alternativa eficiente
54 Desafios tecnológicos para a indústria de hidrogénio verde

58 especial sobre a indústria das máquinas-ferramentas

60 O que é a Tecnologia LBC da AMADA?
62 Interfaces de comando do futuro
64 HANNOVER MESSE 2023 apresenta soluções industriais para a conectividade e neutralidade climática
66 Novo serviço de avaliação de segurança e conformidade para conjuntos de máquinas
68 Metalurgia: digital e voltada para o futuro

reportagem

70 Sucesso na terceira geração
72 "A HANNOVER MESSE está a acontecer na altura em que é precisa!"

entrevista

74 FANUC: Em tempos de incerteza, a automação com FANUC representa fiabilidade

case study

76 Europneumaq – Soluções Industriais, Lda.: Solução colaborativa de aperto de rails central e inferior
80 Kistler oferece suporte à CAERI com soluções de medição para testes de ruído, vibração e aspereza

informação técnico-comercial

82 Parceria Best Bonfiglioli e Bonfitec
84 Contimetra, Lda.: Válvulas de borboleta GEMÜ
86 Endress+Hauser Portugal, S.A.: Nova geração de sensores de radar de 80 GHz – Micropilot
88 F.Fonseca apresenta o novo modelo de robots colaborativos da Techman Robot, o TM20!
90 Configurar e programar sistemas de módulos lineares multiaxiais da igus
92 LusoMatrix – Novas Tecnologias de Electrónica Profissional: Novo equipamento WebdynSUNPM da marca Webdyn
94 M&M Engenharia Industrial, Lda.: EPLAN Smart Mounting: fabrico inteligente de armários de controlo
96 norelem Ibérica, S.L.: Soluções flexíveis para prototipagem e desenvolvimento de produtos através de componentes standards
98 Phoenix Contact: Faça 5 questões antes de escolher uma UPS
102 Rittal Wire Terminal WT C
104 Schmersal Ibérica, S.L.: Nova série de dispositivos de comando para máquinas de processamento alimentar
106 TM2A – SOLUÇÕES E COMPONENTES INDUSTRIAIS, Lda.: Variadores de frequência ZETAMA

108 bibliografia

110 produtos e tecnologias



www.robotica.pt

Acceda 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

planeia investir muito em edifícios e equipamentos.

A Endress+Hauser quase duplicou o seu volume de vendas nos últimos 10 anos e aumentou o seu número de funcionários em mais de 50%. Muito mais do que 1,5 mil milhões de euros de recursos financeiros próprios do Grupo foram investidos em novos edifícios e equipamentos no mesmo período. "Os nossos clientes nos valorizam, nossos funcionários são dedicados à empresa e nossos acionistas pensam a longo prazo", enfatiza o CEO Matthias Altendorf. "Podemos orgulhar-nos do que alcançamos e podemos olhar para o futuro com confiança." Os funcionários celebrarão o 70.º aniversário do Grupo através de pequenos e grandes eventos e atividades em todo o mundo. De 26 a 28 de junho de 2023, a Endress+Hauser está a convidar clientes, parceiros e especialistas do setor para participar do Fórum Global em Basel, Suíça, para discutir a transformação sustentável da indústria de processo. A Endress+Hauser apresentará as suas demonstrações financeiras auditadas em 4 de abril de 2023 em Basel.

VGP20 - gripper elétrico de vácuo da OnRobot

Bresimar Automação, S.A.

Tel.: +351 234 303 320

bresimar@bresimar.pt · www.bresimar.pt



A OnRobot é especialista no desenvolvimento de *grippers* e outro tipo de periféricos de *robots* industriais. O VGP20 é um *gripper* elétrico de vácuo mais potente da indústria, com uma poupança até 90% em custos operacionais e de manutenção, em relação aos *grippers* pneumáticos.

A versão *standard* do *gripper* VGP20 incorpora 16 ventosas que, no seu desempenho máximo, conseguem segurar uma carga até 20 kg. Esta capacidade de carga torna-se ainda mais impressionante porque o sistema de vácuo funciona apenas com a componente elétrica, sem necessitar de nenhuma linha de ar

comprimido externa. O VGP20 é ideal para aplicações de paletização para caixas de cartão e outras formas irregulares e superfícies porosas, bem como sacos de transporte. O VGP20 não é um *gripper* de vácuo convencional, tendo um sistema de vácuo com inteligência integrada e funcionalidade multicanal que pode ser personalizado para mais facilmente se adaptar ao processo onde vai ser integrado. O *gripper* VGP20 pode ser integrado em aplicações com 2 sistemas de manipulação no mesmo *robot*. Com este *setup*, o *robot* será capaz de executar um maior número de tarefas. A simplicidade de ligação facilita o comissionamento destas soluções conjuntas. Podem ser feitas combinações de *grippers* com características distintas (pinças, vácuo, magnético, entre outros).

O *gripper* de vácuo VGP20, à semelhança de outros *grippers* da OnRobot, é compatível com os *robots* das principais marcas de robótica presentes no mercado, como a Denso e a Hyundai Robotics, representadas pela Bresimar Automação. Esta compatibilidade facilita a implementação das soluções, reduzindo drasticamente o número de horas de engenharia necessárias para elaborar um projeto de robótica.

DI-SORIC: tecnologias de manipulação e montagem

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

f /AlphaEngenhariaPortugal/



Os processos de montagem muito complexos são divididos em múltiplas e simples tarefas. Habitualmente, em sistemas semiautomáticos ou totalmente automatizados, são aplicados sistemas de transporte ou mesas de indexação rotativas. Os sensores do fabricante Di-soric são ótimos na verificação da presença, da posição, assim como na identificação e no rastreamento dos componentes. Assegurando que o produto final responde ao nível de qualidade exigido.

Quando usamos o termo *handling*, isto é "*manipulação*", para referirmo-nos ao fornecimento de todos componentes necessários a um processo de montagem e às suas tarefas individuais. O correto fornecimento dos componentes, começa na deteção da presença do objeto, incluindo a verificação da sua posição, alinhamento e tamanho. Assim, como o controlo do fluxo de materiais por meio de códigos de barras.

Os componentes pré-montados, sujeitos a um processamento adicional, têm que ser cuidadosamente removidos e registados, o que significa que estes componentes são classificados em recipientes especiais, embalados ou armazenados. Para este tipo de aplicações, o fabricante Di-soric tem uma ampla variedade de soluções, como sistemas de visão, leitores portáteis de códigos de barras, barreiras de luz. Estas soluções permitem verificações de presença precisas, remoção de objetos e identificação de produtos. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR51.

ADENE publica Guia de Boas Práticas para a Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração na Indústria

ADENE – Agência para a Energia

Tel.: +351 214 722 800 · Fax: +351 214 722 898

geral@adene.pt · www.adene.pt



O peso dos consumos energéticos dos sistemas de refrigeração é significativo em muitos subsectores industriais, registando valores acima dos 10% e em alguns casos mais de 60%.

Considerando-se que o potencial de economia de energia tipicamente associado aos sistemas frigoríficos industriais pode atingir cerca de 20% - cerca de 313 GWh/ano e 147 200 toneladas equivalentes de CO₂ - é, por si só, um forte incentivo para promover a racionalização desses consumos e potenciar uma maior eficiência energética. Além de ser um importante contributo no combate às

Na Série VS, o braço e a base de instalação tornaram-se mais compactos, permitindo ao *robot* flexibilidade de movimentos num espaço mais pequeno. Apesar do *downsizing*, o desempenho da velocidade melhorou, possibilitando a redução do tempo de ciclo e uma produtividade constante.

Apresenta novas opções que melhoram a usabilidade e que podem ser adicionadas, incluindo: *kits* de flange de cabo de comunicação, índice de proteção (IP67) e unidades de bateria externas.

BERNSTEIN: sistema de segurança SMART

Alpha Engenharia

Tel.: +351 220 136 963 - Tlm.: +351 933 694 486
info@alphaengenharia.pt - www.alphaengenharia.pt
f /AlphaEngenhariaPortugal/



O sistema de segurança SMART, do fabricante Bernstein, com uma gama ampla de componentes, permite comissionar a melhor solução para a proteção de uma máquina ou de uma instalação. Por exemplo, se uma máquina ou um sistema estiver equipado com os sensores de segurança sem contacto SRF e/ou com os interruptores de paragem de emergência SEU, do fabricante Bernstein, o sistema de segurança de conexão em série reduz o esforço de conexão e os seus custos.

Mas, especialmente em sistemas mais antigos, em que existe a necessidade de integrar também dispositivos mecânicos de paragem de emergência, o adaptador T da Bernstein é a solução. Isto significa que não só os componentes eletrónicos, mas também qualquer componente de segurança mecânico, que possa existir, pode ser facilmente compatível com a Indústria 4.0.

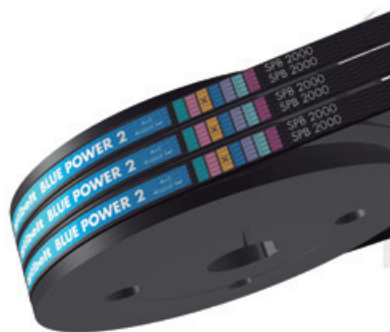
Durante a fase de desenvolvimento, o fabricante BERNSTEIN prestou especial atenção ao sistema patenteado DCD, que fornece dados diagnóstico de cada equipamento conetado e que permite prevenir e reduzir o tempo de paragem da sua máquina. Juntamente com o controlador de segurança programável SCR DI, o fabricante BERNSTEIN fornece

a base de um sistema completo e inteligente para proteção de máquinas e sistemas: o Sistema de Segurança SMART. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR68.

Grupo TECLENAJUNCOR apresenta nova correia de transmissão de elevada performance

Grupo TECLENAJUNCOR

Tel.: +351 244 860 980
marketing@juncor.pt - www.teclenajuncor.pt



O Grupo TECLENAJUNCOR lançou recentemente em Portugal a nova optibelt BLUE POWER 2, uma correia trapezoidal de alto desempenho, com cabo tensor em aramida, revestimento especial e estruturas superior e inferior em EPDM.

As suas características construtivas conferem a este novo desenvolvimento da Optibelt uma elevada flexibilidade, o que se traduz num menor alongamento e, conseqüentemente, menor necessidade de manutenção; simultaneamente, todos os componentes da correia são protegidos de contaminantes externos, prolongando a sua vida útil; e, claro, uma maior capacidade de transmissão de potência. Esta maior capacidade de transmissão torna a optibelt BLUE POWER 2 adequada mesmo para acionamentos com cargas elevadas, como em aplicações pesadas de engenharia mecânica.

Com a optibelt BLUE POWER 2, poderão ser alcançados ganhos de eficiência até 97%, ultrapassando o modelo anterior em 10% mais de capacidade de transmissão. Disponível nas secções SPC, SPC, 5V/15N e 8V/25N, em comprimentos que poderão ir dos 1800 aos 21000 mm e das 71 às 826 pol. A optibelt BLUE POWER 2 pode operar em temperaturas entre os -30 °C e os +120 °C e é fornecida com um código de cores que permite combinar

várias correias no mesmo conjunto sem necessidade de medição.

Grupo ITSME adquiriu a maioria da RobotPlus

Universal Robots Iberia

Tel.: +351 918 067 200
mipe@universal-robots.com
www.universal-robots.com/pt



A RobotPlus SL, referência no mercado espanhol na distribuição e consultoria em robótica colaborativa (*cobots*), com escritórios em Madrid, Castilla y León e Galiza, passou a fazer parte do grupo ITSME através de uma operação de compra e venda. Pavón, fundador da empresa, continua à frente do negócio. A ITSME já tem uma posição predominante na distribuição de *cobots* na Catalunha através da recém-criada marca Cobotica, com sede em Girona. Através deste novo acordo com a RobotPlus, a empresa consolida-se como o principal distribuidor nacional da Universal Robots e MIR, ambos do grupo Teradyne, entre outras marcas do setor.

"Adicionamos a experiência e prestígio da RobotPlus à garra e dinamismo da equipa Cobotica, tudo suportado pela potência na distribuição de um grupo internacional como a ITSME", afirma Pavón, CEO da RobotPlus. A ITSME já tem em Espanha a empresa Elektres, especialista na distribuição de materiais para automação industrial, à qual se juntou recentemente o Grupo DAP de Barcelona. Com a compra da RobotPlus, a ITSME dá um passo firme rumo a um mercado em franco crescimento e no qual tem grandes expectativas para o futuro.

O acordo vai ao encontro da filosofia desta empresa que, há mais de 10 anos, contribui para tornar possível a transição para a Indústria 4.0 através de soluções robóticas adaptadas a cada projeto. "O nosso objetivo é continuar a abrir o mercado da robótica colaborativa em Espanha, de mãos dadas com os nossos principais fornecedores. Eu e minha equipa estamos muito motivados e entusiasmados com este projeto", destacou Pavón. Uma ilusão

utilizado para construções leves. Além disso, o fabrico aditivo demora geralmente apenas algumas horas desde a impressão até às peças individuais funcionais. O baixo peso, a elevada resistência, a rápida disponibilidade e a implementação flexível na impressão, também tornam o igumid P190 interessante para a produção de terminais de fixação especiais para calhas articuladas. As soluções individuais têm a grande vantagem, por exemplo, para que as calhas articuladas possam ser instaladas de uma forma mais compacta em termos de espaço. Além disso, o filamento tem propriedades semelhantes às das calhas articuladas injetadas e, graças à sua resistência, pode também resistir a elevadas cargas de tração e flexão. Devido à sua elevada estabilidade e rigidez, o igumid P190 é também adequado para a produção de componentes estruturais de elevada resistência. Os testes realizados segundo a norma DIN EN ISO 178 no próprio laboratório de testes de 3800 m² da igus, demonstraram que, graças ao seu reforço em fibras, o filamento tem uma elevada resistência à flexão de 237 MPa e um módulo de elasticidade de 11,5 GPa (com impressão plana e linhas de impressão de acordo com a otimização da resistência e direção de enchimento).

WACHENDORFF: o primeiro *encoder* programável do mundo via NFC

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

f /AlphaEngenhariaPortugal/



Na nova série de *encoders* incrementais WDGn, do fabricante Wachendorff Automation, pode-se configurar via NFC o número de impulsos por volta (desde de 1 até 16.384). Dependendo da versão, Basic ou Advance, outros parâmetros podem ser definidos. Simplesmente instalamos a aplicação Wachendorff WDGn para um *smartphone*, definimos os parâmetros desejados e configuramos o *encoder* sem contacto ou tensão, mesmo através da embalagem.

Uma vez criadas as configurações de um *encoder*, podem ser guardadas e a qualquer momento transferidas para outro *encoder*. Permite adaptar o codificador de forma rápida e intuitiva à sua aplicação.

Depois de inserir o PIN, podemos ler a configuração de um *encoder* a qualquer momento, guardá-la, compartilhá-la e transferi-la

para outros *encoders*. Por segurança, tal como a sua operadora de telemóvel, usamos o PIN e o PUK. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR58.

Nuova Fima e Contimetra: uma parceria com mais de 40 anos

Contimetra, Lda.

Tel.: +351 214 203 900

contimetra@contimetra.com · www.contimetra.com

Nos últimos 40 anos muitas foram as instalações totalmente equipadas com manómetros e termómetros Nuova Fima. O mercado conhece a qualidade da marca e a qualidade dos serviços prestados pela Contimetra, nomeadamente na resposta dada aos cada vez mais exigentes desafios no campo da manutenção industrial.

A resposta permanente às exigências do mercado tem posicionado a Contimetra como um fornecedor de excelência no campo da manometria e termometria, enquanto distribuidor exclusivo da Nuova Fima há mais de 40 anos. É nesse sentido que, atualmente, a Contimetra oferece diversos modelos de manómetros Nuova Fima aprovados pelo IPQ,

+ Strong + Small + Silent + Simple

evox

You deserved more than a standard

www.bonfitec.pt

