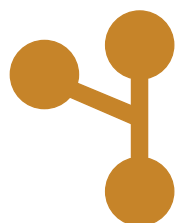


REVISTA TÉCNICO - CIENTÍFICA



# robotica®

automação  
controlo  
instrumentação

**ARTIGO CIENTÍFICO**

- Robots em Ginecologia

**INSTRUMENTAÇÃO**

- Realização das unidades de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) (1.ª Parte)

**AUTOMAÇÃO E CONTROLO**

- Programação com LabVIEW (2.ª Parte)

**ELETRÓNICA INDUSTRIAL**

- Eletrónica - 12.ª Parte

**PORTUGAL 3D**

- Fabricação aditiva – impressão de um postigo de um molde

**MESA REDONDA SOBRE ROBÓTICA**

- Uma breve revisão sobre a I&DT em robótica em Portugal
- Mesa Redonda sobre Robótica

**REPORTAGEM**

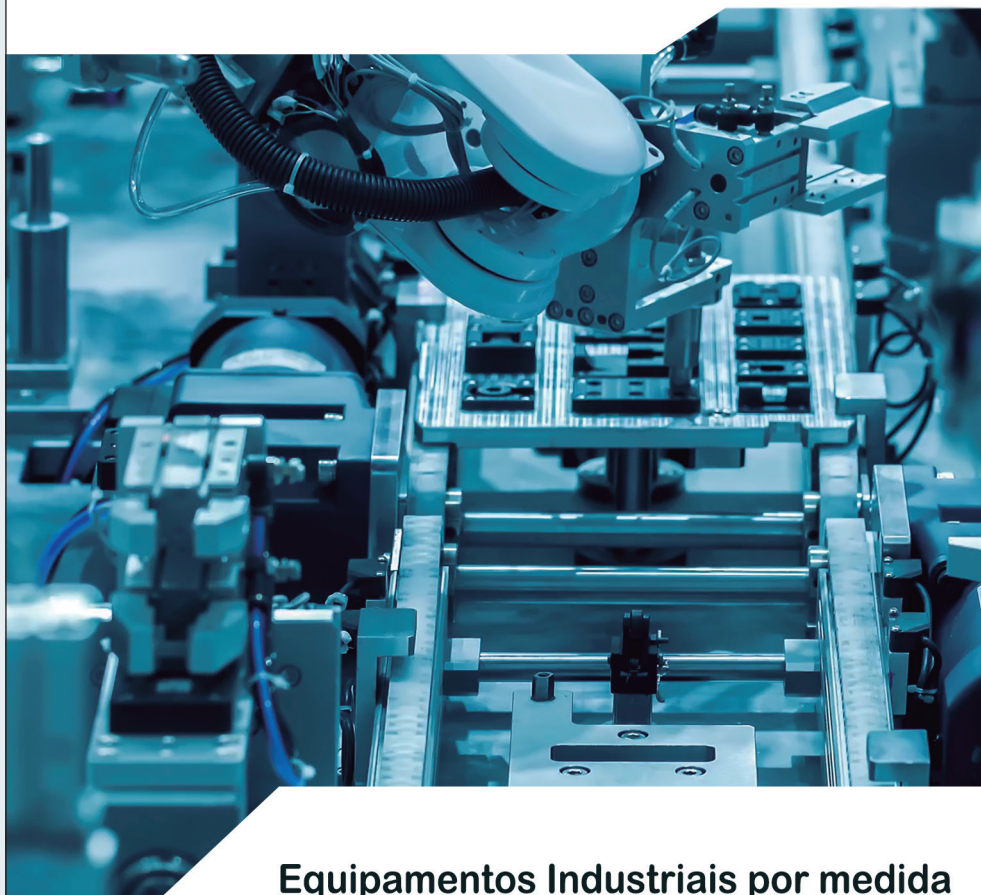
- Lançamento da Rede de Parceiros EPLAN
- myPNOZ junta o mais completo *know-how* de segurança da Pilz

**ENTREVISTA**

- Javier Rodriguez: GIMATIC celebra 10 anos na Península Ibérica inaugurando novas instalações
- Pablo Lo Zicchio, Weidmüller: *"sustentabilidade é um dos principais desafios que enfrentamos como sociedade"*



## Robótica e Automação Industrial



Equipamentos Industriais por medida

## ficha técnica

robótica 122  
1.º Trimestre de 2021

### Diretor

J. Norberto Pires, Departamento de Engenharia Mecânica,  
Universidade de Coimbra · norberto@uc.pt

### Diretor-Adjunto

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

### Conselho Editorial

A. Loureiro, DEM UC; A. Traça de Almeida, DEE ISR UC;  
C. Couto, DEI U. Minho; J. Dias, DEE ISR UC;  
J.M. Rosário, UNICAMP; J. Sá da Costa, DEM IST;  
J. Tenreiro Machado, DEE ISEP; L. Baptista, E. Náutica, Lisboa;  
L. Camarinha Matos, CRI UNINOVA; M. Crisóstomo, DEE ISR UC; P. Lima,  
DEE ISR IST; V. Santos, DEM U. Aveiro

### Corpo Editorial

**Coordenador Editorial:** Ricardo Sá e Silva  
Tel.: +351 225 899 628 · r.silva@robotica.pt

**Marketing:** Júlio Almeida

Tel.: +351 225 899 626 · j.almeida@robotica.pt

**Redação:** Helena Paulino e André Manuel Mendes

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

J. Norberto Pires, Beatriz Martinho Cardoso da Silva, Carolina  
Trepado Pereira e Catarina António de Carvalho, Rui Vilela Dionísio,  
Adriano A. Santos, Paulo Peixoto, Carlos Manuel Silva, Nuno Boavida,  
Manuel F. Silva, Carlos Carreira, Cláudia Rocha, José Lima, Lino  
Marques, Ricardo Oliveira, Hugo Oliveira, Reinaldo Ribeiro, Paulo  
Sousa, Bruno Silva, António Fernandes, Vitor Almeida, Miguel  
Oliveria, Anja Schaa, Inês Rodrigues, Philipp Michel, André Manuel  
Mendes e Marta Caeiro.

### 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

Registro 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](http://www.robotica.pt)

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

### da mesa do editor

2 Mentalidades

### artigo científico

4 Robots em Ginecologia

### instrumentação

10 Realização das unidades de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) (Parte 1)

### automação e controlo

14 Programação com LabVIEW (Parte 2)

### eletrónica industrial

16 Eletrónica - 12.ª Parte

### portugal 3d

20 Fabricação aditiva – impressão de um postigo de um molde

### 24 notícias da indústria

### 36 mesa redonda sobre robótica

37 Uma breve revisão sobre a I&DT em robótica em Portugal

42 Mesa Redonda sobre Robótica

### reportagem

48 Lançamento da Rede de Parceiros EPLAN

50 myPNOZ junta o mais completo *know-how* de segurança da Pilz

### entrevista

52 Javier Rodríguez: GIMATIC celebra 10 anos na Península Ibérica inaugurando novas instalações

54 Pablo Lo Zicchio, Weidmüller: *"sustentabilidade é um dos principais desafios que enfrentamos como sociedade"*

### case study

56 Lusomatrix: Monitorização de contadores digitais inteligentes (MTX-T)

58 M&M Engenharia Industrial: Armário de controlo projetado através da nuvem

60 Rittal Portugal: Engenharia e produção inteligente: eficiência na construção de quadros elétricos

62 Rutronik: SG: um salto quântico para a transmissão de alta velocidade

64 Schneider Electric: Garantir a rastreabilidade dos dados: um imperativo na indústria farmacêutica

66 Tropimática: Os robots na indústria do calçado: muitas vantagens, algumas dificuldades

### informação técnico-comercial

68 Novos robots colaborativos ABB, projetados para trabalhar consigo

70 AMADA apresenta a sua máquina de fibra laser, a mais rápida de sempre

72 Assisdrive: KEB: acesso remotos para a Indústria 4.0

74 Bonfitec: Novo variador de frequência *premium* da Bonfiglioli

76 Bresimar Automação: Hyundai Robotics: soluções colaborativas para ajudar a minimizar o impacto da crise pandémica

78 Endress+Hauser: Conecte a sua medição de pressão ao futuro

80 EPL: Sistema de controlo inteligente EYE+, o novo produto da Asyrl

82 Festo: DFM, o cilindro guiado mais compacto e resistente do mercado

84 F.Fonseca apresenta solução de inspeção de etiquetas Label Checker da SICK

86 GIMATIC apresenta gama modular e integrável de ejetores de vácuo EJ

88 GROWSKILLS apresenta Mimic Kit

90 Graças aos *motion plastics*, os robots Delta da igus são económicos e requerem pouca manutenção

92 MEWA é pioneira da nova tendência mundial *sharing* têxtil

94 norem: Linhas precisas: um guia sobre guias lineares para aplicações de robótica

96 myPNOZ da Pilz: a nova geração de dispositivos de segurança personalizável

98 REIMAN: Solomon: a visão artificial com inteligência

102 Rittal Portugal: RiMatrix Next Generation: a plataforma do futuro para todos os cenários de TI

104 Roboplan: Yaskawa apresenta nova ArcWorld CS

106 Atuadores lineares PACT da Schaeffler

108 Responsabilidade social da WEG

110 Router de acesso remoto u-link da Weidmüller

### 111 bibliografia

### 112 produtos e tecnologias



[www.robotica.pt](http://www.robotica.pt)

Acceda ao link através  
deste QR code.

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



### Apoio à cqpq

**Os robots na indústria do calçado: muitas vantagens, algumas dificuldades**

Toda a informação sobre o artigo na página 66

**Tropimática® – Soluções de Automação Industrial**

Tel.: +351 256 041 133 · Fax: +351 256 041 260  
comercial@tropimatica.com · www.tropimatica.com

casas, bem como para qualquer edifício de pequena, média ou grande dimensão, garantindo proteção contra sobrecargas elétricas, sobretensões, curto-circuitos, fugas de corrente e descargas elétricas.

Podemos utilizar um relógio inteligente para verificar o nosso batimento cardíaco e outros indicadores de saúde; da mesma forma, o Acti9 Active permite-nos monitorizar a saúde elétrica das casas (ou edifícios) e alerta-nos para qualquer potencial falha. A capacidade de prevenir incidentes com base no histórico de dados e tendências confere tempo aos proprietários para que ponham em prática planos para os retificar antes que realmente ocorram.

### **NRG: relés estáticos com interface Profinet e EtherNet/IP/TM**

**Carlo Gavazzi Unipessoal, Lda.**

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

carlo.gavazzi@carlo.gavazzi.pt

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

[in](https://www.linkedin.com/company/carlo-gavazzi/) /company/carlo.gavazzipt/



A Carlo Gavazzi Automation, alargou a sua oferta na gama de relés de estado sólido NRG, com comando e monitorização integrada, agora disponíveis também com comunicação Profinet e EtherNet/IP/TM. A plataforma NRG permite o comando (comutação) e a leitura de diversas variáveis. Esta plataforma é constituída por uma unidade de controlo (NRGC) e por relés de estado sólido RG..CM..N.

No que respeita a comutação dos relés, é possível configurar o modo de comutação (saída ON/OFF ou em % da potência – “burst”; ciclo completo distribuído ou avançado) até 32 relés via interface de comunicação NRG. Quanto à monitorização o sistema NRG dá informação de falta de tensão, falha e variação de carga, curto-circuito, temperatura e desvio de limites pré-definidos.

Em relação às variáveis é possível ler a corrente, tensão, frequência, potência, energia, horas de funcionamento e de carga. Deste modo a série NRG com monitorização, e agora controlo, em tempo real permite a prevenção de paragens de

máquina durante a produção e possibilita uma rápida resolução de problemas.

Estes novos equipamentos preparados para a Indústria 4.0, permitem à Carlo Gavazzi reforçar a sua posição como fornecedor de equipamentos e soluções inovadoras para a automação industrial.

### **Novos robots M-20iD/35 e ARC Mate 120iD/35 da FANUC**

**FANUC Iberia S.L.U. – Sucursal em Portugal**

Tel.: +351 221 208 400

info@fanuc.pt · www.fanuc.pt



A FANUC ampliou a sua extensa gama de modelos com dois novos robots: o robot de manipulação M-20iD/35 e a sua versão de soldadura ARC Mate 120iD/35. Estes novos robots combinam uma alta capacidade de carga e uma gestão/encaaminhamento de cabos totalmente integrada através do braço e punho. Ambos são controlados pelo controlador R-30iB Plus.

Os novos modelos M-20iD/35 e ARC Mate 120iD/35 têm uma capacidade de carga de até 35 kg e um alcance de 1.831 mm. Ambos apresentam uma nova unidade de tração, o que resulta numa maior capacidade para lidar com cargas mais pesadas e com inércias significativamente mais elevadas, mantendo ao mesmo tempo uma elevada repetibilidade de até  $\pm 0,03$  mm.

O M-20iD/35 é a solução ideal para tarefas de carga e descarga e manipulação de peças. O design do punho oco facilita a instalação de equipamentos adicionais e permite que o robot seja utilizado em espaços reduzidos e compactos de forma eficaz, reduzindo o desgaste dos cabos. Devido à classificação de proteção IP67 para o eixo do braço e do punho, também é adequado para aplicações em condições ambientais adversas, tais como lixar e rebarbar.

O aumento da capacidade de carga útil do robot de soldadura ARC Mate 120iD/35, novo robot da série ARC Mate 120iD, torna-o adequado para aplicações de soldadura nas quais é necessário mais

equipamento além de uma tocha de soldadura padrão. No ARC Mate 120iD/35 os eixos do punho também estão equipados com proteção IP67, o robot está bem protegido contra salpicos ou poeiras e é a solução ideal para aplicações de soldadura ou de corte.

### **Bernstein: elementos fixos e estações de trabalho rígidas estão a tornar-se uma coisa do passado**

**Alpha Engenharia**

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

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



O fabricante Bernstein está sempre a procurar desenvolver produtos de elevada qualidade e com uma boa relação de custo-benefício. Assim, a Bernstein desenvolveu o sistema de sustentação CS 480 B.fleX, que em comparação com outros sistemas disponíveis no mercado, tem um preço muito competitivo, pois consiste num simples tubo de aço de Ø48 mm e alguns componentes como: o “Ergo.Slide” que permite o ajuste em altura dos componentes individuais de uma estação de trabalho (como teclado, rato e display); o “Flex.Base”, uma solução de pedestal para estações de trabalho manobráveis.

Uma das vantagens do sistema de sustentação CS 480 B.fleX, é que o cliente pode construir um sistema personalizado. Tudo o que precisa é de uma serra de metal para cortar o tubo no comprimento desejado – se necessário – e uma chave hexagonal para fixar os acoplamentos e as juntas. Este sistema de sustentação, que pode ser montado no teto, na parede ou no chão, responde às particulares necessidades dos utilizadores que precisam de um posicionamento simples, rápido e ergonómico.

Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o website em [www.alphaengenharia.pt/PR27](http://www.alphaengenharia.pt/PR27).

especificações que oferecem altos níveis de resistência a poeira/impermeabilização (IP67) e limpeza (ISO Classe 5). A sua capacidade de carga de 25 kg e uma repetibilidade de posição de  $\pm 0,050\text{mm}$ , garantem a manipulação e tratamento de cargas medianas com a segurança e precisão necessárias.

O braço com um longo alcance de 1506 mm (VM1500) e 1804 mm (VM1800) tornam possível que os *robots* alcancem ferramentas ou espaços profundos e estreitos, como moldes de injeção plástica, sem interferir nos equipamentos periféricos. No interior dos *robots* da série VM é possível ter até 2 canais para comunicações EtherCAT, totalmente protegidos.

Os modelos da série de robots VM suportam várias opções de montagem, podendo ser instalados no solo, teto, parede ou num plano inclinado, e contam com as seguintes características: alcance operacional (1506/1804); carga útil (25 kg); novo controlador RC9; várias orientações de montagem; elevada precisão de trabalho; *design* compacto para economização de espaço operacional.

### Novo variador de frequência Premium da Bonfiglioli

Bonfitec – Equipamentos Industriais, Lda.

Tel.: +351 229 759 634 · Fax: +351 229 752 211

bonfitec@bonfitec.pt · www.bonfitec.pt



A série Bonfiglioli AxiaVert (AXV) foi projetada para permitir grande flexibilidade e desempenho de nível superior, tornando-a adequada para uma ampla gama de aplicações. Graças ao seu sistema modular, a série AxiaVert oferece segurança funcional integrada, *encoder* opcional (incluindo *encoders* digitais como Hiperface DSL e EnDat 2.2) e protocolos de comunicação abertos em conformidade com os padrões da Indústria 4.0 e uma GUI intuitiva para comissionamento e monitorização.

AxiaVert está disponível nas seguintes potências e tensões: alimentação trifásica 400 V: 0,25 - 15 kW; alimentação trifásica 230 V: 0,25 - 9,2 kW; alimentação monofásica 230 V: 0,25 - 3 kW.

Este equipamento conta ainda com: diferentes opções de montagem e refrigeração que permitem projetos mecânicos ideais para os diferentes quadros elétricos (montagem em parede com refrigeração de ar, montagem de passagem de cabos, placa fria e kit de montagem resiliente de vibração para dispositivos de refrigeração de ar); diferentes funções de segurança (*Basic*, *Standard* ou *Motion*); variante com PLC integrado para ajustes de aplicação livremente programáveis; módulo *Keypad* opcional (com conector compatível USB-C para conexão de PC); módulo Bluetooth (opcional para conexão ao PC ou *smartphone*; módulo de comunicação Fieldbus opcional; módulo do primeiro

 **BERNSTEIN**



## Interruptor de segurança com bloqueio - SLC

A nova geração de interruptores de segurança para a protecção de máquinas.

REPRESENTANTE EM PORTUGAL

**ALPHA ENGENHARIA**

Tel: +351 220 136 963 · Tlm: +351 933 694 486  
info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

soluções "habituais", o robot Scara não é só significativamente mais pequeno, como também apresenta uma melhor relação custo-benefício.

### Comitronic Bti: sensores de segurança, com bloqueio magnético, em aço inox 316L, IP69K

#### Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

f /AlphaEngenhariaPortugal/



O sensor de segurança EPINUS com a função de bloqueio magnético é a solução ideal para aplicações que requerem, para além de uma proteção ao processo, uma função de segurança. Estes sensores, conectados com um relé ou um PLC de segurança têm um nível de segurança PLe, cat4, de acordo com a norma de segurança de máquinas ISO 13849-1. Por outro lado, com uma saída por semicondutor para monitorização da abertura das portas, asseguramos um elevado nível de segurança das máquinas, prevenindo um acesso não autorizado e interrupções não planeadas.

Utilizando a tecnologia patenteada ACOTOM, o sensor de segurança EPINUS é codificado e por isso inviolável. Com o seu poderoso magneto integrado de 2 kg ou 4 Kg, resistente a vibrações, garantimos que a porta se mantém fechada e o processo de produção não é interrompido.

Com a combinação destas tecnologias, o sensor de segurança sem contacto EPINUS tem pouco desgaste e elevada tolerância ao desalinhamento das portas, aumentando a disponibilidade da máquina/processo. O sensor EPINUS, com o seu corpo em aço inox 316L polido e o seu manípulo antibacteriano (inox ou termoplástico), é de fácil limpeza.

Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o website em [www.alphaengenharia.pt/PR31](http://www.alphaengenharia.pt/PR31).

### Yaskawa apresenta novo robot GP4

#### Roboplan – Robotics Experts, Lda.

Tel.: +351 234 943 900 · Fax: +351 234 943 108

info@roboplan.pt · www.roboplan.pt



Com uma capacidade de carga de 4 kg, o novo GP4 vem ampliar a gama de robots compactos e rápidos de 6 eixos da Yaskawa e é agora o robot mais pequeno da gama GP (General Purpose).

PUB

## A melhor seleção de livros especializados!

# booki

UMA MARCA PUBLINDÚSTRIA

"Promovemos o conhecimento"

### DESTAQUES



#### ARDUINO PARA ROBÓTICA

John-David Warren, Josh Adams, Harald Molle

PVP 53,58 €

Preço booki 42,33 €

#### PRÁCTICAS DE AUTOMATIZACIÓN

Saturnino Soria Tello

PVP 10,60 €

Preço booki 9,54 €



#### PROJETOS DE AUTOMAÇÃO COM O ARDUINO

Éditus de Carvalho Castro Penido

PVP 13,78 €

Preço booki 10,89 €

## www.booki.pt

engebook agrobek gestbek artbek

sportbek medicabek juribek mybek