

# REVISTA TÉCNICO - CIENTÍFICA



automação controlo instrumentação



### **ARTIGO CIENTÍFICO**

- · Robot controlado por som
- · Cabine de polimento 4.0

### **VOZES DE MERCADO**

· Os robots na indústria do calçado

# INSTRUMENTAÇÃO

· Termopares industriais (1.ª Parte)

# **AUTOMAÇÃO E CONTROLO**

· Lógica sequencial, registos e contadores (4.ª Parte)

# ELETRÓNICA INDUSTRIAL

· Eletrónica (6.ª Parte)

# PORTUGAL 3D

- · Evolução de empresas na indústria aeronáutica
- Design generativo e Impressão 3D aplicados ao desenvolvimento de mobiliário

# ESPECIAL SOBRE CONTROLO NUMÉRICO COMPUTORIZADO

- · A voz dos nossos clientes no mundo!
- · O presente e os desafios do futuro do CNC
- Como manter a eficiência da tecnologia de controlo
- Encoders rotativos de elevada qualidade evitam erros dimensionais

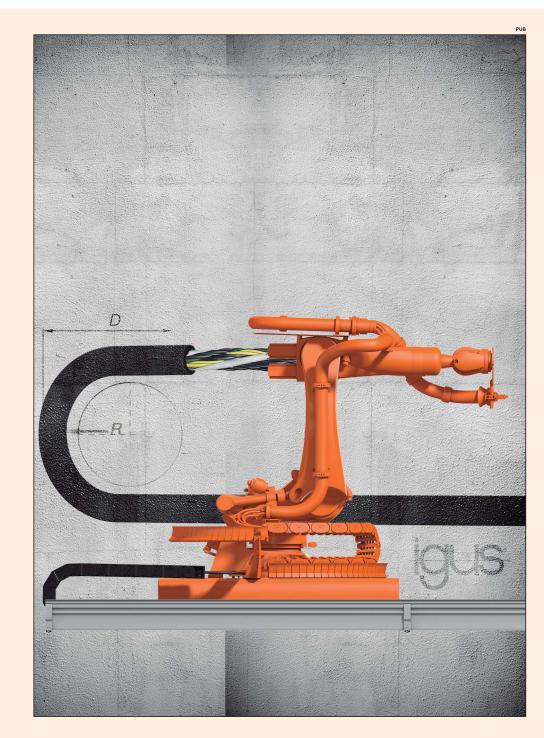
# REPORTAGEM

- Seminário Técnico mostra como EPLAN Electric P8 e PROJECT complete da Phoenix Contact se interligam
- · Infaimon, Universal Robots e SCHUNK debatem Indústria 4.0 e automação colaborativa
- · Pilz demonstra o seu Spirit of Safety
- · WEG presente na FENGE 2019
- 9.º Encontro dos Distribuidores Weidmüller: "É preciso encontrar novas formas para fazer negócios"

# **ENTREVISTA**

 Alexandre Monteiro, Schneider Electric: "experiência digital de excelência, focada nas especificidades e prioridades dos fabricantes de máquinas"





# ficha técnica

#### robótica 115 2.º Trimestre de 2019

#### 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. Naútica, 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 · l.carvalho@publindustria.pt Delineatura - Design de Comunicação

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

#### Assinaturas

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

### Colaboração Redatorial

J. Norberto Pires, Adriano A. Santos, Luís Pires, Alfredo Carreira, João Tarquínio, Pedro J. Franco Marques, Vítor Almeida, Rui Vilela Dionísio, Paulo Peixoto, Anabela Reis, Joana Mendonça, Lídia Camargo, Nuno Rafael Rolo, Jorge Lino Alves, Carlos Relvas, Michael Gulsch, Carlos Coutinho, Thomas Bolz, Carlos Alberto Costa, André Manuel Mendes e Helena Paulino

# Redação e Edição

CIE – Comunicação e Imprensa Especializada, Lda.º Empresa Jornalística Reg. n.º 223992 Grupo Publindústria

Praca 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

Júlio Almeida, António Malheiro, Publindústria - Produção de Comunicação, Lda.

### Propriedade

Publindústria – Produção de Comunicação, Lda.® Empresa Jornalística Reg. n.º 213163 NIPC: 501777288

Praca da Coruieira, 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

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

Um país que faz tudo para não crescer

#### artido científico

- Robot controlado por som
- Cabine de polimento 4.0

#### vozeſ de mercado

Os robots na indústria do calçado

#### instrumentação

Termopares industriais (1.ª Parte)

#### dutomação e controlo

Lógica sequencial, registos e contadores (4.ª Parte)

#### eLetrónica industrial

Eletrónica (6.ª Parte)

### portugaL 3d

- 26 Evolução de empresas na indústria aeronáutica
- Design generativo e Impressão 3D aplicados ao desenvolvimento de mobiliário
- notícias da indústria

#### especial sobre controlo numérico computorizado

- A voz dos nossos clientes no mundo!
- O presente e os desafios do futuro do CNC
- Como manter a eficiência da tecnologia de controlo
- Encoders rotativos de elevada qualidade evitam erros dimensionais

#### rebortddem

- Seminário Técnico mostra como EPLAN Electric P8 e PROJECT complete da Phoenix Contact se interligam 60
- 62 Infaimon, Universal Robots e SCHUNK debatem Indústria 4.0 e automação colaborativa
- Pilz demonstra o seu Spirit of Safety
- WEG presente na FENGE 2019 68
- 9.º Encontro dos Distribuidores Weidmüller: "É preciso encontrar novas formas para fazer negócios"

Alexandre Monteiro, Schneider Electric: "experiência digital de excelência, focada nas especificidades e prioridades dos fabricantes de máquinas'

- case study igus: Guiamento seguro em qualquer direção
- 78 Lusomatrix: Kyland
- M&M Engenharia Industrial: A nova estratégia do EPLAN ePulse na nuvem
- Rittal Portugal: Produção e Indústria 4.0
- Schaeffler Iberia: Lubrificação ótima a todo o momento

### informação técnico-comercial

- 86 AMADA: EML-AJ: máquina combinada laser fibra/punconadora reduz custos por peca
- 88 Endress+Hauser Portugal: Desinfeção segura e eficiente
- 90 EPL – Mecatrónica & Robótica: Robot Móvel Colaborativo com carga até 1000 kg
- 92 igus: Cabos para o 7.º eixo dos robots com garantia de elevada segurança
- INOVASENSE Automação, Energia e Visão Artificial: Sistema de visão In-Sight 9912
- LusoMatrix Novas Tecnologias de Electrónica Profissional: IP-Lógika M&M Engenharia Industrial: Manutenção mais rápida com EPLAN eVIEW
- NORD Drivesystems PTP: NORDAC BASE: variador de frequência robusto para engenharia de processos 102
- Phoenix Contact: Plataforma aberta para implementar requisitos atuais e futuros 107
- PROSISTAV Projectos e Sistemas de Automação: Novo interface SLIO MECHATROLINK-III modular, flexível e rápido 108
- 110 RFIMAN: Soluções modulares Wolweiss
- Rittal lanca nova linha de caixas AX e KX
- RUTRONIK Elektronische Bauelemente: A flexibilidade do analógico para o digital
- Schaeffler com novos desenvolvimentos 118
- Schneider Electric apresenta soluções digitais na Hannover Messe
- SCHUNK apresenta pinça de grande alcance para aplicações colaborativas
- SEW-EURODRIVE Portugal: O verdadeiro 4.0!
- Siemens leva indústria ao próximo nível da transformação digital 128 TM2A – SOLUÇÕES E COMPONENTES INDUSTRIAIS: TOSIBOX – Acesso remoto
- TME Transfer Multisort Elektronik; Captura de dados e a 4.ª revolução industrial 132
- 134 Weidmüller Sistemas de Interface: Os benefícios da gestão global da energia
- 136 bibliografia
- 138 produtos e tecnologias
- 160 Links



# www.robotica.pt

Aceda ao link através deste OR code





## Aboio à caba

### Cabos para o 7.º eixo dos robots com garantia de elevada segurança.

Cabos chainflex altamente dinâmicos para as mais recentes aplicações na área da robótica. Toda a informação sobre o artigo na página 92.

# igus®, Lda.

Tel.: +351 226 109 000 Fax: +351 228 328 321

info@igus.pt · www.igus.pt **™**company/igus-portugal

II/lausPortugal

Yaskawa Cockpit, os dados sobre componentes, *robots* e até sistemas completos, incluindo produtos de fornecedores externos, podem ser gravados em tempo real e as informações geradas podem ser exibidas e avaliadas de maneira visualmente atraente e compreensível.

# BERNSTEIN – soluções inovadoras para invólucros industriais

# ALPHA ENGENHARIA - Equipamentos e Soluções Industriais

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

[]/AlphaEngenhariaPortugal/



A ALPHA ENGENHARIA publica um novo folheto na área dos invólucros industriais para promover, junto dos técnicos de manutenção e projeto, algumas soluções.

Neste folheto divulgam uma seleção de equipamentos do fabricante alemão BERNSTEIN, como por exemplo: sistemas verticais, sistemas de braço articulado/painéis de comando e caixas industriais. Pode fazer download do folheto – invólucros industriais, https://goo.gl/9xRR1J, ou se preferir visite o website www.alphaengenharia.pt.

# F.Fonseca apresenta pacotes energéticos para *robots* da Murrplastik

# F.Fonseca, S.A.

Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910 ffonseca@ffonseca.com · www.ffonseca.com

f/FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda



A Murrplastik é especialista em sistemas de proteção de cabos, passa cabos, identificação e esteiras articuladas. Desde o início que a prioridade são as aproximações sistemáticas que formam a base de uma expansão contínua, com a inclusão de produtos, acessórios e serviços em sistemas de automação e robótica. Conseguir a liberdade de movimentos com elementos de fixação específicos e concebidos para uma maior manobrabilidade do robot, sem perder resistência e durabilidade, é uma ótima qualidade. Os componentes de qualidade garantem aos *robots* a liberdade de movimentos para grandes velocidades de trabalho e repetições precisas durante a longa vida útil dos mesmos. Os elementos de fixação universal para todo o tipo, marca ou modelo de *robots* do mercado, podem ser combinados e personalizados para serem a base para os componentes hidráulicos, pneumáticos e eletrónicos que



à facilidade da instalação e operação, simplificam o projeto mecânico e constituem uma solução inovadora para a otimização da produção.

# Transporte inovador com os *rails* de esferas de transferência da OMNITRACK

FLUIDOTRONICA - Equipamentos Industriais, Lda.

Tel.: +351 256 681 955 · Fax: +351 256 681 957 fluidotronica@fluidotronica.com www.fluidotronica.com



Construa um plano de transporte personalizado e flexível, configurando caminhos de esferas de transferência para a sua aplicação, é a proposta da OMNITRACK com uma das suas mais recentes apostas: os *rails* de esferas de transferência.

Estes rails podem ser instalados individualmente usando suportes de fixação opcionais ou aparafusados juntos com ou sem tubos espaçadores opcionais para formar uma plataforma de esferas de transferência. Possui um comprimento standard de 400 mm e 600 mm para uma integração rápida nas instalações de transportadores de rolos existentes. As unidades de esferas de transferência estão disponíveis com opções alternativas de material. As unidades de esfera pneumática permitem o posicionamento acionado por ar das esferas de transferência e podem ser dispostas, individualmente, para um plano de transporte flexível e modular.

# Sensor de segurança codificado, com bloqueio magnético até 4 kg

ALPHA ENGENHARIA - Equipamentos e Soluções Industriais

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

■ AlphaEngenhariaPortugal/



O sensor de segurança EPINUS, com bloqueio magnético, é utilizado em proteções físicas móveis e em sistemas de produção completamente automáticos ou parciais. Estes sensores, conetados com um relé ou um PLC de segurança têm um nível de segurança PLe, Cat. 4, de acordo com a norma de segurança de máquinas ISO 13849-1. Por outro lado, com uma saída por semicondutor para a monitorização da abertura das portas, asseguramos um elevado nível de segurança das máquinas, prevenindo um aces-



so não autorizado e interrupções não planeadas.

O sensor de segurança EPINUS com a função de bloqueio magnético é a solução indicada para aplicações que requerem, além de uma proteção ao processo, uma função de segurança. Utilizando uma tecnologia proprietária 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 uma 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. O fabricante Comitronic Bti tem uma grande variedade de sensores de segurança sem contacto e codificados, e por isso a ALPHA ENGENHARIA está disponível para ajudar a determinar a solução mais adequada para a sua aplicação.

# Adquira, compreenda e utilize dados com soluções loT industriais

Weidmüller – Sistemas de Interface, S.A.

Tel.: +351 214 459 191 · Fax: +351 214 455 871 weidmuller@weidmuller.pt · www.weidmuller.pt



Muitas empresas já possuem conhecimentos básicos de aplicações industriais de IoT, mas muitas vezes não possuem o *know-how* para as implementar de uma forma independente. Por isso os dados são inicialmente adquiridos e armazenados mas, muitas vezes, não são utilizados para fins específicos. Mas o valor específico e mensurável é obtido, pela primeira vez, a partir dos dados coletados através de uma vinculação lógica e avaliação. As oportunidades trazidas pelo Industrial IoT podem ser utilizados de muitas formas diferentes e individuais.

A Weidmüller ajuda as empresas individuais a descobrir o potencial individual

das aplicações industriais IoT, desenvolver soluções com base nas necessidades e integrá-las com sucesso nas estruturas existentes, por exemplo para a entrada em funcionamento das máquinas para uma localização independente, uma melhoria na eficácia geral do equipamento (OEE) ou uma geração de relatórios sobre o consumo de energia. Por isso é importante definir um objetivo específico com antecedência.

# ABB fornece soluções de pintura para fábrica de veículos elétricos da SAIC Volkswagen

ABB, S.A.

Tel.: +351 214 256 000 · Fax: +351 214 256 247 comunicacao-corporativa@pt.abb.com www.abb.pt



A ABB assinou um acordo formal com a SAIC Volkswagen para fornecer soluções de pintura robotizada para a primeira fábrica New Energy Vehicle (NEV) do Grupo Volkswagen, com base no *Modular Electric Driver Kit* (MEB), uma plataforma automóvel projetada especificamente para a produção em massa de veículos elétricos. A nova fábrica será em Xangai, terá 610 000 metros quadrados NEV e uma capacidade anual de produção de 300 000 veículos elétricos das marcas Audi, Volkswagen e Skoda.

A ABB instalará cerca de 300 robots para fornecer soluções de pintura e selante em 3 linhas de produção para a pintura exterior e interior do automóvel, pintura do inferior da carroçaria, aplicação de juntas cosméticas interiores e pulverização de cera no interior. As soluções de pintura que a ABB oferece cumprem os padrões ambientais da Volkswagen 2010v, processo de pintura com base em água. A tecnologia de pintura sem necessidade de revestimento primário utilizado no processo pode melhorar as taxas de utilização da tinta e reduzir o desperdício. Adota um sistema de absorção a seco da pulverização em vez de um sistema de circulação de água, em que é possível fazer circular o ar e usar calcário para absorver a pulverização em excesso, e assim não é necessária água. Cerca de 95% do ar pode ser reutilizado e o calcário pode ser reciclado, com economias de energia até 60%. A emissão de compostos orgânicos voláteis (VOC) também pode ser reduzida em 63%.

E com a aceleração rápida dos *robots* ABB, do grande fluxo, do controlo fino de atomizadores ABB e do conhecimento profundo da aplicação pela equipa de engenharia da ABB, o tempo de ciclo total das 3 linhas de produção da pintura alcançará 120 Jobs Per Hour (JPH), o mais rápido numa única linha de pintura. E todos os *robots* da ABB poderão ser conectados às soluções digitais da ABB Ability™ preparando o futuro digital da fábrica.

# WEG fornece alternadores para projeto Hannaik

WEGeuro - Indústria Eléctrica, S.A.

Tel.: +351 229 477 700 · Fax: +351 299 477 792 info-pt@weg.net · www.weg.net/pt



A WEG realizou no passado mês de setembro o fornecimento, para a Hannaik, de dois alternadores para um uso naval. Esta parceria resultou no desenvolvimento de dois grupos geradores de energia, com motores a diesel, com a potência de 195 kVA, para um cliente localizado no Norte de África.

Sendo a Hannaik uma empresa portuguesa, especializada na produção de soluções para projetos de geração de energia, a WEG orgulha-se de ter com este parceiro uma relação duradoura e de qualidade. Esta é uma aplicação especial a nível internacional que se carateriza como uma solução para ambientes marítimos, onde predominam elevados níveis de salinidade e os requisitos de construção são muito exigentes.

Com a experiência de quem já produziu mais de 90 000 MW de potência em alternadores, a WEG oferece uma ampla gama de alternadores para as mais diversas aplicações, das mais simples às mais complexas, em variados ambientes. Projetados para responder as necessidades 300/500 e um novo sensor de caudal para pequenas medições, Promass A que também estão disponíveis com uma tecnologia de fio duplo.

# Movimentação fácil de cargas elevadas com esferas de transferência da igus isentas de lubrificação

#### igus", Lda.

Tel.: +351 226 109 000 · Fax: +351 228 328 321 info@igus.pt · www.igus.pt

- in /company/igus-portugal
- **II**/lgusPortugal



As mesas de esferas são utilizadas em qualquer aplicação na qual seja necessário transportar cargas sensíveis ou pesadas de A para B: artigos como placas de circuitos impressos, alimentos, mercadorias em aeroportos, vidros ou produtos da indústria de processamento de chapas metálicas. Ao utilizar esferas de transferência nas mesas transportadoras é possível transferir as cargas rápida e fácilmente, em qualquer direção.

As novas esferas de transferência da igus são fabricadas a partir de polímeros de alto desempenho, assegurando um transporte suave, mesmo sob cargas elevadas. Para as esferas de transferência em polímero, a igus utiliza o seu material comprovado xirodur B180. A semelhança com as esferas de transferência metálicas termina na dimensão idêntica; todas as unidades da igus são isentas de lubrificação e de manutenção, assegurando que nenhuma massa lubrificante adere aos produtos a serem transportados. Pela utilização de uma esfera de plástico, estas novas unidades são adequadas para o transporte de produtos sensíveis. Uma outra vantagem relativamente ao metal é que as esferas de transferência podem ser utilizadas em qualquer posição de instalação, seja horizontal, vertical ou suspensa, alargando agora a aplicabilidade à indústria de mobiliário.

As esferas de transferência em polímero otimizadas apresentam um novo alojamento, conseguindo suportar até 5 vezes mais carga do que a versão anterior. As esferas de transferência estão atualmente disponíveis em 3 tamanhos de instalação e, consoante o tamanho, suportam uma carga axial de 150 a 500 N. Graças ao seu material, estas são muito resistentes ao desgaste, apresentam uma longa duração de vida e um efeito de isolamento elétrico. As esferas de transferência são montadas, simplesmente pressionando-as nos furos da superfície de aplicação. Caso o utilizador deseje uma fixação adicional, a igus fornece um anel de fixação para uma segurança adicional. Se for necessário ter uma solução totalmente isenta de peças metálicas, as esferas de transferência podem ser montadas com pequenas esferas de vidro no interior do alojamento, obtendo-se assim uma solução totalmente isenta de metal e não magnética.

# Braço robótico Ultra lightweight Gen2 (JACO2) da KINOVA™

#### Controlar, S.A.

Tel.: +351 225 898 410 · Fax: +351 225 898 419 geral@controlar.pt · www.controlar.pt



A série KINOVA\* Gen2 Ultra Lightweight é uma linha de dispositivos robóticos aptos para a realização de várias funções e movimentos mesmo em aplicações árduas, oferecendo desempenho, flexibilidade e facilidade de uso, com segurança em qualquer ambiente - desde centros de investigação, laboratórios ao desenvolvimento na indústria.

O braço robótico Gen2 (JACO2) da série Ultra lightweight da KINOVA™ sofreu uma redução de custo e está agora disponível no mercado com um preço mais competitivo, mantendo as suas principais caraterísticas: ligação simples *Plug&Play*, alcance do braço de 750 a 984 mm, graus de mobilidade de 4, 6 ou 7 juntas rotativas, controlador integrado na base do braço robótico, peso de 3,6 kg a 5,5 kg (incluindo o controlador), capacidade de carga de 2,4 kg a 4,4 kg. De destacar ainda o seu baixo consumo energético,

tal como uma arquitetura aberta, compatível com ROS, e com *software* próprio. Este braço conta ainda com sensores de torque, posição, corrente, temperatura e aceleração.

A Kinova analisa a Indústria 4.0 de maneiras novas e inovadoras para responder às necessidades reais de produção. Os robots da Kinova são ultraleves, robustos, portáteis e versáteis, garantindo processos mais seguros em todas as suas linhas de produção; reunindo informações para a execução de um trabalho intuitivo e estabelecendo a eficiência avançada como norma dentro do ambiente de trabalho. Os braços robóticos da Kinova são projetados para aumentar a capacidade humana, colocando o indivíduo no controlo da tecnologia e a tecnologia ao serviço do indivíduo.

# Segurança de máquinas – batentes de segurança

# ALPHA ENGENHARIA – Equipamentos e Soluções Industriais

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

AlphaEngenhariaPortugal/



Nos batentes de segurança, a deformação de um perfil de borracha é monitorizada por um controlador de segurança. O batente de segurança da SSZ é constituído por um perfil de alumínio e um perfil de borracha de câmara oca com um elemento de sensor SSZ integrado. A sua montagem é simples e rápida, e não há necessidade de qualquer pré-montagem ou uso de adesivos. O batente da SSZ pode ser executado sob medida.

Esta solução pode ser aplicada para a proteção de qualquer ponto de esmagamento ou corte: como portas automáticas, plataformas elevatórias, prateleiras móveis de armazenamento, mesas de processos operacionais, elevadores de carga e todo o tipo de portas industriais. Tendo em conta as especificações da aplicação existem diferentes perfis de borracha e quando danificados podem ser rapidamente substituídos. Para ver o vídeo de animação dos batentes de segurança, visite o nosso website em https://bit.ly/2NCGhYe.