

150  
151

n.º 150/151 · 3.º e 4.º Trimestres de 2021 · Ano 39 · 9,50€ (Portugal) · Trimestral · www.revistamanutencao.pt · Diretor: Luís Andrade Ferreira

# Manutenção



ISSN 0870-0702



**16<sup>o</sup>**

## CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO

**8<sup>o</sup>**

## ENCONTRO DE MANUTENÇÃO DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA

23 | 24 NOVEMBRO  
CENTRO DE CONGRESSOS  
DE AVEIRO 2021

**APMI**

Associação Portuguesa  
de Manutenção Industrial



# Mobil™



## Sempre ao seu lado

Desde o comissionamento dos seus instrumentos, ao suporte técnico, diagnóstico e localização de falhas, manutenção preditiva, calibração e formação, até consultoria de otimização, a Endress+Hauser está ao seu dispor durante todo o ciclo de vida da sua instalação.



Saiba mais informações em:  
[www.pt.endress.com](http://www.pt.endress.com)



- Reduza o OPEX
- Aumente a disponibilidade da sua instalação
- Permaneça em conformidade

- Otimização da manutenção e calibração
- Contratos de serviço à medida
- Gestão completa dos seus processos de manutenção



**Diretor**

Luís Andrade Ferreira

**Diretor-Adjunto**

Raúl Dória

**Direção Executiva**

Coordenador Redatorial: Ricardo Sá e Silva  
 r.silva@revistamanutencao.pt · T. +351 225 899 628  
 Marketing: Júlio Almeida  
 j.almeida@revistamanutencao.pt · T. +351 225 899 626  
 Redação: Helena Paulino e Andrea Trevisan  
 redacao@revistamanutencao.pt · T. +351 220 933 964

**Design**

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

**Webdesigner**

Ana Pereira  
 a.pereira@cie-comunicacao.pt

**Assinaturas**

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

**Colaboração Redatorial**

Luís Andrade Ferreira, Raúl Dória, João Pereira,  
 José Torres Farinha, Hugo Raposo, Edmundo Pais,  
 Diana Sofia Carneiro Soares, Filipe Didelet,  
 Mário Pombeiro, Paulo Peixoto, António Moreira,  
 Mateus Mendes, José Torres Farinha, Madalena Trincão,  
 Pedro Queiroz, Pedro Vieira, Jorge Silva, Gabriel Longo,  
 Simon Taylor, Luis Blázquez, Andrea Trevisan,  
 Ana Teresa Laranjeira, Ana Margarida Pinto  
 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**

Júlio Almeida, António Malheiro,  
 Publindústria – Produção de Comunicação, Lda

**Propriedade**

APMI – Associação Portuguesa de Manutenção Industrial  
 NIPC: 501654267  
 Rua Lawes, n.º 13  
 2830-143 Barreiro  
 Tel: +351 217 163 881 · Fax: +351 217 162 259  
 www.apmi.pt · apmigerla@apmi.com.pt

**Publicação Periódica**

Registo n.º 108797  
 Depósito Legal n.º 22330/88  
 ISSN 0870 – 0702  
 Periodicidade: trimestral  
 Tiragem: 3000 exemplares

**Representação no Reino Unido**

EDWARD J. KANIA / ROBERT G. HORSFIELD  
 International Publishers Representatives  
 Daisy Bank – Chinley  
 High Peak SK23 6OA – England  
 T. (+44) 1 663 750 242 · F. (+44) 1 663 750 973  
 ekania@btopenworld.com

**Representação Alemanha**

JAN PEUCKERT  
 Arndtstrasse 48  
 D – 12489 Berlin  
 T. (+49) 30 671 98 418 – F. (+49) 30 962 03 288  
 Jan.peuckert@t-online.de

**Impressão e Acabamento**

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

Os artigos inseridos são da exclusiva  
 responsabilidade dos seus autores.

Estatuto editorial disponível em  
[www.revistamanutencao.pt](http://www.revistamanutencao.pt)

**2 editorial****artigo científico**

- 4** Análise dos ativos físicos de uma indústria alimentar (3.ª Parte)  
**8** Indicadores, manutenção e controlo de qualidade na gestão da produção (2.ª Parte)

**14 vozes de mercado**

Verificação de equipamentos de trabalho

**16 espaço de formação**

Ficha técnica n.º 24

**20 informação APMI****24 notícias da indústria****40 dossier sobre Manutenção Inteligente**

- 42** Inteligência artificial e a Internet das coisas no futuro da Manutenção 4.0  
**44** Sistemas inteligentes na manutenção preditiva: previsão com modelos neuronais  
**46** Quais as vantagens da manutenção inteligente na indústria?  
**48** Digitalização no segmento industrial  
**50** *Software* de manutenção *cloud*: o grande aliado das equipas técnicas

**especial Manutenção na Indústria Alimentar**

- 54** As soluções da Assisdrive para a indústria alimentar  
**56** Novos lubrificantes OKS de alta tecnologia para a indústria alimentar  
**58** Competitividade da indústria agroalimentar alavancada pela tecnologia  
**60** iglidur I151 para componentes em conformidade com a FDA, detetáveis e resistentes ao desgaste para a indústria alimentar  
**62** Lubrificação automática na indústria alimentar  
**64** A importância dos cuidados com a lubrificação na indústria alimentar  
**68** O essencial sobre lubrificantes aprovados para a indústria alimentar

**nota técnica**

- 70** Segredos para a escolha correta do fluido hidráulico  
**72** Massas lubrificantes: princípios básicos  
**76** Proteger o investimento  
**78** Ultrassons e análise de vibração: dois elementos-chave da manutenção preditiva

**case study**

- 80** Cenfim: FANUC Roboguide: criação de um novo projeto ou célula de trabalho  
**84** M&M Engenharia Industrial: Plataforma EPLAN 2022: conheça o novo aspeto e funcionamento  
**86** Schneider Electric Portugal: Serviços especializados: elemento fundamental para maximizar a resiliência empresarial e operacional

**reportagem**

- 88** Mazak segue a via direta para o sucesso  
**90** *Transformação Digital: novos paradigmas* na 16.ª edição do PLC  
**92** Rittal celebra a produção de um milhão de armários VX25  
**94** SEW inaugurou as suas novas instalações e festejou 30 anos em Portugal  
**96** Maior complexo desportivo das Maurícias passa a gerir manutenção com tecnologia da Valuekeep

**entrevista**

- 98** José Vaz, Romafe: *parceiro de referência na redução de custos globais de manutenção e no aumento de produtividade\**

**informação técnico-comercial**

- 100** BP Portugal: Comércio de Combustíveis e Lubrificantes: Deformação plástica: excelência na proteção contra o desgaste  
**104** Contimetra: Identificação e gestão digital  
**106** Endress+Hauser Portugal: Conecte a sua medição de pressão ao futuro  
**108** F.Fonseca apresenta o detetor ultrassónico Leakshooter V2 + IR da Synergys Technologies  
**110** Gree apresenta série Shiny, o ar condicionado portátil de tecnologia avançada  
**112** HELUKABEL Portugal: Definição do fenómeno de onda refletida e considerações de projeto para aplicações de VFD  
**114** igus: Manutenção preditiva: evitar paragens não planeadas das máquinas  
**116** Yamazaki Mazak: Automação no coração da próxima geração da série INTEGREX i-H  
**118** Os switches sem gestão da Murrelektronik otimizam o trabalho em rede nas células robotizadas integradas pela HandlingTech  
**120** OMICRON Technologies España: Avaliação de risco de ameaças cibernéticas em subestações  
**122** Processos mais consistentes com o novo Centro de Maquinação *Perforex MT* da Rittal  
**124** DuraSense da Schaeffler foi atualizado com novas funções  
**126** SINTÉTICA: O super íman da Eni funciona: as portas da energia nuclear italiana estão abertas  
**128** Spinerg Soluções para Energia: Luboil nomeada Lukoil Brand Partner para Portugal  
**130** TecnoVeritas: Serviços de Engenharia e Sistemas Tecnológicos: Os avanços na Manutenção Inteligente  
**132** Réguas de bornes do transformador de medição da série Weidmüller TTB

**134 bibliografia****136 produtos e tecnologias****152 índice remissivo**

[www.revistamanutencao.pt](http://www.revistamanutencao.pt)  
 Acesse ao link através  
 deste QR code.



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

Como tem vindo a ser amplamente divulgado e também neste número da revista MANUTENÇÃO, vai ter lugar no próximo mês de novembro o 16.º CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO, desta vez a ter lugar na cidade de Aveiro.



Luís Andrade Ferreira  
Diretor

Num momento em que voltarmos a poder contactar uns com os outros pessoalmente, com os cuidados sanitários devidos, mas sem a necessidade obrigatória de ser através de meios digitais, representa desde já um passo importante para a retoma normal das nossas atividades.

O programa apresentado é muito aliante, com a participação de oradores que abordam temas que nos parecem de grande interesse e atualidade. Confirma-se, assim, a capacidade técnica e científica dos que trabalham na Manutenção para executarem tarefas num domínio tecnológico cada vez mais vasto e importante para o tecido económico nacional.

Temas como a manutenção inserida numa política de gestão de ativos físicos, resiliência na manutenção, transformação digital ou transição energética, entre outros do maior interesse, mostram bem a amplitude da atividade da manutenção na atualidade e

da sua cada vez maior relevância económica e social.

Num momento que se pretende de transformação da economia portuguesa, com a possibilidade que nos é dada pelo PRR – Plano de Recuperação e Resiliência, torna-se imprescindível investir em ativos que nos permitam melhorar a nossa capacidade produtiva e a produtividade, dando o salto tecnológico que há muito ansiamos para as nossas organizações.

Para que o PRR tenha sucesso é absolutamente indispensável pensar no ciclo de vida dos equipamentos em que vamos investir, como vamos fazer a sua gestão, nomeadamente como e com quem vamos fazer a sua manutenção. Caso contrário será (mais uma!) oportunidade perdida para o país.

Assim, e mais uma vez, esperamos por todos e que a vossa participação seja da maior utilidade para o país, que das pessoas de Manutenção bem precisa! 



*Para que o PRR tenha sucesso é absolutamente indispensável pensar no ciclo de vida dos equipamentos em que vamos investir, como vamos fazer a sua gestão, nomeadamente como e com quem vamos fazer a sua manutenção. Caso contrário será (mais uma!) oportunidade perdida para o país.*





# EFICIÊNCIA OTIMIZADA A CADA ROTAÇÃO

A fricção e o atrito nas transmissões podem comprometer a sua eficiência. Geram calor e causam desgaste e pitting que reduzem a performance nas transmissões.

Castrol Optigear foi projetado para otimizar a eficiência da transmissão. Os seus aditivos ajustam-se ativamente para operar em condições ótimas para reduzir o atrito e a fricção até 60% quando comparado com os óleos de engrenagens convencionais. Assim sendo, Castrol Optigear maximiza a performance das transmissões para permitir mais horas de produção com menos esforço.

**Descobre como otimizar a eficiência das suas transmissões em [www.castrol.com](http://www.castrol.com)**

IT'S MORE THAN JUST OIL. IT'S LIQUID ENGINEERING.

 **OPTIGEAR**

# Análise dos ativos físicos de uma indústria alimentar

## 3.<sup>a</sup> Parte

João Pereira<sup>1</sup>, José Torres Farinha<sup>1,2</sup>, Hugo Raposo<sup>1,2,3</sup>, Edmundo Pais<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>ISEC - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Portugal

<sup>2</sup>CEMMPRE - Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes, Coimbra, Portugal

<sup>3</sup>EIGES - Research Centre in Industrial Engineering, Management and Sustainability, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal

<sup>4</sup>CISE - Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos - UBI

joaoandre1992dias@gmail.com; torres.farinha@dem.uc.pt; hugo.raposo@isec.pt; edmundopais@gmail.com

### 2.2.1.1. Métodos de substituição com taxa aparente constante – Forno Elétrico.

- Método da Renda Anual Uniforme (MRAU) – Forno Elétrico

Tabela 11. MCMT com taxa aparente constante - Forno Elétrico.

Ano		Método Minimização do Custo Médio Total		
Civil	j	Dep. Linear	Soma Dígitos	Exponencial
2008	0			
2009	1	22 808,00 €	23 369,23 €	23 907,80 €
2010	2	15 451,55 €	15 989,39 €	16 461,33 €
2011	3	13 053,99 €	13 568,45 €	13 980,07 €
2012	4	11 937,13 €	12 428,21 €	12 785,36 €
2013	5	11 567,70 €	12 035,40 €	12 343,43 €
2014	6	11 389,36 €	11 833,67 €	12 097,54 €
2015	7	11 324,06 €	11 744,98 €	11 969,26 €
2016	8	11 334,96 €	11 732,50 €	11 921,38 €
2017	9	11 380,72 €	11 754,88 €	11 912,26 €
2018	10	11 391,13 €	11 741,89 €	11 871,37 €
2019	11	11 387,00 €	11 714,39 €	11 819,28 €
2020	12	11 461,23 €	11 765,23 €	11 848,61 €
2021	13	11 558,84 €	11 839,45 €	11 904,16 €
2022	14	11 674,87 €	11 932,10 €	11 980,76 €
2023	15	11 805,71 €	12 039,56 €	12 074,61 €
2024	16	11 948,63 €	12 159,09 €	12 182,80 €
2025	17	12 101,56 €	12 288,63 €	12 303,08 €
2026	18	12 262,88 €	12 426,57 €	12 433,71 €
2027	19	12 431,31 €	12 571,62 €	12 573,25 €
2028	20	12 605,85 €	12 722,78 €	12 720,58 €
2029	21	12 785,68 €	12 879,22 €	12 874,75 €
2030	22	12 970,11 €	13 040,26 €	13 034,98 €
2031	23	13 158,60 €	13 205,37 €	13 200,62 €
2032	24	13 350,69 €	13 374,08 €	13 371,11 €
2033	25	13 546,00 €	13 546,00 €	13 546,00 €

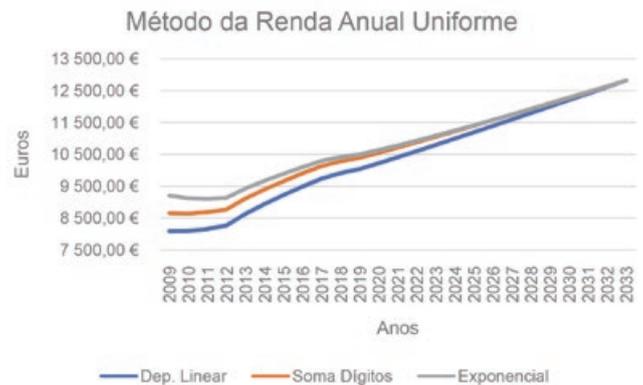


Figura 13. MRAU com taxa aparente constante - Forno Elétrico.

A Figura 13 e a Tabela 10 apresentam os resultados obtidos através da aplicação do método da renda anual uniforme.

Pode aferir-se que ambos os métodos de depreciação seguem a mesma trajetória e são muito semelhantes. No entanto, é possível constatar que se torna difícil ao decisor definir um momento exato para a substituição do forno, visto que não foi possível obter um momento onde a renda anual fosse mínima. Podemos referir, ainda, que a utilização de uma taxa aparente constante ao longo dos anos poderá influenciar nos resultados finais obtidos.

- Método da Minimização do Custo Médio Total (MCMT) – Forno Elétrico

Tabela 12. MCMT com taxa aparente constante - Forno Elétrico

Ano		Método Minimização do Custo Médio Total - RVP		
Civil	j	Dep. Linear	Soma Dígitos	Exponencial
2008	0			
2009	1	8 161,91 €	8 717,58 €	9 250,81 €
2010	2	8 131,93 €	8 687,60 €	9 220,83 €
2011	3	8 150,69 €	8 706,37 €	9 239,60 €
2012	4	8 220,43 €	8 776,10 €	9 309,34 €
2013	5	8 533,17 €	9 088,85 €	9 622,08 €
2014	6	8 790,79 €	9 346,47 €	9 879,70 €

2015	7	9 019,54 €	9 575,21 €	10 108,44 €
2016	8	9 234,47 €	9 790,14 €	10 323,38 €
2017	9	9 424,75 €	9 980,43 €	10 513,66 €
2018	10	9 543,17 €	10 098,85 €	10 632,08 €
2019	11	9 619,88 €	10 175,55 €	10 708,78 €
2020	12	9 744,78 €	10 300,45 €	10 833,69 €
2021	13	9 873,15 €	10 428,83 €	10 962,06 €
2022	14	10 003,82 €	10 559,49 €	11 092,72 €
2023	15	10 135,91 €	10 691,59 €	11 224,82 €
2024	16	10 268,80 €	10 824,48 €	11 357,71 €
2025	17	10 402,01 €	10 957,68 €	11 490,92 €
2026	18	10 535,16 €	11 090,84 €	11 624,07 €
2027	19	10 667,98 €	11 223,65 €	11 756,88 €
2028	20	10 800,23 €	11 355,90 €	11 889,13 €
2029	21	10 931,74 €	11 487,41 €	12 020,65 €
2030	22	11 062,37 €	11 618,05 €	12 151,28 €
2031	23	11 192,02 €	11 747,69 €	12 280,92 €
2032	24	11 320,58 €	11 876,26 €	12 409,49 €
2033	25	11 448,00 €	12 003,68 €	12 536,91 €

Através do estudo previamente realizado, este método não iria trazer nenhuma resposta. Contudo, através da análise da Figura 14 e da Tabela 11, podemos verificar que o método da minimização do custo médio total transmite informação sobre o melhor momento para substituir o equipamento.

Tabela 13. MCMT-RVP com aparente constante - Forno Elétrico.

Ano	Método Minimização do Custo Médio Total - RVP			
	j	Dep. Linear	Soma Dígitos	Exponencial
2008	0			
2009	1	8 161,91 €	8 717,58 €	9 250,81 €
2010	2	8 131,93 €	8 687,60 €	9 220,83 €
2011	3	8 150,69 €	8 706,37 €	9 239,60 €
2012	4	8 220,43 €	8 776,10 €	9 309,34 €
2013	5	8 533,17 €	9 088,85 €	9 622,08 €
2014	6	8 790,79 €	9 346,47 €	9 879,70 €
2015	7	9 019,54 €	9 575,21 €	10 108,44 €
2016	8	9 234,47 €	9 790,14 €	10 323,38 €
2017	9	9 424,75 €	9 980,43 €	10 513,66 €
2018	10	9 543,17 €	10 098,85 €	10 632,08 €
2019	11	9 619,88 €	10 175,55 €	10 708,78 €
2020	12	9 744,78 €	10 300,45 €	10 833,69 €
2021	13	9 873,15 €	10 428,83 €	10 962,06 €
2022	14	10 003,82 €	10 559,49 €	11 092,72 €
2023	15	10 135,91 €	10 691,59 €	11 224,82 €
2024	16	10 268,80 €	10 824,48 €	11 357,71 €
2025	17	10 402,01 €	10 957,68 €	11 490,92 €
2026	18	10 535,16 €	11 090,84 €	11 624,07 €
2027	19	10 667,98 €	11 223,65 €	11 756,88 €
2028	20	10 800,23 €	11 355,90 €	11 889,13 €
2029	21	10 931,74 €	11 487,41 €	12 020,65 €
2030	22	11 062,37 €	11 618,05 €	12 151,28 €
2031	23	11 192,02 €	11 747,69 €	12 280,92 €
2032	24	11 320,58 €	11 876,26 €	12 409,49 €
2033	25	11 448,00 €	12 003,68 €	12 536,91 €

Método da Minimização do Custo Médio Total

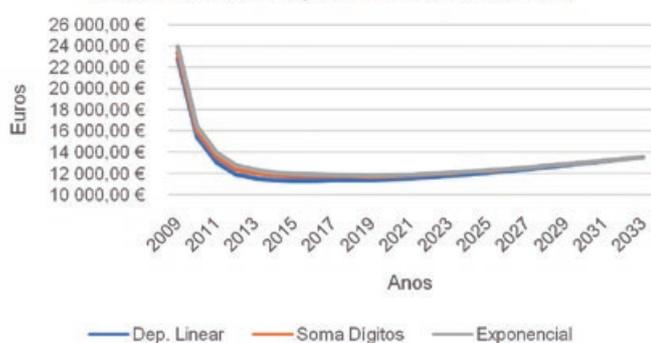


Figura 14. MCMT com taxa aparente constante - Forno Elétrico.

Pela aplicação do método de depreciação linear, o decisor pode verificar que a melhor altura para substituir o forno elétrico é em 2015. Com a aplicação dos outros dois métodos foi possível observar que o melhor momento de substituição seria em 2019. Nestecaso, pela aplicação deste método o decisor substituiu o equipamento em 2019.

- Método da Minimização do Custo Médio Total com Redução ao Valor Presente (MCMT - RVP) - Forno Elétrico

MCMT Reduzido ao Valor Presente

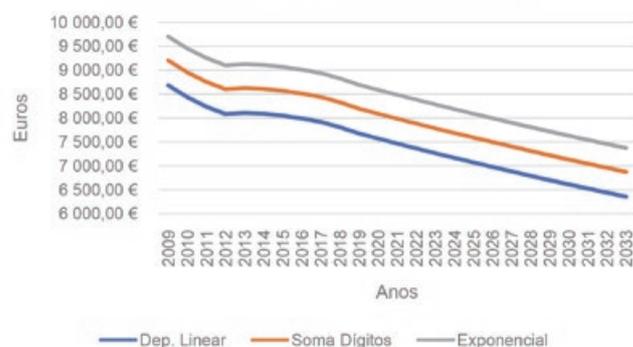


Figura 15. MCMT-RVP com taxa aparente constante - Forno Elétrico

Através da aplicação deste método e da análise da Figura 15 e da Tabela 12, é possível verificar que não há nenhum momento onde o custo médio do equipamento seja mínimo. Posto isto, como não foi possível observar tal facto, não é possível indicar qual a melhor altura para substituir o equipamento através deste método.

### 2.2.1.2. Métodos de Substituição com taxa aparente variável – Forno Elétrico

- Método da Renda Anual Uniforme (MRAU) – Forno Elétrico

Tabela 14. MRAU com taxa aparente variável - Forno Elétrico.

Ano	Método Minimização do Custo Médio Total - RVP			
	j	Dep. Linear	Soma Dígitos	Exponencial
2008	0			
2009	1	7 711,42 €	8 298,24 €	8 861,36 €
2010	2	7 544,86 €	8 131,68 €	8 694,80 €
2011	3	6 952,52 €	7 539,33 €	8 102,45 €
2012	4	6 576,11 €	7 162,93 €	7 726,05 €
2013	5	6 918,10 €	7 504,92 €	8 068,04 €
2014	6	7 534,11 €	8 120,92 €	8 684,04 €
2015	7	7 692,40 €	8 279,22 €	8 842,34 €
2016	8	7 912,06 €	8 498,88 €	9 061,99 €
2017	9	7 872,49 €	8 459,30 €	9 022,42 €
2018	10	7 976,91 €	8 563,73 €	9 126,84 €
2019	11	8 122,12 €	8 708,94 €	9 272,06 €
2020	12	8 323,73 €	8 910,55 €	9 473,66 €
2021	13	8 554,09 €	9 140,91 €	9 704,02 €
2022	14	8 813,21 €	9 400,03 €	9 963,14 €
2023	15	9 101,42 €	9 688,24 €	10 251,36 €
2024	16	9 419,24 €	10 006,06 €	10 569,18 €
2025	17	9 767,28 €	10 354,10 €	10 917,22 €
2026	18	10 146,13 €	10 732,94 €	11 296,06 €
2027	19	10 556,28 €	11 143,10 €	11 706,22 €
2028	20	10 998,08 €	11 584,90 €	12 148,01 €
2029	21	11 471,58 €	12 058,40 €	12 621,52 €
2030	22	11 976,51 €	12 563,33 €	13 126,45 €
2031	23	12 512,17 €	13 098,99 €	13 662,10 €
2032	24	13 077,33 €	13 664,14 €	14 227,26 €
2033	25	13 670,17 €	14 256,99 €	14 820,11 €

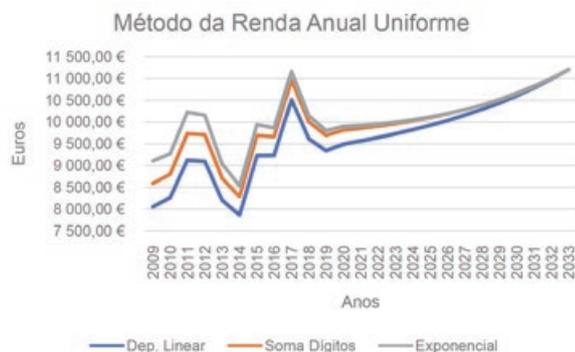


Figura 16. MRAU com taxa aparente variável - Forno Elétrico.

A Figura 16 e Tabela 13 apresentam os resultados obtidos através da aplicação do método da renda anual uniforme, com a taxa aparente variável. Como é possível constatar através da aplicação destes métodos, existe desvio nos valores por eles apresentados. Com a observação da Figura 16 pode concluir-se que o decisor consegue definir um momento para a substituição do forno. Essa altura de substituição é em 2014, ou seja, é o valor mínimo dado pelo método da renda anual que

transmite ao decisor o momento mais adequado para a substituição do equipamento.

- Método da Minimização do Custo Médio Total com Redução ao Valor Presente (MCMT – RVP)

> Forno elétrico

Tabela 15. MCMT - RVP com taxa aparente variável - Forno Elétrico.

Ano	Método Renda Anual			
	j	Dep. Linear	Soma Dígitos	Exponencial
2008	0			
2009	1	8 055,02 €	8 591,78 €	9 106,86 €
2010	2	8 260,62 €	8 798,79 €	9 271,01 €
2011	3	9 119,55 €	9 731,77 €	10 221,61 €
2012	4	9 095,91 €	9 708,89 €	10 154,70 €
2013	5	8 205,76 €	8 708,82 €	9 040,15 €
2014	6	7 865,39 €	8 289,25 €	8 540,97 €
2015	7	9 229,04 €	9 691,33 €	9 937,64 €
2016	8	9 235,10 €	9 660,86 €	9 863,16 €
2017	9	10 508,22 €	10 966,28 €	11 158,96 €
2018	10	9 616,15 €	10 004,40 €	10 147,72 €
2019	11	9 344,34 €	9 690,68 €	9 801,64 €
2020	12	9 492,77 €	9 812,19 €	9 899,79 €
2021	13	9 565,43 €	9 855,15 €	9 921,95 €
2022	14	9 643,90 €	9 904,36 €	9 953,64 €
2023	15	9 728,90 €	9 960,76 €	9 995,51 €
2024	16	9 821,40 €	10 025,45 €	10 048,43 €
2025	17	9 922,53 €	10 099,69 €	10 113,37 €
2026	18	10 033,50 €	10 184,78 €	10 191,37 €
2027	19	10 155,63 €	10 282,10 €	10 283,57 €
2028	20	10 290,30 €	10 393,06 €	10 391,13 €
2029	21	10 438,94 €	10 519,09 €	10 515,27 €
2030	22	10 603,05 €	10 661,68 €	10 657,26 €
2031	23	10 784,19 €	10 822,33 €	10 818,46 €
2032	24	10 984,01 €	11 002,64 €	11 000,28 €
2033	25	11 204,24 €	11 204,24 €	11 204,24 €

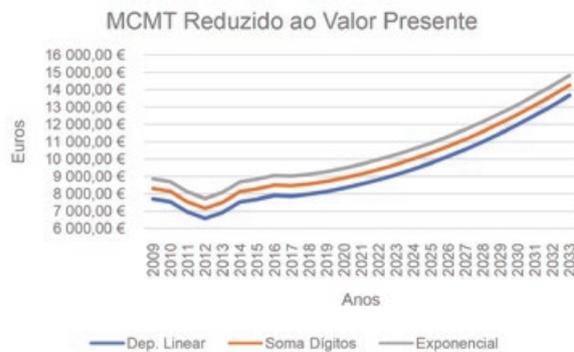


Figura 17. MCMT-RVP com taxa aparente variável - Forno Elétrico.

Com a análise da Figura 18 e da Tabela 14 observa-se que o menor custo médio do equipamento ocorre no ano de 2012, pois é visível para todos os métodos aplicados o período desta ocorrência. Com este resultado torna-se mais fácil a decisão relativamente à substituição do equipamento. <sup>M</sup>

Make it smart.  
Make it efficient.  
Make it for life.

**EcoStruxure™** para Industry permite gerir remotamente mais de 80% das tarefas de manutenção.

- Tome decisões de negócio com base em dados IIOT.
- Aumente a eficiência geral para uma vida útil mais longa do equipamento.
- Capacite as forças de trabalho através da gestão remota simples

Sustentáveis | Resilientes | Eficientes | Focadas nas pessoas



#IndustriesOfTheFuture

[se.com/pt](https://se.com/pt)



# Indicadores, manutenção e controlo de qualidade na gestão da produção

## 2.<sup>a</sup> Parte

Diana Sofia Carneiro Soares e Filipe Didelet

Instituto Politécnico de Setúbal – Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Setúbal, Portugal

diana.soares18@gmail.com; filipe.didelet@estsetubal.ips.pt

### 2.4. Análise da temperatura de saída do secador da oxidação

A pasta de CTA é aquecida através de tubos (serpentinhas), localizados no interior do secador, com vapor a 159 °C. Os gráficos que se seguem mostram a temperatura média diária à saída do secador, desde agosto de 2018 até junho de 2020. A temperatura normal de trabalho é 150 °C +/- 5 °C. Esta temperatura é influenciada pela pressão do vapor, porque quanto maior for a pressão, existe mais passagem de caudal de vapor, logo a temperatura sobe.

A descida da temperatura, em condições normais, significa que o secador está a ficar colmatado com pasta/pedras de CTA e assim, existe uma rotina trimestral de lavagem do secador com uma solução soda cáustica a 80 °C.

Inicialmente a pressão de vapor do secador era controlada pela temperatura do pó à saída do secador a 148 °C e estava limitada a um máximo de 4,5 barg. Posteriormente, após informação de outras fábricas do grupo que verificaram que a implementação de uma pressão constante "permitindo" a flutuação da temperatura, dentro de limites, iria aumentar a vida útil do secador - esta pressão foi fixada em 4,5 barg.

Em agosto de 2018 o desempenho do secador diminuiu e iniciou-se um registo diário das condições de trabalho do secador, para prever uma paragem não planeada.



Figura 3. 1.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste intervalo de tempo, de 25 de agosto a 4 de outubro, de 2018 é perceptível que a temperatura do secador tende a descer rápido. Em 40 dias a temperatura foi de 151 °C para 137 °C.

A temperatura já se encontrava abaixo do normal, portanto, em primeira instância foi aumentada a pressão do vapor ao secador de 4,5 barg para 5,6 barg de forma escalonada.

A subida verificada de 06 de setembro de 2018 foi devido ao aumento de pressão de 4,5 barg para 4,7 barg, a dia 11 de setembro de 2018 voltou-se a subir a pressão de vapor de 4,7 barg para 5 barg. Dia

18 de setembro de 2018 subiu-se de 5 barg para 5,3 barg, dia 19 de setembro de 2018 para 5,4 barg, dia 20 de setembro de 2018 para 5,55 barg e finalmente dia 21 de setembro de 2018 para 5,6 barg onde paralelamente se reduziu 3 toneladas de produção para tentar não sobrecarregar o secador.

A 5 de outubro de 2018 a fábrica parou devido a um entupimento no reator da oxidação e como o secador já estava com valores de temperatura anómalos, que indicava muita sujidade do secador, aproveitou-se esta paragem não programada para fazer uma lavagem.



Figura 4. 2.º período de análise de temperatura do M1-423.

Dia 23 de outubro de 2018 verificou-se o aumento normal de temperatura, devido ao arranque da fábrica. Este arranque foi feito com a pressão de vapor ao secador a 5 barg.

É perceptível que a temperatura do secador tende a baixar rapidamente, pois em 27 dias baixou de 156 °C para cerca de 149 °C. Dia 14 de novembro de 2018 ao atingir os 147 °C incrementou-se a pressão de vapor ao secador de 5 barg para 5,6 barg e reduziu-se 2 toneladas à produção de CTA.

A 16 de novembro de 2018 a fábrica parou devido a uma fuga considerável de ácido acético por uma soldadura. Aproveitou-se o tempo de paragem para fazer uma lavagem ao secador com uma solução de soda cáustica a 80 °C e de seguida com água.



Figura 5. 3.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de 5 dias não houve alteração de temperatura, mas é um intervalo pequeno para fazer uma avaliação. Arrancou-se com a pressão de vapor ao secador a 5 barg.

A fábrica parou devido a uma falha numa UPS e assim se manteve durante cerca de 16 horas. Não foi lavado o secador.



Figura 6. 4.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de 16 dias de produção de CTA, verifica-se que a temperatura do secador da oxidação tende a baixar. Baixou de 156 °C para cerca de 147 °C e a pressão de vapor ao secador manteve-se sempre a 5 barg.

Dia 12 de dezembro de 2018 decidiu-se parar para fazer uma lavagem a alta pressão ao secador da oxidação para remover todas as pedras que estivessem acumuladas.



Figura 7. 5.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de produção, 82 dias, iniciou-se com a pressão ao secador da oxidação a 5 barg. A dia 06 de janeiro aumentou-se a pressão para 5,6barg porque a temperatura baixou de 155 °C para 150 °C.

A 5 de fevereiro de 2019 o secador estava com cerca de 136 °C e decidiu-se aumentar a pressão de vapor para 5,8 barg.

O aumento de temperatura mostrado a dia 15 de fevereiro foi devido a uma paragem não programada da oxidação por falha da turbina de vapor. Nestas situações de paragens não programadas e curtas, o secador da oxidação descarrega todo o pó e mantém-se em rotação à temperatura de trabalho, pronto para receber o CTA da filtração.

O limite inferior de temperatura estimado para um bom funcionamento do secador da oxidação é 130 °C. A dia 26 de fevereiro atingiu-se os 131 °C e como a IVP não podia parar a produção, aumentou-se mais uma vez a pressão do vapor ao secador para 6 barg.

Dia 6 de março de 2019 parou-se a fábrica com 125 °C no secador da oxidação para a necessária lavagem do secador. Nesta paragem procedeu-se à substituição da tela do RVDF A (com outras características) com o intuito de melhorar a eficiência da filtração conduzindo a uma pasta com menor teor de humidade na alimentação do secador e assim evitar uma colmatação tão rápida do secador.

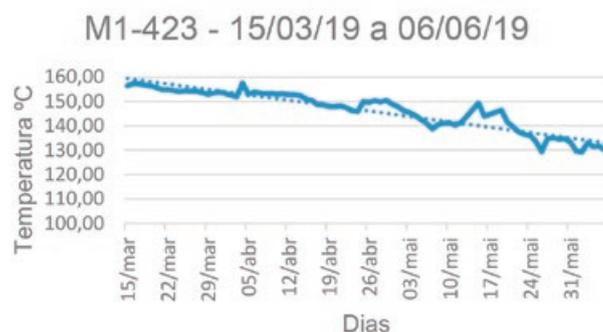


Figura 8. 6.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de 79 dias de produção é visível que a temperatura tende a baixar, mas o declive da reta já é menos acentuado. Iniciou-se a secagem do CTA com 5,2 barg de vapor e 156 °C. A dia 4 de abril de 2019 com 151 °C aumentou-se a pressão para 5,6 barg. A dia 16 de maio de 2019 aumentou-se a rate da fábrica, por consequência o secador fica com mais carga e a temperatura tende a baixar. Dia 27 de maio, com 129 °C aumentou-se a pressão do vapor para 6 barg.

Dia 6 de junho de 2019 decidiu-se parar a fábrica de forma controlada para lavagem do secador que estava com 130 °C e para substituição da tela do RVDF B.

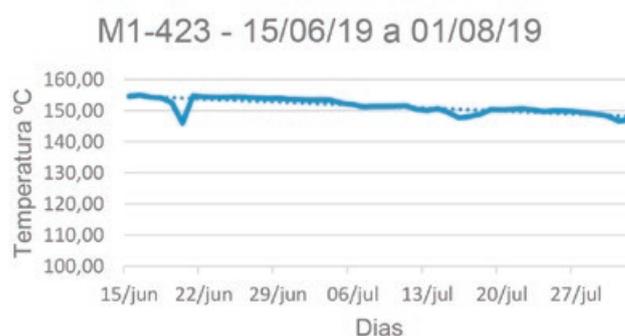


Figura 9. 7.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de 47 dias de produção contínua com a rate a cerca de 79 t/h, verifica-se que a temperatura se mantém estável. Iniciou-se a secagem com 5,2 barg de vapor e 155 °C no secador. A 17 de julho 2019 aumentou-se a pressão do vapor ao secador para 5,6 barg.

Os RVDF estavam com um bom desempenho e as lavagens com soda cáustica aos filtros foram reduzidas e maioritariamente com solvente.

A 2 de agosto de 2019 a fábrica parou por falha elétrica. Como foi necessário adicionar catalisador ao reator da purificação, decidiu-se lavar o secador da oxidação, visto que foram 10 dias de paragem.

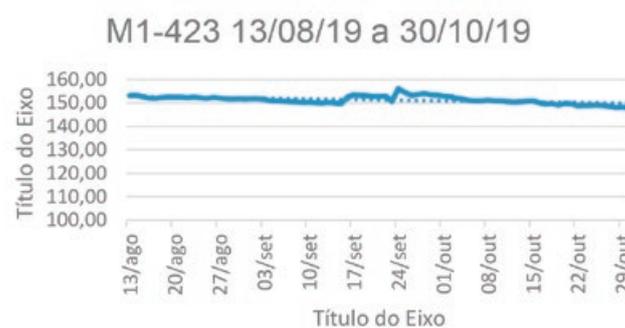


Figura 10. 8.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período com rate entre 77 e 79 t/h, iniciaram-se as lavagens aos RVDF sem paragem da bomba de vácuo, pois estas são agressivas para os empanques dos filtros, permitindo a passagem de ar. A filtração piora e por consequência o secador fica colmatado.

Devido à substituição da tela dos RVDF foi possível alterar a rotina diária de lavagem dos RVDF, melhorando assim a eficiência da filtração e secagem da oxidação.

A 16 de setembro o *set point* do vapor ao secador foi aumentado de 5 barg para 5,6 barg. Esta pressão de vapor ao secador da oxidação de 5,6 barg foi mantida como condição normal de funcionamento, parâmetros fornecidos pelo grupo Indorama com fábrica gêmea na Tailândia.

Dia 1 de Novembro 2019 a fábrica parou para manutenção programada. O secador da oxidação é sempre lavado nestas paragens programadas.



Figura 11. 9.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de 19 dias, verifica-se o comportamento estável do secador. Os dois filtros foram lavados 2 vezes cada, com uma solução de soda cáustica e sem paragem da bomba de vácuo.

Esta paragem da fábrica por 10 dias resultou da falta de matéria-prima devido a questões ambientais na circulação de navios em águas europeias. Neste período decidiu-se lavar o secador.



Figura 12. 10.º período de análise de temperatura do M1-423.

Neste período de 58 dias, verifica-se uma temperatura estável do secador. O RVDF A foi lavado 6 vezes com uma solução de soda cáustica. O RVDF B foi lavado 4 vezes com uma solução de soda cáustica e só uma vez foi lavado com paragem da bomba de vácuo.

M1-423 - 10/03/20 a 19/06/20



Figura 13. 11.º período de análise de temperatura do M1-423.

Nestes 111 dias de produção verificou-se estabilidade no controlo de temperatura do secador da oxidação. A reta verificada neste gráfico é a tendência normal de funcionamento do secador da oxidação, pois é normal a colmatção a longo prazo quando é produzido CTA.

O RVDF A foi lavado 19 vezes com uma solução de soda cáustica e apenas 1 vez com paragem da bomba de vácuo.

O RVDF B foi lavado 12 vezes com uma solução de soda cáustica e apenas 1 vez com paragem da bomba de vácuo.

2.5. Análise de melhoria

- **1.ª medida de melhoria:** como mencionado na análise anterior, a primeira resposta ao problema foi aumentar a pressão de vapor ao secador da oxidação. Aumentou-se o caudal de vapor para as serpentinas do secador, aumentando desta forma a pressão de vapor e a temperatura do secador. De momento trabalha-se com 5,6 barg de vapor MP.

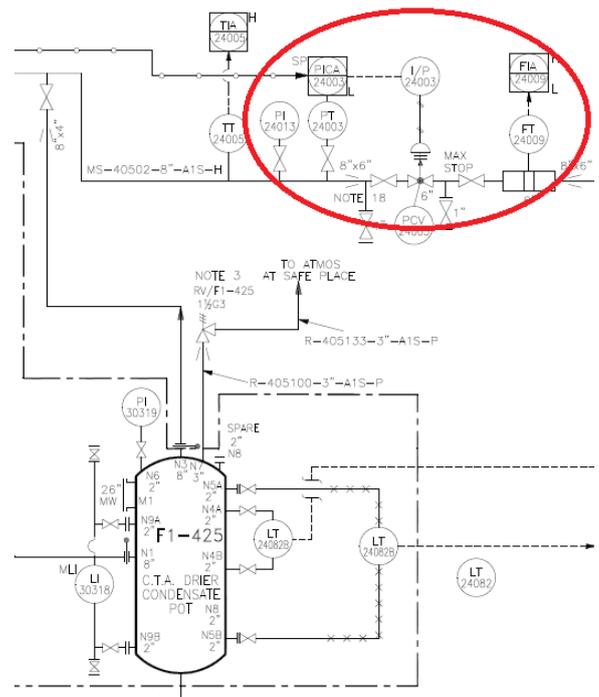


Figura 14. Controlo de pressão do secador M1-423 [9].

A pressão e o caudal de vapor de média pressão (MP), são indicados no PICA 24003 (controlador e indicador de pressão com alarme) e FIA 24009 (indicador de caudal com alarme). [9]

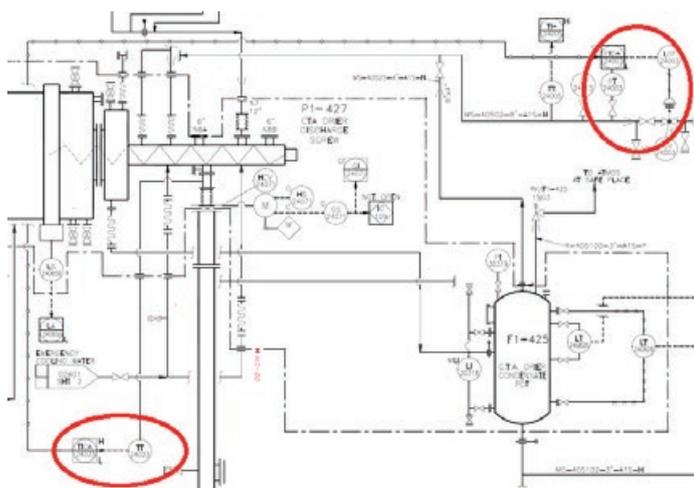


Figura 15. Controle de temperatura do secador – M1-423 [9].

A temperatura do pó de CTA à saída do secador é indicada no TICA 24023. O controlador é responsável por controlar a temperatura de saída, ou seja, coloca-se a temperatura desejada e o TICA 24023 ajusta automaticamente o *set point* do controlador PICA 24003 de forma a ajustar a pressão de entrada do vapor na PCV 24003 (cascata). [9]

Desde 2018 que o controlador está em automático, ou seja, é colocado o *set point* no PICA 24003 (que é a pressão de vapor) de forma a ajustar a PCV 24003. Esta alteração foi indicada pelo grupo, porque mantendo a pressão estável consegue-se avaliar a temperatura do secador e por sua vez a sua colmatação.

- **2.ª medida de melhoria:** Substituição das telas dos ROVACS do tipo PEEK (*Polyetheretherketone*) para PVDF (*Polyvinylidene Fluoride*).

Foi feita uma pesquisa pela tecnologia, acerca das experiências com telas em quatro fábricas de PTA do grupo Indorama para melhorar o desempenho dos filtros.

Os principais parâmetros a considerar ao escolher o modelo do tecido do ponto de vista técnico são:

- Permeabilidade (a quantidade de fluido que passa por uma área limitada do tecido num determinado tempo e pressão constante);
- Tamanho dos poros e porosidade (número de poros por superfície);
- Resistência termodinâmica (capacidade de os polímeros manterem as suas propriedades mecânicas a altas temperaturas).
- **SEFAR C-155 (PEEK - Polyetheretherketone):** tipo de tela inicialmente instalada na IVP PTA.
- Baixa permeabilidade ( $78 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2\text{s}$  @  $12.7 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) – maior dificuldade de o licor-mãe passar pela tela, aumentando a humidade do bolo de CTA que é enviado para o secador – M1-423.
- Tamanho dos poros ( $115 \mu\text{m}$ ) – menor retenção de finos provocando colmatação de sólidos nos poros e maior presença de sólidos no licor-mãe.
- Maior resistência termodinâmica. [10]
- **MKK K-32K (PVDF):** Tipo de tela implementada e instalada neste momento na IVP PTA.
- Alta permeabilidade ( $100 \pm 20 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2\text{s}$  @  $12.7 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) – menor dificuldade de o licor-mãe passar pela tela, diminuindo a humidade do bolo de CTA que é enviado para o secador – M1-423.
- Tamanho dos poros ( $75 \mu\text{m}$ ) – maior retenção de finos, aumenta a espessura do bolo de CTA, aumentado assim a eficiência da filtração.
- Menor resistência termodinâmica. [11]

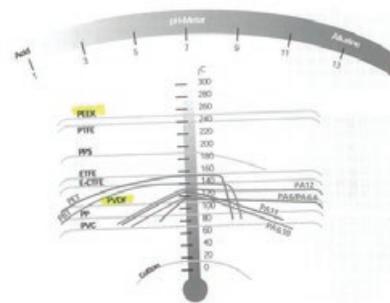


Figura 16. Análise de temperatura de polímeros [12].

Verifica-se que o material PEEK é mais resistente a temperaturas altas, no entanto, o PVDF resiste a temperaturas que mesmo assim estão acima das temperaturas de funcionamento dos RVDF, que é aproximadamente  $90^\circ\text{C}$ .

- **3.ª medida de melhoria:** Alteração de rotinas diárias de lavagem dos RVDF.

Com a aplicação de telas novas nos RVDF, a filtração começou a ser mais eficaz, os filtros sujam-se menos e assim o bolo de CTA é encaminhado para o secador menos húmido, fazendo com que o secador também tenha um comportamento mais eficiente, secando o bolo e acumulando CTA nas paredes e serpentina na mesma, mas a longo prazo.

Os RVDF eram lavados diariamente e neste momento é possível avaliar diariamente a necessidade de lavagem com soda cáustica e/ou solvente. Esta análise é feita visualmente no campo, por *sight glass* existentes nos filtros, onde verifica-se o bolo formado na tela e a sua descarga para os parafusos que encaminham o bolo de CTA para o secador.

Também é avaliada a rotação dos filtros rotativos, porque aumentar a rotação é uma medida de controlo da melhoria da filtração, com base nos caudais de solvente filtrado e vácuo existente no equipamento.

- **4.ª medida de melhoria -** Alteração do processo de lavagem dos RVDF.

Verificou-se que cada vez que se procedia à lavagem de rotina dos RVDF, com paragem da bomba de vácuo, os empanques do filtro rotativo tinham de ser reapertados. Nesta condição poderá existir passagem de ar para dentro do equipamento que por sua vez também piora a filtração. O bolo de CTA filtrado fica mais húmido e o secador tende a colmatar mais rapidamente.

Procedeu-se a testes de lavagem dos filtros rotativos sem paragem da bomba de vácuo que por sua vez foi um sucesso e está implementado até hoje.

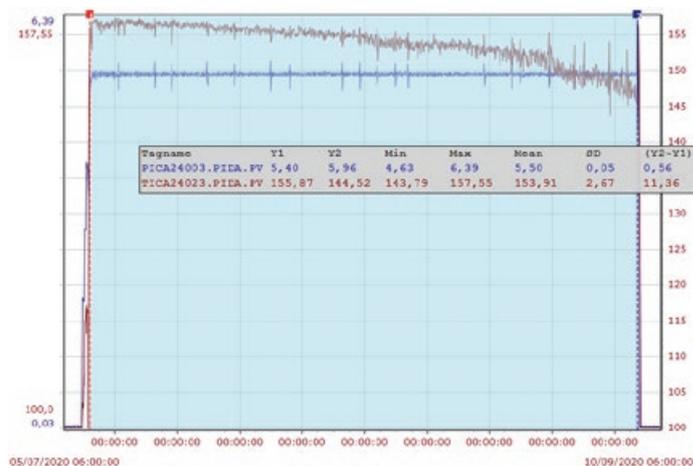


Figura 17. Trend da temperatura e pressão do M1-423 no período de 05/07/20 a 10/09/20.

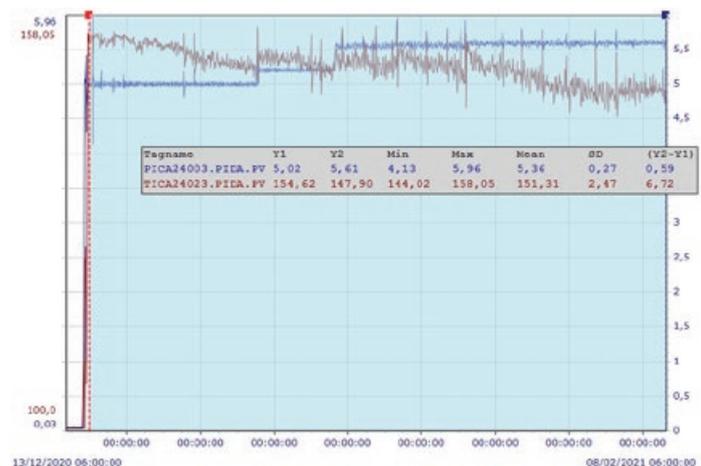


Figura 18. Trend da temperatura e pressão do M1-423 no período de 13/12/20 a 08/02/21.

Os gráficos representados nas Figuras 41 e 42 representam a temperatura e pressão de vapor do secador da oxidação. A Figura 41 representa dois meses de produção e procedeu-se a uma paragem planeada com a temperatura do secador a cima de 145 °C.

A Figura 42 representa o último arranque após paragem geral da fábrica. Representa cerca de 2 dois meses e a temperatura do secador está a cima de 145 °C.

### 3. CONCLUSÕES

A análise de KPIs da Indorama Ventures Portugal mostrou que existem metas que não foram alcançadas e que existe sempre alguma coisa para melhorar a nível de gestão de equipamentos, processo, pessoas, operações, entre outros.

No ano de 2018 foi logo observável que o desempenho do secador da oxidação comprometia o cumprimento dos *targets* definidos para a fábrica. Diretamente os *targets* de disponibilidade da fábrica e desempenho (uma vez que era necessário reduzir a velocidade de produção) e em consequência o volume de produção e a eficiência geral da fábrica.

Através do método de criticidade do equipamento, ou seja, classificar equipamentos numa ordem de prioridade de importância para a operação contínua de uma instalação verificou-se que o secador da oxidação teria de ser alvo de estudo. O secador estava com um desempenho anormal, a temperatura de saída descia mais rápido do que o esperado.

Começou-se por verificar os equipamentos a montante. Entre vários estudos e contatos com fábricas do grupo e, nomeadamente, a fábrica "gêmea" decidiu-se alterar o tipo de tecido das telas dos RVDF. Este tecido novo é mais permeável, ou seja, menor dificuldade de o licor-mãe passar pela tela, diminuindo a humidade do bolo de CTA que é enviado para o secador – M1-423. O tamanho dos poros é menor, ou seja, maior retenção de finos que por sua vez aumenta a espessura do bolo de CTA, aumentado assim a eficiência da filtração.

Devido à alteração do tecido das telas e melhor desempenho da filtração, foi possível diminuir o número de lavagens dos filtros rotativos.

Verificou-se que cada vez que se procedia à lavagem de rotina dos RVDF, com paragem da bomba de vácuo, os empanques do filtro rotativo tinham de ser reapertados. Nesta condição poderá existir passagem de ar para dentro do equipamento que por sua vez também piora a filtração. O bolo de CTA filtrado fica mais húmido e o secador tende a colmatar mais rapidamente.

O processo de lavagem dos filtros rotativos continuam a ser alvo de estudo para melhorar a lavagem do equipamento, diminuindo

perturbações no processo. Da análise dos KPIs foi identificado um equipamento, o secador da oxidação, cujo desempenho comprometia os objetivos da fábrica. Em consequência foram desenvolvidos estudos e implementadas soluções técnicas e operacionais que permitiram eliminar este equipamento como causa das não conformidades.

Da análise dos KPIs observa-se que, entre todos, a disponibilidade da fábrica é o KPI mais afetado (que em consequência contagia os outros). O recomeço da atividade fabril após cerca de três anos de inatividade (antecedido apenas de períodos esporádicos de operação) e com muitas limitações no processo de manutenção durante esse período contribuem de forma significativa para esta falta de disponibilidade.

Deste modo, há que proceder urgentemente a um estudo que deverá ter como objetivo a identificação/redefinição dos equipamentos críticos para a atividade com a finalidade de adequar as suas rotinas de manutenção preventiva bem como a eventual adoção de melhorias técnicas e/ou operacionais. Esta situação evidencia as interações entre a função Produção, por um lado, e as funções transversais (*cross-cutting functions*), Qualidade e Manutenção, por outro.



*Verificou-se que cada vez que se procedia à lavagem de rotina dos RVDF, com paragem da bomba de vácuo, os empanques do filtro rotativo tinham de ser reapertados. Nesta condição poderá existir passagem de ar para dentro do equipamento que por sua vez também piora a filtração. O bolo de CTA filtrado fica mais húmido e o secador tende a colmatar mais rapidamente.*

### REFERÊNCIAS

- [1] Daneshjo Naqib *PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEMS* [Diário]. *Košice: Transfer inovácií*, 2013. - Vol. 28.
- [2] Varisco Martina [et al.] *KPIs for Manufacturing Operations Management: driving the ISO22400 standard towards practical applicability* [Diário]. - Rome; Lund; Dalian : ELSEVIER, 2018. 7-12: Vol. 51.
- [3] Smith Ricky e Mobley R. Keith *Key Performance Indicators* [Secção do Livro]. *Rules of Thumb for Maintenance and Reliability Engineers.*: Butterworth-Heinemann, 2008.
- [4] Sondalini Mike *Equipment Criticality Tutorial* [Relatório]. [s.l.]: Lifetime reliability.
- [5] Portugal Indorama Ventures. *Manual de formação Oxidação*.
- [6] Portugal Indorama Ventures. *Manual de formação Purificação*.
- [7] Portugal Indorama Ventures. *Gestão de Operações. KPIs de Produção*. - 2018.
- [8] Portugal Indorama Ventures. *Manual de formação IVPP. Filtração*.
- [9] Portugal Indorama Ventures. *Manual de formação. Secagem de CTA*.
- [10] SEFAR. *SEFAR TETEX MONO 17-2032-W 155*.
- [11] Corp Mapubeni Techno Systems. *Spare parts for Rotary Vacuum Filter*. 2009.
- [12] SEFAR *Componentes del filtro. Parameters of filter media*. [M](#)



## O caminho para fábricas inteligentes

[www.sew-eurodrive.pt](http://www.sew-eurodrive.pt)



Pavilhão 5 D07

**SEW**  
EURODRIVE

# Verificação de equipamentos de trabalho

O preâmbulo da Diretiva Máquinas refere que “[...] o custo social decorrente do elevado número de acidentes diretamente provocados pela utilização de máquinas pode ser reduzido através da integração da segurança na conceção e no fabrico das máquinas, bem como através de uma instalação e de uma manutenção corretas.”

Mário Pombeiro

Responsável pelo Departamento de Equipamentos e Indústria

IEP – Instituto Electrotécnico Português

Assim, podemos desde logo concluir que a ausência dos trabalhadores dos seus postos de trabalho na sequência de acidentes provoca um aumento no custo social e uma redução de produtividade nas empresas.

Uma manutenção adequada permite prolongar a vida útil da máquina e dos equipamentos de trabalho, assim como cria condições para que o trabalhador labore em segurança. A frequência das verificações aos equipamentos de trabalhos depende de fatores como:

- a) risco inerente;
- b) antiguidade do equipamento de trabalho;
- c) condições de utilização;
- d) exposição a ambiente nocivo;
- e) histórico de avarias;
- f) registo de acidentes/incidentes;
- g) nível de desgaste e degradação dos seus componentes;
- h) instruções do fabricante.

Podemos destacar alguns fatores determinantes que estão na origem dos acidentes:

Podemos ainda verificar que o Artigo 2º do Decreto-Lei n.º 50/2005 define como equipamento de trabalho “[...] qualquer máquina, aparelho, ferramenta ou instalação utilizado no trabalho.”

Neste enquadramento todos os empregadores têm a obrigação legal de realizar verificações aos equipamentos de trabalho.

O Artigo 3º do mesmo Decreto especifica que o empregador tem obrigação de:

[...]

- a) Assegurar que os equipamentos de trabalho são adequados ou convenientemente adaptados ao trabalho a efetuar e garantem a segurança e a saúde dos trabalhadores durante a sua utilização;
- b) Atender, na escolha dos equipamentos de trabalho, às condições e características específicas do trabalho, aos riscos existentes para a segurança e a saúde dos trabalhadores, bem como aos novos riscos resultantes da sua utilização;

- c) Tomar em consideração os postos de trabalho e a posição dos trabalhadores durante a utilização dos equipamentos de trabalho, bem como os princípios ergonómicos;
- d) Quando os procedimentos previstos nas alíneas anteriores não permitam assegurar eficazmente a segurança ou a saúde dos trabalhadores na utilização dos equipamentos de trabalho, tomar as medidas adequadas para minimizar os riscos existentes;
- e) Assegurar a manutenção adequada dos equipamentos de trabalho durante o seu período de utilização, de modo que os mesmos respeitem os requisitos mínimos de segurança constantes dos Artigos 10º a 29º e não provoquem riscos para a segurança ou a saúde dos trabalhadores.”

Acresce a estas obrigações, a necessidade de os empregadores conservarem os relatórios da última verificação e de outras verificações ou ensaios efetuados nos 2 anos anteriores e colocá-los à disposição das autoridades competentes.

Todo o equipamento de trabalho que seja utilizado fora da empresa ou estabelecimento deve ser acompanhado de cópia do relatório da última verificação ou ensaio.

O Instituto Eletrotécnico Português, de forma a acrescentar valor aos empregadores na realização das verificações aos equipamentos de trabalho, possui uma equipa com competências multidisciplinares.

As competências da equipa, referidas anteriormente, são asseguradas por Inspectores de Instalações de Elevação reconhecidos pela DGEG, Técnicos certificados na área dos Ensaios Não Destrutivos, Inspectores de Instalações Elétricas, Técnicos Superiores de Higiene e Segurança no Trabalho, Técnicos certificados em Termografia. **M**

Formação inadequada	Incumprimento do procedimento de segurança	Ausência de visibilidade
Fadiga	Utilização inadequada do EPI	Visão obstruída pela carga
Instabilidade da carga	Operação de manutenção em local inapropriado	Peso excessivo da carga



O Instituto Eletrotécnico Português, de forma a acrescentar valor aos empregadores na realização das verificações aos equipamentos de trabalho, possui uma equipa com competências multidisciplinares.



We pioneer motion

## Lubrificação inteligente

Os lubrificadores CONCEPT da Schaeffler proporcionam às máquinas industriais, tais como ventiladores, motores ou redutoras, a quantidade precisa de lubrificante no momento adequado. Fáceis de utilizar e de configurar, podem fornecer serviço até 24 pontos de lubrificação, inclusive com diferentes requisitos de lubrificação.

Combinados com o óleo e as massas lubrificantes Arcanol adequadas, podem otimizar ainda mais o tempo de vida útil das suas máquinas.

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



**SCHAEFFLER**

# Ficha técnica n.º 24

Paulo Peixoto  
ATEC – Academia de Formação  
paulo.peixoto@atec.pt

## 22.3. Correntes e tensões num Transistor de junção bipolar

A corrente de emissor arbitra-se de modo a sair do emissor e as correntes de base e de coletor a entrarem nos respetivos terminais. Num transistor, e relembrando a lei dos nós, que estabelece que a soma de todas as correntes que convergem num ponto ou nó é igual à soma das correntes que saem desse ponto ou nó, teremos que a corrente de emissor é sempre a soma das correntes de base e de coletor.

$$I_E = I_B + I_C$$

A corrente de base é muito pequena quando comparada com as correntes de emissor e coletor, podemos inferir:

$$I_B \ll I_C \Rightarrow I_C \approx I_E$$

As tensões, além do símbolo U, têm dois índices: o primeiro é o do terminal sobre o qual a tensão é medida e o segundo é o terminal de referência. Assim teremos:

- $U_{CE}$  – tensão coletor - emissor
- $U_{CB}$  – tensão coletor - base
- $U_{BE}$  – tensão base - emissor

Podemos ainda observar a seguinte igualdade:

$$U_{CE} = U_{CB} + U_{BE}$$

As tensões contínuas de alimentação são indicadas por repetição do índice:  $U_{BB}$ ,  $U_{CC}$  e  $U_{EE}$ .

No transistor NPN as tensões e as correntes arbitradas são positivas. No transistor PNP as tensões e as correntes convencionais são contrárias às arbitradas.

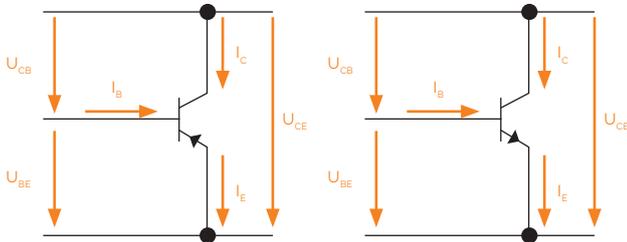


Figura 171. Sentidos convencionais das correntes e das tensões.

## 22.4. Alfa e beta

O alfa ( $\alpha$ ) representa a parte de corrente do emissor que chega ao coletor. Define-se pela razão entre a corrente contínua do coletor e a corrente contínua de emissor. Como a corrente de coletor é praticamente igual à corrente de emissor, o valor de alfa em corrente contínua é ligeiramente menor que 1. Por exemplo num transistor de baixa potência o alfa é tipicamente de 0,99. Num transistor de grande potência, o valor típico do alfa é maior que 0,95.

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

O alfa não tem unidades, uma vez que é dado pela divisão de duas grandezas com a mesma unidade do sistema internacional.

O beta ( $\beta$ ) em corrente contínua ou também chamado de hFE (em análise dos parâmetros h) fornece o ganho em corrente do transistor, uma vez que uma pequena corrente de base dá origem a uma corrente de coletor muito maior. O ganho de corrente constitui a principal vantagem de um transistor, tendo conduzido a inúmeros tipos de aplicações. A relação da corrente de base e da corrente de coletor é definida por:

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

que nos indica que a corrente de coletor é igual à corrente de base multiplicada pelo ganho em corrente do transistor.

Nos transistores de baixa potência (abaixo de 1 W) o ganho em corrente é tipicamente entre 100 e 300, podendo, contudo, variar para valores de 100 a 800. Os transistores de grande potência (acima de 1 W) geralmente possuem ganhos de corrente de 20 a 100.

**FAIRCHILD SEMICONDUCTOR**

**BC546/547/548/549/550**

**Switching and Applications**

- High Voltage: BC546,  $V_{CE0} = 65V$
- Low Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556 ... BC550

TO-18  
1. Collector 2. Base 3. Emitter

**NPN Epitaxial Silicon Transistor**

**Absolute Maximum Ratings**  $T_J = 25^\circ C$  unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units		
$V_{CB0}$	Collector-Base Voltage	: BC546 : BC547/550 : BC548/549	60 50 30	V	
	$V_{CE0}$	Collector-Emitter Voltage	: BC546 : BC547/550 : BC548/549	65 45 30	V
		$V_{EB0}$	Emitter-Base Voltage	: BC546/547 : BC548/549/550	6 5
$I_C$			Collector Current (DC)	100	mA
$P_C$	Collector Power Dissipation	500	mW		
$T_J$	Junction Temperature	150	$^\circ C$		
$T_{STG}$	Storage Temperature	-55 - 150	$^\circ C$		

**Electrical Characteristics**  $T_J = 25^\circ C$  unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
$I_{CBO}$	Collector Cut-off Current	$V_{CB} = 30V, I_B = 0$			15	nA
$\beta_{DC}$	DC Current Gain	$V_{CE} = 5V, I_C = 2mA$	110		800	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 10mA, I_B = 0.5mA$		90	250	mV
		$I_C = 100mA, I_B = 5mA$		200	600	mV
$V_{BE(sat)}$	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 10mA, I_B = 0.5mA$		700		mV
		$I_C = 100mA, I_B = 5mA$		900		mV
$V_{BE(on)}$	Base-Emitter On Voltage	$V_{CE} = 5V, I_C = 2mA$	580	660	700	mV
		$V_{CE} = 5V, I_C = 10mA$		720		mV
$f_T$	Current Gain Bandwidth Product	$V_{CE} = 5V, I_C = 10mA, f = 100MHz$		300		MHz
$C_{ob}$	Output Capacitance	$V_{CB} = 10V, I_C = 0, f = 1MHz$		3.5	6	pF
$C_{ib}$	Input Capacitance	$V_{CB} = 0.5V, I_C = 0, f = 1MHz$		9		pF
NF	Noise Figure	: BC546/547/548	$V_{CE} = 5V, I_C = 200\mu A$	2	10	dB
		: BC549/550	$f = 10Hz, R_G = 2k\Omega$	1.2	4	dB
		: BC549	$V_{CE} = 5V, I_C = 200\mu A$	1.4	4	dB
		: BC550	$R_G = 2k\Omega, f = 30 - 15000MHz$	1.4	3	dB

**hFE Classification**

Classification	A	B	C
hFE	110 - 220	200 - 450	420 - 800

Figura 172. Folha de dados do transistor BC 548 (NPN) onde se realça o ganho  $\beta$  (hFE).

Fonte: [www.alldatasheet.com/](http://www.alldatasheet.com/)



A corrente de emissor arbitra-se de modo a sair do emissor e as correntes de base e de coletor a entrarem nos respetivos terminais.

## 23. ANÁLISE DE CIRCUITOS COM TRANSISTORES DE JUNÇÃO BIPOLAR

### 23.1. Montagens emissor comum

Existem três montagens para conectar um transistor: Montagem emissor comum, montagem coletor comum e montagem base comum. Na Figura 173 está representado um transistor ligado em emissor comum uma vez que, o emissor é comum ao circuito de entrada do transistor BE e ao circuito de saída CE sendo assim ligado à massa. Esta é das três montagens a mais utilizada devido às suas características.

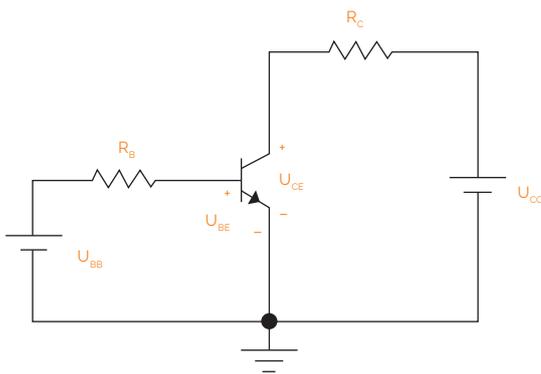


Figura 173. Montagem emissor comum.

#### 23.1.1. Análise e curva característica da malha de entrada

A corrente de entrada  $I_B$  e a tensão de entrada  $U_{BE}$ , em conjunto com a corrente de saída  $I_C$  e a tensão de saída  $U_{CE}$ , definem perfeitamente o estado elétrico do transistor. Verificamos que a fonte de tensão  $U_{BB}$  polariza diretamente a junção BE, com  $R_B$  a fazer de resistência limitadora de corrente. Variando  $U_{BB}$  ou  $R_B$  varia - se a corrente de base. Pela variação da corrente de base será variada a corrente de coletor, uma vez que:

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

No circuito de entrada o poderemos aplicar a lei das malhas, que estabelece que a soma algébrica das tensões ao longo de um circuito fechado ou malha é nula, obtendo assim a equação da malha de entrada:

$$-U_{BB} + R_B \cdot I_B + U_{BE} = 0$$

De realçar que a tensão  $U_{BE}$  para que a junção BE inicia a condução é de 0,7 V (segunda aproximação).

# BECKHOFF

## PCs Industriais

### Elevado desempenho, Compactos, Robustos



Processos de operação, monitorização,  
processamento e visualização de dados.

#### MODELOS DISPONÍVEIS

- Ultra-compactos
- Encastre, *fanless*
- Compactos
- Ultra-compacto com IP 65/67
- Rack de 19 polegadas
- Controlo de Cabine
- Servidor industrial para instalação de armário de controlo

BRESIMAR  
AUTOMAÇÃO

BRESIMAR.PT

Analisando o circuito de saída verifica-se que a tensão  $U_{CC}$  da fonte polariza inversamente à junção BC através de  $R_C$ . A tensão  $U_{CC}$  deve conceder a polarização inversa à junção correspondente, caso contrário o transistor não funciona convenientemente já que, o coletor não recolhe os eletrões livres injetados na base. Analogamente, poderemos aplicar a lei das malhas, obtendo a malha de saída:

$$-U_{CC} + R_C \cdot I_C + U_{CE} = 0$$

Passaremos a analisar as características de entrada também denominadas por características de base. A curva descrita por  $I_B$  em função de  $U_{BE}$  é idêntica à característica de um diodo vulgar, uma vez que a junção BE comporta-se dessa forma.

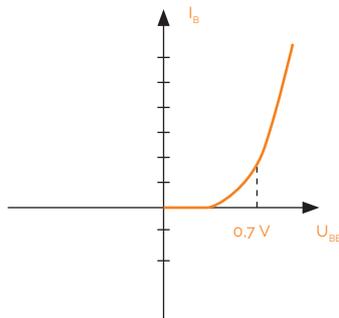


Figura 174. Curva caraterística de entrada ( $I_B$ ;  $U_{BE}$ ).

Aplicando a lei de ohm ou através da equação da malha de entrada deduz-se que:

$$I_B = \frac{U_{BB} - U_{BE}}{R_B}$$

### 23.1.2. Análise e curva caraterística da malha de saída

Para definirmos a curva característica da saída, poderemos proceder da seguinte forma: variamos a tensão  $U_{BB}$  e a tensão  $U_{CC}$  de tal que obtemos diferentes correntes e tensões no transistor. Medindo  $I_C$  e  $U_{CE}$  obtêm-se os dados necessários ao traçado da curva característica de  $I_C$  em função de  $U_{CE}$ .



Figura 175. Curva caraterística de saída ( $I_C$ ;  $U_{CE}$ ) - transistor 2N3904.

Consideremos, por exemplo, que se varia a tensão  $U_{BB}$  de maneira a obtermos  $I_B$  de  $10 \mu A$ . Com este valor fixo da corrente de base, pode-se variar agora  $U_{CC}$  e medir  $I_C$  e  $U_{CE}$ . A representação gráfica dos respetivos valores dá origem à curva da Figura 175. De realçar que os valores variam de transistor para transistor, contudo a forma da curva é semelhante.

Analisando o gráfico verifica-se que quando  $U_{CE}$  é igual a zero a junção BC não está polarizado inversamente, logo a característica mostra uma corrente de coletor nula. Se  $U_{CE}$  aumentar a partir de zero a subida da corrente é íngreme até  $U_{CE}$  atingir as décimas de volt, tornando-se, a partir deste ponto, quase constante e no exemplo igual a  $1 \text{ mA}$ .

A zona de corrente constante relaciona-se com a análise anterior acerca do comportamento de transistor. Depois da junção BC ficar polarizada inversamente, o coletor recolhe todos os eletrões que chegam à sua camada de depleção. Ao aumentar a tensão  $U_{CE}$  a corrente  $I_C$  permanece constante, uma vez que, o coletor só recolhe os eletrões que o emissor emite na base. A quantidade destes eletrões injetados apenas depende do circuito de entrada (base) e não do circuito de saída (coletor). É por esta razão que o gráfico da Figura 175 exhibe uma corrente de coletor constante entre  $U_{CE}$  superior a  $1 \text{ V}$  e inferior a  $40 \text{ V}$ .

Se  $U_{CE}$  for superior a  $40 \text{ V}$  a junção BC entra em rutura e perde-se o comportamento normal do transistor. Não se pretende que o transistor funcione na zona de disrupção. Por isso, um dos valores estipulados máximos é a tensão de rutura ou disrupção coletor-emissor  $U_{CE, \text{max}}$ . Se o transistor ultrapassar este valor ficará danificado. De salientar pela sua importância a potência do coletor, uma vez que esta se reflete na temperatura da junção e por conseguinte do transistor. Considerando a malha de saída teremos:

$$-U_{CC} + R_C \cdot I_C + U_{CE} = 0 \Rightarrow U_{CE} = U_{CC} - R_C \cdot I_C$$

Realizando uma pequena transformação na expressão da direita verificamos que a tensão coletor-emissor é igual à diferença entre a tensão da fonte do coletor e a queda de tensão na resistência de coletor. A potência de dissipação do transistor será dada por:

$$P_D = U_{CE} \cdot I_C$$

Esta potência de perdas provoca aumento da temperatura da junção BC. Quanto maior for a potência dissipada maior será a temperatura da junção. Os transistores danificam-se quando a temperatura da junção se encontrar entre  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ . Uma das informações mais importantes de uma folha de dados é a potência estipulada máxima  $P_{D, \text{max}}$  - potência de dissipação dada pela expressão acima, que deverá ser menor que a potência estipulada máxima, caso contrário o transistor danificar-se-á.

Thermal Characteristics <small>T<sub>a</sub> = 25°C unless otherwise noted</small>					
Symbol	Characteristic	Max			Units
		2N3904	*MMBT3904	**PZT3904	
P <sub>D</sub>	Total Device Dissipation <small>Detailed above 25°C</small>	625	350	1,000	mW
R <sub>θJC</sub>	Thermal Resistance, Junction to Case	83.3	2.8	8.0	mW/°C
R <sub>θJA</sub>	Thermal Resistance, Junction to Ambient	200	357	125	°C/W

\* Device mounted on FR-4 PCB 1.6" X 1.6" X 0.06"

\*\* Device mounted on FR-4 PCB 36 mm X 18 mm X 1.5 mm, mounting pad for the collector lead min. 6 mm<sup>2</sup>.

Figura 176. Estipulações máximas e as características térmicas do transistor 2N3904.

Fonte: [www.alldatasheet.com/](http://www.alldatasheet.com/)

## REFERÊNCIAS

- Albert Paul Malvino, "Princípios de Eletrônica - Volume (4.ª edição)", McGraw-Hill.
- A. Silva Pereira, Mário Águas, Rogério Baldaia, "Eletrônica - 2.º volume", Porto Editora, ISBN 972-0-33052-5.
- C.R. Paul, S.A. Nasar, L.E. Unnewehr, "Introduction to Electrical Engineering - Second edition", McGraw-Hill International Editions, ISBN 0-07-011322-X, 1992.
- Caruso, Francisco, "Ciência e Tecnologia: um Diálogo Permanente", Casa Editorial Maluhu & Co. ISBN 978-85-61516-06-2, 2011.



# DIPROTOS

Inovação e Tecnologia



## SERVIÇOS

Tecnologia de Amplificação de Movimento (**MAT**)  
Análise de Vibrações por **MAT**  
Inspeção por Endoscopia  
Detecção de Fugas de Gases VOC e CO  
Organização da Manutenção  
Auditoria à Manutenção  
FMEA, FMECA, RCA, RCM, FTA e ETA  
Consultadoria

## PRODUTOS

RDI - Tecnologia de Amplificação de Movimento (**MAT**)  
ARTESIS - Motor Current Analysis Online  
OPGAL - Detecção de Fugas de Gases VOC e CO  
OPGAL - Termografia  
EASYLUBE - Lubrificadores Automáticos 4.0 Cloud  
LUNETTA - Inspeção Condicionada Lubrificação  
CTRLSYSTEM - Ultrassons  
RKI Instruments - Detecção de Fugas Sniffers  
IRISS - Visores Inspeção Termografia e Ultrassons  
Protótipos Didáticos  
Sensores e Acessórios CTC

## FORMAÇÃO

Análise de Vibrações ISO 18436 (CAT I, CAT II e CAT III)  
Ultrassons e Termografia ISO 18436 (CAT I e CAT II)  
Formação Especializada no âmbito da Manutenção  
Formação em FMEA, FMECA, RCA, RCM, FTA e ETA  
Virtual LAB

## PROJECTOS

Prototipagem  
Engenharia  
Sistemas de Aquisição de Dados Online

## PROTÓTIPOS

Protótipos Didáticos  
Impressão 3D

GRUPO **DAE**

## Formação à distância: «Introdução à Transformação Digital»

A APMI organizou o curso *online* «Introdução à Transformação Digital» nos dias 15 e 16 de Setembro de 2021

Este curso vem dar uma resposta introdutória às necessidades de preparação

dos profissionais envolvidos na Manutenção e Gestão de Activos através da sensibilização e facilitação da aquisição de conhecimentos iniciais do processo de Transformação Digital, das Tecnologias

relacionadas e da sua Implementação, criando condições para o seu aprofundamento posterior.

**Formador:** Joaquim Jorge Vieira (Eng.) Consultor e Formador

## Formação à distância - 2 edições

### «ROLAMENTOS – DA TRIBOLOGIA AO CONTROLO DA CONDIÇÃO»

A APMI organizou o curso *on-line* «Rolamentos – Da Tribologia ao Controlo da Condição». Esta formação teve duas edições, em 21 de Outubro e 4 de Novembro de 2021.

Este curso foi idealizado para fazer a ponte entre os principais conceitos que envolvem mecanismos tribológicos associados aos rolamentos, e que se consideram importantes e que devem estar presentes durante as operações de armazenamento, montagem, lubrificação e posteriormente

na análise de condição dos rolamentos. Do conteúdo programático constam os seguintes pontos:

- A Tribologia e a sua importância;
- Atrito, desgaste e lubrificação;
- Chumaceiras de escorregamento;
- Chumaceiras de rolamento;
- Breve introdução à análise de vibrações e ao tratamento do sinal vibratório;
- Tratamento de sinais vibratórios de alta frequência;
- Alguns algoritmos aplicáveis ao contro-

lo de condição de rolamento (Algoritmo PeakVue e Algoritmo Spike Energy);

- Sessão prática - Controlo de condição de rolamentos.

#### FORMADORES:

**António Afonso Roque (Eng.):** Docente na Área Departamental de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

**José Sobral (Prof.):** Docente na Área Departamental de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

## Webinar gratuito: «A Automação e a Transformação Digital na Manutenção e Gestão de Activos» – 29 de Setembro de 2021

O Webinar «A Automação e a Transformação Digital na Manutenção e Gestão de Activos» organizado pela APMI e pela ISA Portugal, trouxe a debate temas de grande actualidade e interesse para as organizações industriais, ligando a automação e a transformação digital em curso à actividade de manutenção e gestão de activos.

A forma como as organizações se estão a preparar para esta realidade ditará o seu sucesso e muitas vezes a sua sobrevivência. Empresas que apostam numa maior interligação/

automação dos seus activos físicos e numa transição digital dos vários processos envolvidos estarão mais preparadas para uma gestão mais automática e eficiente, com redução de custos, aumento da segurança e antecipação das necessidades de manutenção.

A APMI e a ISA Portugal esperam ter contribuído para uma maior consciencialização da importância destes temas, debatendo o estado actual da implementação da digitalização a nível mundial e ajudando os seus profissionais nesta matéria.

#### Oradores:



**APMI – Eng. Joaquim Vieira**  
(Facility Management | Manutenção e Gestão de Activos | Transformação Digital | Economia Circular | Consultor e Formador)



**ISA Brasil – Eng. Victor Venâncio**  
(Head of Digital Transformation LatAm - IHM Stefanini Group)

#### Moderadores:

**APMI – Presidente:** Eng. José Sobral  
**ISA Portugal – Presidente:** Eng. Mário Mendes

## 16.º Congresso Nacional de Manutenção – 23 e 24 de Novembro de 2021 – Centro de Congressos de Aveiro

A Associação Portuguesa de Manutenção Industrial – A.P.M.I., realiza o 16.º Congresso Nacional de Manutenção nos dias 23 e 24 de Novembro de 2021, no Centro de Congressos de Aveiro.

Simultaneamente organiza, em colaboração com a AAMGA - Associação Angolana de Manutenção e Gestão de Activos, o 8.º Encontro de Manutenção dos Países de Língua

Secção escrita de acordo com a antiga ortografia.

Oficial Portuguesa. Lema do Congresso: "Manutenção e Gestão de Activos – Uma visão do Futuro". Temas:

- A Manutenção inserida numa Política de Gestão de Activos;
- Economia circular e *Green deal*;
- Ferrovia;
- Formação em Manutenção;
- Gestão e Organização da Manutenção;
- Indústria 4.0;
- Manutenção em Grandes Empresas In-

dustriais ;

- Normalização e Certificação;
- Resiliência na Manutenção;
- Segurança na Manutenção;
- Sustentabilidade na Manutenção;
- Tecnologias aplicadas à Manutenção;
- Transformação digital;
- Transição energética.

Integrada no evento, decorre uma Feira Técnica dedicada a todos os profissionais da Manutenção e Gestão de Activos. **M**

# Ficha de Sócio A.P.M.I.

## CUPÕES DE INSCRIÇÃO

Para se poder tornar sócio da Associação Portuguesa de Manutenção Industrial, utilize um dos formulários conforme a sua situação.

Fotocopie, preencha e envie a:



**Associação Portuguesa de Manutenção Industrial**

Rua Lawes, nº 13,

2830-143 Barreiro

Telf.: +351 217 163 881 · Fax: +351 217 162 259

apmigeral@mail.telepac.pt · www.apmi.pt

1. SÓCIO COLECTIVO
2. SÓCIO INDIVIDUAL
3. SÓCIO ESTUDANTE

### SÓCIO COLECTIVO A.P.M.I. – CUPÃO DE INSCRIÇÃO

1.

<b>Pretendemos tornar-nos Sócio Colectivo da Associação Portuguesa de Manutenção Industrial, de acordo com o Regulamento a seguir indicado:</b>			
1.	De acordo com os Estatutos da A.P.M.I. – Capitulo II, Art.º 4º, podem ser membros todas as pessoas colectivas que reconheçam a utilidade da Associação e estejam interessadas no desenvolvimento dos seus objectivos.		
2.	As pessoas colectivas que detenham instalações fabris fisicamente distintas da Sede Social serão consideradas como Sócios nas seguintes condições:		
2.1	A Sede Social inscrever-se-á como Sócio Colectivo.		
2.2	Se a empresa detiver centros fabris todos fisicamente distintos da Sede Social, só beneficiam da qualidade de Membro Colectivo a Sede Social e uma instalação fabril expressamente designada na proposta de admissão.		
2.3	As restantes instalações fabris que estejam interessadas em beneficiar igualmente da qualidade de membro colectivo da APMI deverão inscrever-se expressamente uma a uma.		
3.	Os membros Colectivos designarão o seu representante através de carta enviada à Direcção da Associação. A representação é válida por um ano.		
4.	Os membros Colectivos receberão um exemplar da Revista "Manutenção". Poderão receber os números de exemplares que pretenderem pelo valor das assinaturas que subscreverem.		
5.	O presente Regulamento foi aprovado em Reunião de Direcção de 20.05.1985 e é aplicável a todas as empresas cujas unidades fabris tenham carácter permanente (isto é, mais de três anos). Não é aplicável a instalações do tipo estaleiro com vida provisória inferior a três anos.		
5.1	O presente Regulamento é extensivo às Empresas já membros da APMI à data da sua aprovação.		
Denominação:		Centro de Exploração ou Fabril:	
Endereço:		Localidade:	
Cód. Postal:	Concelho:	Distrito:	
Telf:	Extensão:	Fax:	Tm:
E-mail:		Web site:	
N.º Contribuinte:	N.º Trabalhadores:	CAE:	
Representante junto da APMI: E-mail:		Cargo na Empresa:	
Assinatura:		Data:	
<b>RESERVADO AOS SERVIÇOS DA A.P.M.I.</b>			
Cartão N.º:	Emitido em:	Sócio N.º:	Quota anual: € 260,00
Admitido em:	Assinatura:		

**SÓCIO INDIVIDUAL A.P.M.I. – CUPÃO DE INSCRIÇÃO**

**2.**

**Pretendo tornar-me Sócio Individual da Associação Portuguesa de Manutenção Industrial, de acordo com o Regulamento a seguir indicado:**

Regulamentando e definindo as regras e condições de admissão a membro Individual da Associação Portuguesa de Manutenção Industrial e tendo em conta os Estatutos, nomeadamente o N.º 1 do Artigo 5.º, fica esta admissão disciplinada pelo presente regulamento:

1.º	Poderão ser admitidos como membros Individuais da APMI todas as pessoas que:	
1.1	Tenham exercido ou exerçam a sua actividade na área da Manutenção ou, não tendo exercido tenham publicado trabalhos neste domínio ou exerçam funções docentes nesta matéria. Exerçam ou tenham exercido actividade profissional em actividades de fronteira com a Manutenção nomeadamente Segurança, Prevenção de Acidentes, Informação e Controlo de Gestão de Manutenção, Produção e Distribuição de Energia e Fluidos.	
1.2	Possuam formação académica igual ou superior ao grau de Bacharel.	
1.3	Não possuindo a formação exigida no ponto anterior, desempenhem, funções equiparadas às exercidas por Licenciados e Bacharéis devendo, neste caso, essa situação ser atestada por uma empresa ou organismo ou por dois membros na plenitude dos seus direitos.	
2.º	A admissão de membro Individual far-se-á por proposta à Direcção, que deliberará pela aceitação ou rejeição da proposta. Os Sócios Individuais recebem 1 número da Revista "Manutenção".	

Este regulamento foi aprovado em reunião de Direcção da APMI em 2 de Março de 1982.

Nome:	B.I. (n.º):	Arquivo:	
Endereço Pessoal:		Localidade:	
Cód. Postal:	Concelho:	Distrito:	
Telf:	Fax:	Tm:	
E-mail:	N.º Contribuinte:	Data de nascimento:	
Filiação:			
Estado Civil:		Formação Académica:	
Empresa:	Função na empresa:	Departamento:	
Endereço:		Localidade:	
Cód. Postal:	Concelho:	Distrito:	
Telf:	Extensão:	Fax:	E-mail:
Web site:	N.º Contribuinte:	N.º de Trabalhadores:	CAE:
Assinatura:			Data:
<b>RESERVADO AOS SERVIÇOS DA A.P.M.I.</b>			
Cartão N.º:	Emitido em:	Sócio N.º:	Quota anual: € 50,00
Admitido em:	Assinatura:		

**SÓCIO ESTUDANTE A.P.M.I. – CUPÃO DE INSCRIÇÃO**

**3.**

**Pretendo tornar-me Sócio Estudante da Associação Portuguesa de Manutenção Industrial.**

Nome:	B.I. (n.º):	Arquivo:	
Endereço Pessoal:		Localidade:	
Cód. Postal:	Concelho:	Distrito:	
Telf:	Fax:	Tm:	
E-mail:	N.º Contribuinte:	Data de nascimento:	
Filiação:			
Formação Académica:			
Instituto:	Faculdade/Departamento:		
Endereço:		Localidade:	
Cód. Postal:	Concelho:	Distrito:	
Assinatura:			Data:
<b>RESERVADO AOS SERVIÇOS DA A.P.M.I.</b>			
Cartão N.º:	Emitido em:	Sócio N.º:	Quota anual: € 25,00
Admitido em:	Assinatura:		

# OWN YOUR MAINTENANCE

A plataforma única para a gestão ótima

# BOEM

Plataforma baseada na cloud para recolha, tratamento e análise de dados em tempo real.

- ✓ KPI Inteligentes
- ✓ Smart Tags QR code & NFC
- ✓ Manutenção Preditiva baseada em Inteligência Artificial
- ✓ Gestão de Stocks Intuitiva
- ✓ Dashboards Customisáveis
- ✓ Notificações, Alarmes e Relatórios Automáticos
- ✓ Plataforma Multi-users
- ✓ Partilha e Armazenamento de Dados em Segurança
- ✓ Fácil Acesso (disponível em todos os dispositivos)



NOVO MÓDULO

## FALTA DE STOCK? COMECE A FAZER REQUISIÇÕES HOJE.

Requisite materiais, peças e equipamentos com o Módulo de Gestão de Compras e personalize o workflow.

[boem-s.tecnoveritas.net](http://boem-s.tecnoveritas.net)

 **TECNOVERITAS**  
Dedicated to innovation

## Manutenção preditiva na fábrica da Nestlé no sul do Dubai

Schneider Electric Portugal

Tel.: +351 217 507 100 · Fax: +351 217 507 101  
 pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com  
 www.se.com/pt



A fábrica Al Maha da Nestlé, no Dubai, está a beneficiar de uma abordagem inovadora à manutenção das suas máquinas elétricas de baixa tensão graças à tecnologia da Schneider Electric. A solução está a ajudar a equipa da Nestlé a monitorizar a gestão de energia, as cargas elétricas e as configurações de temperatura de todos os ativos conectados da fábrica, para que os técnicos possam resolver problemas de forma proativa, evitar o tempo de paragem não planeado e mitigar riscos de segurança, bem como otimizar as cargas elétricas para tornar a instalação mais eficiente a nível energético. A tecnologia EcoStruxure da Schneider Electric avalia os dados dos equipamentos elétricos da fábrica em tempo real e utiliza sistemas de análise preditiva baseados na *cloud* para identificar e resolver possíveis falhas.

Localizada no sul do Dubai, a fábrica Al Maha da Nestlé foi inaugurada em 2017 e fabrica produtos das marcas NESCAFÉ e MAGGI. Esta fábrica é uma das mais avançadas da região: funciona com iluminação 100% LED, o seu isolamento foi pensado para poupar a energia do ar condicionado, e recicla 100% dos resíduos das suas linhas de produção. A Nestlé também instalou aí a maior central solar privada dos EAU – com um total de 20 000 painéis fotovoltaicos –, que gera 9 GWh de eletricidade anual para dar resposta às necessidades de energia anuais da fábrica, eliminando quase 6 milhões de quilogramas de CO<sub>2</sub> por ano.

As soluções implementadas na fábrica incluem o EcoStruxure Power Monitoring Expert, *software* de gestão de energia Edge Control, e serviços alimentados por Inteligência Artificial, incluindo o EcoStruxure Asset Advisor. O *software* proporcionará à equipa de engenharia da Nestlé um conjunto de informações sobre a fiabilidade dos ativos, a saúde do sistema elétrico e a eficiência energética da fábrica. Com a sua arquitetura aberta e escalável, a plataforma EcoStruxure conecta-se a dispositivos inteligentes em todo o sistema elétrico e faz a integração com

sistemas de controlo de processos e plataformas de dados empresariais. Os dados são analisados por algoritmos baseados na *cloud*, e as soluções facultam *insights* sobre a saúde dos equipamentos e sugerem horários de manutenção preditiva, permitindo uma abordagem proativa à gestão dos ativos.

## Single Pair Ethernet: infraestrutura de rede para a IOT Industrial

Weidmüller – Sistemas de Interface, S.A.

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



O nível crescente de digitalização das instalações industriais requer o desenvolvimento adicional de cablagem Ethernet. Mais especificamente para sensores e unidades de controlo modulares locais, os conceitos convencionais de cablagem não conseguem responder às novas exigências em relação aos requisitos de espaço e ao esforço de instalação.

A Weidmüller e os parceiros da área de conectividade elétrica contam com a inovadora tecnologia Single Pair Ethernet ao desenvolver novos padrões industriais que se destacam pela miniaturização (*design* compacto para a implementação de dispositivos IIoT), adequação industrial (elevada robustez para utilização em ambientes industriais), simplicidade (fácil de conectar para uma instalação rápida e segura) e preparado para o futuro (*design* que não se torna obsoleto através de padrões internacionais).

Em vez de 2 ou 4 pares de fios, a cablagem Single Pair Ethernet requer apenas um par de fios para a transmissão de dados e energia. O Single Pair Ethernet permite uma ligação completa e económica de um grande número de dispositivos terminais na IOT industrial, desde sensores do campo até à *cloud*. São possíveis 4 ligações de cablagem SPE (partilha de cabos) com a variante de 4 câmaras. A disposição dos contactos garante as propriedades elétricas adequadas. Os pares de contactos alinhados verticalmente minimizam as interferências entre os cabos individuais. As interferências residuais são reduzidas pela cruz blindada adicional. Graças a esse *design* ultracompacto, são possíveis

4 portas Single Pair Ethernet no espaço de instalação normalmente ocupado por um conector de ficha RJ45.

## WEG ajuda a produzir rum agrícola da Madeira "970 Reserva" galardoado e amadurecido debaixo de água

WEGeuro – Indústria Eléctrica, S.A.

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



Este rum agrícola da Madeira "970 Reserva" com uma maturação subaquática e com vários prémios internacionais, ainda hoje segue a receita centenária produzida na Engenheiros do Norte, em Porto da Cruz, município de Machico, Madeira – Portugal. Atualmente, este é um dos poucos exemplos de produção de destilaria da ilha e o único na Europa com uma maquinaria completa a vapor, que remonta aos tempos da Revolução Industrial.

A WEG orgulha-se por ter sido selecionada há alguns anos para o fornecimento do motor de eficiência Premium W22 com 75 kW, 400 V, 4 polos, ajudando a diminuir os custos de energia e de manutenção na Engenheiros do Norte, ao mesmo tempo que esta mantém os icónicos e centenários métodos de produção deste célebre rum madeirense. Este fornecimento das fábricas da WEG em Portugal revela o compromisso contínuo da empresa no fabrico de produtos que utilizam recursos de forma responsável, ajudando a promover um mundo mais eficiente e sustentável e a realizar um trabalho ainda melhor.

## TotalEnergies na Expo Transporte na Batalha

TotalEnergies Marketing Portugal, Unipessoal Lda.

Tel.: +351 211 957 847  
 atencao.cliente@totalenergies.com · www.totalenergies.pt



A TotalEnergies Marketing Portugal participa na Expo Transporte, que decorrerá de 19 a 21

de novembro 2021 na Exposição da Batalha, o salão profissional de veículos pesados e ligeiros de mercadorias e logística.

A TotalEnergies Marketing Portugal estará presente ao lado da AS24, ambas filiais da TotalEnergies, com o objetivo de divulgar entre os visitantes os seus produtos e serviços desenvolvidos para dar resposta às exigências específicas do segmento dos transportes.

Com uma nova imagem – em linha com a estratégia da companhia – a TotalEnergies Marketing Portugal fará um focus na gama de lubrificantes RUBIA para veículos de combustão, e RUBIA EV para veículos elétricos.

## Nova energia eficiente de lubrificantes para turbinas

### SINTÉTICA

Tel.: +351 256 588 188 · Fax: +351 256 582 055

info@sintetica.pt · www.sintetica.enilubes.com

f /sintetica.enilubes



Em 2010, a Eni e a GE Oil & Gas decidiram trabalhar em conjunto para aumentar a eficiência das turbinas industriais reduzindo as perdas devido ao atrito nas peças lubrificadas. Em 2012 foi assinado um Memorando de Entendimento entre as 2 empresas, para estruturar este esforço conjunto. Era do conhecimento comum que reduzindo a viscosidade do lubrificante, aumenta a economia do combustível, mas esta foi a primeira vez que alguém estava a fazer isso nestes equipamentos. O projeto foi desafiante mas a Eni levou em conta o seu conhecimento, experiência e competência em lubrificantes para turbinas.

Como primeiro passo criaram um novo desenho onde relacionaram os principais parâmetros do lubrificante envolvido na lubrificação dos rolamentos (viscosidade, densidade e calor específicos) para encontrar a melhor solução para reduzir as perdas por atrito e mantê-los a funcionar corretamente. O principal risco foi a redução da espessura da película do lubrificante com um potencial impacto no desempenho dinâmico. Os resultados do novo desenho levaram-nos a avançar na seleção de novas e mais avançadas matérias-primas que, até ao momento, nunca tinham levado em consideração para os lubrificantes de turbinas *standard*. Para manter as performances exigidas ao lubrificante durante a sua vida útil, um pacote de aditivos inovadores foram desenvolvidos nos laboratórios da Eni de San Donato (Milão). Quando o produto em desenvolvimento esteve disponível, selecionaram um equipamento numa das refinarias da Eni, para iniciar um teste de campo. Os resultados mostraram que a tecnologia da Eni é muito robusta e garante uma lubrificação adequada. Ou seja, havia mais espaço para avançar diminuindo a viscosidade até ao ISO VG 15 e conseguiram um resultado inovador: o lubrificante Eni OTE GT 15 satisfaz os requisitos de lubrificação de uma turbina que foi projetada para trabalhar com um óleo ISO VG 32, assegurando uma operação segura e fiável, mas

P.46

**FFONSECA**<sup>®</sup>  
SOLUÇÕES DE VANGUARDA



## ADT227 Calibrador multifunção de processo

*Teste, medida e calibração*

O novo calibrador multifuncional de processo de documentação ADT227, da Additel, leva a portabilidade, a funcionalidade e a precisão a um outro nível! O ecrã tátil a cores e a nova estrutura de menus vem facilitar a sua utilização. Opção de comunicação HART e certificação ATEX disponíveis.

**Additel**  
Metrology Made Simple

[ffonseca.com/additel](http://ffonseca.com/additel)

com uma redução dos custos de combustível e das emissões de CO<sub>2</sub>, em linha com os nossos objetivos.

Este é o resultado do teste realizado pela BHGE em equipamentos e máquinas representativas em condições de teste controlado, testes em diferentes condições de trabalho, que podem ou não reproduzir os mesmos resultados. Em conformidade, o uso do Eni OTE GT 15 numa turbina a gás natural de 30 MW, pode permitir uma economia de 120 000 SMC/ano de gás natural com uma redução de emissões de CO<sub>2</sub> de 240 toneladas/ano. O Eni OTE GT 15 foi formalmente aprovado pela BHGE para a nova especificação ITN00000014.

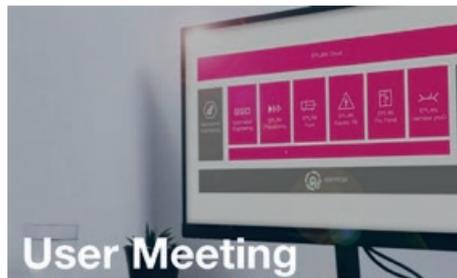
### Seminário técnico online sobre Plataforma EPLAN 2022

M&M Engenharia Industrial, Lda.

Tel.: +351 229 351 336

info@mm-engenharia.pt · info@eplan.pt

www.mm-engenharia.pt · www.eplan.pt



Ano após ano, novas funcionalidades e várias melhorias são implementadas nas soluções EPLAN. Mas este ano, a nova versão é muito mais que uma mera atualização e as grandes novidades da Plataforma EPLAN 2022 foram dadas a conhecer num seminário técnico online que contou com 4 sessões distribuídas por 3 dias.

Dedicado exclusivamente a clientes EPLAN com Contrato de Suporte e Atualização e/ou com Subscrições, o seminário começou por abordar o tema da instalação e configuração da plataforma com uma orientação para o novo ambiente do software. A pensar nos utilizadores do software deram-se então a conhecer os novos recursos da Plataforma 2022 juntamente com algumas dicas e truques. E, como não podia deixar de ser, foi dedicada uma tarde para abordar as soluções de nuvem e plataforma que são inteligentemente integradas com o EPLAN eMANAGE. Esta integração da solução de nuvem, eMANAGE, na plataforma EPLAN possibilita um fácil upload e download de projetos.

Foram ainda transmitidas algumas noções de gestão das organizações no ePULSE, a plataforma online que permite a criação de serviços dedicados à partilha, criação e gestão de projetos diretamente na cloud. Outros

tópicos relativos ao licenciamento e às vantagens do novo modelo de subscrição foram especialmente detalhados no último dia do seminário.

### Sistema de panos de limpeza da MEWA à experiência

MEWA

Tel.: +351 220 404 598

www.mewa.pt



Na MEWA, a sustentabilidade e a ação responsável têm uma longa tradição. Desde a fundação em 1908, a oferta de panos de limpeza com sistema de reutilização e os processos que poupam os recursos determinam a missão da empresa. Agora é possível contratar o serviço abrangente de panos de limpeza da MEWA por um período experimental que inclui a avaliação inicial da necessidade e o serviço completo durante 4 semanas.

A fase experimental começa com a visita do consultor da MEWA para conhecer as necessidades específicas da empresa e explicar as vantagens e o procedimento do sistema. A MEWA disponibiliza os panos que podem ser utilizados várias vezes para limpar as máquinas e as ferramentas. Depois de usados, os panos são guardados no contentor de segurança com fecho hermético MEWA Sa-Con. Posteriormente, o motorista de serviço da MEWA recolhe o contentor com os panos usados e leva-os para lavagem e, no mesmo momento, entrega panos lavados e microbiologicamente limpos. No fim dos 2 meses, a empresa faz o balanço e decide-se a favor ou contra a parceria com a MEWA. Alugar os panos de limpeza assegura o serviço integrado com todo o conforto de forma permanente, permite um cálculo exato e garante o contributo para a sustentabilidade. Em média, os panos reutilizáveis são 35% mais eficientes do que os materiais descartáveis e por serem feitos de fios finos ou robustos, são adequados para diferentes superfícies e graus de sujidade.

Mais de 2,7 milhões de pessoas de vários setores e em mais de 20 países, já utilizam os panos ultra-absorventes de qualidade superior para as mais variadas aplicações – a prova da atual tendência de reduzir o desperdício e

optar por produtos reutilizáveis. A MEWA oferece esta solução amiga do ambiente com todo o conforto, e os panos estão sempre à mão sem a preocupação com a sua aquisição, lavagem adequada, secagem, substituição e armazenamento. A MEWA tece os panos que se podem ser utilizados e lavados até 50 vezes. Todos os processos são orientados para a sustentabilidade. As linhas de lavagem e de secagem funcionam com um mínimo de energia e de água e incluem sistemas de reutilização.

### Novos separadores interiores para série de calhas articuladas E4Q reduzem o tempo de montagem

igus®, Lda.

Tel.: +351 226 109 000

info@igus.pt · www.igus.pt

in /company/igus-portugal

f /IigusPortugal



Para um guiamento seguro de cabos em cursos longos e sem suporte, a igus desenvolveu a nova série de calhas articuladas E4Q. O desenho biônico desta série de calhas articuladas reduziu o peso, enquanto as travessas com bloqueio reduzem o tempo de montagem do sistema em 40%. Para facilitar ainda mais o preenchimento dos condutores, a igus lançou uma nova separação interior para a série E4Q. Os separadores universais podem ser colocados de forma simples nas travessas, as prateleiras podem ser inseridas a partir da esquerda ou da direita, ao longo do raio interior ou exterior. Um mecanismo nos separadores bloqueia automaticamente a calha ao fechar. Característica especial destas calhas articuladas: podem ser abertas e fechadas completamente sem ferramentas através de um mecanismo especial nas travessas, poupando ao utilizador 40% no tempo de montagem.

Para poder preencher as E4Q com cabos rapidamente, a igus desenvolveu novos separadores interiores flexíveis com os clientes. O sistema é constituído por separadores e prateleiras com bloqueio. Os separadores, que protegem os cabos, têm ranhuras para inserir as prateleiras. Para montar os separadores interiores, colocam-se primeiro sobre

as travessas. As prateleiras podem então ser encaixadas de ambos os lados no nível desejado. Uma corredeira integrada permite que as prateleiras fiquem seguramente bloqueadas no local de modo a não se deslocarem mesmo durante elevadas acelerações. Se o utilizador quiser alterar os separadores interiores da calha articulada, apenas tem de abrir a travessa ao longo do raio interior ou exterior, dependendo da acessibilidade, desbloquear a prateleira através da corredeira lateral e puxá-la para fora. A igus oferece os novos separadores internos para os seus quatro tamanhos E4Q e nas diferentes larguras.

As calhas articuladas E4Q estão disponíveis na loja *online* da igus e podem ser configuradas com condutores e separadores no configurador de calhas articuladas. A igus promete uma garantia até 36 meses nos sistemas de calhas articuladas. O utilizador pode gerar facilmente o certificado *online* utilizando a ferramenta de cálculo da duração de vida. Quando a máquina e o sistema chegam ao fim de vida útil e a calha articulada já não é utilizável, a igus recebe os sistemas de volta e garante a sua reciclagem. E o utilizador recebe um vale baseado no peso líquido.

## FUCHS na Moldplas 2021 focada em 2 temas principais

FUCHS LUBRIFICANTES Unip. Lda.

Tel.: +351 229 479 360 · Fax: +351 229 487 735

fuchs@fuchs.pt · www.fuchs.com/pt



O serviço completo de manutenção de fluidos FUCHS CARE e a sustentabilidade são os temas principais da FUCHS para a Moldplas 2021. É a segunda vez que a FUCHS esteve presente com um *stand* próprio na Moldplas que se realizou de 03 e 06 de novembro na Batalha. *"A Moldplas é uma excelente oportunidade para explicar as vantagens das nossas novas tecnologias em fluidos de corte. Temos produtos inovadores para todo o tipo de metais e processos. Apresentam baixo consumo, reduzem os custos operacionais e otimizam os resultados de corte. Em resumo: a tecnologia da FUCHS é uma tecnologia com retorno"*, informa o Gestor de Produto Indústria, Antero

Cunha. Para garantir o melhor desempenho dos lubrificantes de corte existe o serviço FUCHS CARE. A equipa FUCHS CARE faz visitas regulares às fábricas e trata de tudo, desde a manutenção e mudança de fluidos de corte, bem como da limpeza de equipamentos e emulsões. *"O nosso serviço FUCHS CARE permite aos nossos clientes dedicarem-se 100% ao seu negócio. Nós asseguramos o excelente estado e a alta performance dos fluidos de corte em serviço e contribuimos assim para o sucesso e a produtividade dos nossos clientes com todo o nosso know-how e espírito de parceria"*, diz Antero Cunha.

Os produtos da FUCHS são cada vez mais sustentáveis graças à composição, à performance e aos métodos de produção limpos e eficientes. Já há 10 anos que a FUCHS procura e desenvolve soluções mais ecológicas, com impacto positivo direto e indireto no ambiente. O ECOCOOL GLOBAL 1000, por exemplo, tem uma longa vida útil e é adequado a todos os metais especiais usados na indústria aeroespacial. *"É um verdadeiro benchmark em fluidos de corte solúveis, conseguido após vários anos de investigação e desenvolvimento"*, sublinha Antero Cunha. Outro exemplo é o RENOLIN ZAF 68 MC que consegue reduzir a fatura de energia de

# O sistema de lubrificação mais económico ...



## ... é o que não precisa de lubrificar.

Reduza a lubrificação em 100 % e os custos em 40 % nas guias lineares. Beneficie ainda, de mais vantagens técnicas como a redução do ruído e o peso, resistência à corrosão e à sujidade com elevada duração de vida. Também disponíveis com monitorização de desgaste inteligente. Configuração e cálculo online, envios em 24 horas. [www.igus.pt/drylinW](http://www.igus.pt/drylinW)

Visite-nos: EMAF Pavilhão 5, stand B02

igus® Lda. Tel. 22 610 90 00 [info@igus.pt](mailto:info@igus.pt) motion plastics®

**igus®.pt**

forma significativa, como todos os fluidos hidráulicos de última geração da FUCHS. *"Há pouco comprovámos estas economias num fabricante de tampas de plástico"*, explica o técnico, *"o enchimento de 55 máquinas de injeção de plásticos com o RENOLIN ZAF 68 MC permitiu ao nosso cliente poupar 47 850€ por ano."*

## HELUKABEL Portugal marcou presença na FENGE 2021

HELUKABEL Portugal

Tel.: +351 239 099 596

geral@helukabel.pt

https://shop.helukabel.pt · www.helukabel.pt



Nos dias 18,19 e 20 de outubro teve lugar a Feira de Engenharia de Coimbra que contou pelo 4.º ano consecutivo com a HELUKABEL Portugal como patrocinador oficial do evento.

## F.Fonseca lança nova revista dedicada ao mercado de Águas, Efluentes e Resíduos

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.Vanguardia



Esta revista nasceu com o objetivo de compilar e divulgar os produtos e soluções mais recentes, das principais marcas da F.Fonseca para a indústria de águas, resíduos e efluentes. Era uma publicação muito desejada, tanto por aqueles que na F.Fonseca promovem as soluções e que agora passam a ter um novo canal para poder transmitir conhecimento, como por todos os que a ele gostariam de aceder e irão agora conseguir fazê-lo.

Nos seus mais de 40 anos de atividade, a visão da F.Fonseca é transversal nas várias indústrias onde atua e respetivas segmentações. O mercado de águas, efluentes e resíduos é cada vez mais relevante,

exigente e necessário e requer uma capacidade de resposta adequada, tanto ao nível do conhecimento técnico, como de suporte, como no fornecimento dos equipamentos certos e soluções de valor acrescentado. A F.Fonseca tem uma equipa especializada nesta área que estará sempre ao lado do cliente, e por isso convidam a dar uma vista de olhos nesta 1.ª edição em [ffonseca.com/downloads](https://ffonseca.com/downloads).

## Endress+Hauser homenageia os inventores do Grupo

Endress+Hauser Portugal, S.A.

Tel.: +351 214 253 070 · Fax: +351 214 253 079

info.pt.sc@endress.com · www.pt.endress.com



Mais de 500 inventores reuniram-se virtualmente para o 21.º Encontro de Inovações da Endress+Hauser. Como o evento de aniversário de 2020 foi cancelado devido à pandemia, duas equipas de cientistas inovadores foram convidados para homenagear a criatividade e o espírito inventivo.

Endress+Hauser apresentou 276 novos desenvolvimentos de patente pela primeira vez em 2020, 42 a menos que o ano anterior mas o número de patentes em todo o mundo atingiu um novo recorde de 738, que é 61 a mais do que em 2019. A propriedade intelectual também é mais extensa: mais de 8900 patentes e pedidos de patentes protegem a propriedade intelectual dos produtos, soluções e serviços da Endress+Hauser. *"As inovações impulsionam o crescimento da Endress+Hauser"*, enfatizou o CEO Matthias Altendorf. *"As ferramentas digitais ajudaram a diminuir a distância física durante a pandemia, mas as pessoas precisam de outras pessoas. A troca virtual não pode substituir os encontros cara a cara a longo prazo; relacionamentos e a confiança só são construídos por meio do contacto direto."* Por isso, está convencido de que *"cooperação, colaboração e criatividade precisam de proximidade física."*

Há 20 anos, a Endress+Hauser promove a proteção da propriedade intelectual com os seus Programas de incentivos de direitos de patente. Neste contexto, o Encontro anual de inovadores são uma plataforma de encontro e troca de ideias, onde as patentes economicamente significativas e inovadoras recebem prémios. A Endress+Hauser

também entregou prémios pela melhoria de processos e reaproveitamento de soluções anteriormente desenvolvidas há vários anos, por isso foram homenageados dezenas de funcionários.

## Réguas de bornes Weidmüller Klippon® Connect AITB para instalação em edifícios

Weidmüller – Sistemas de Interface, S.A.

Tel.: +351 214 459 191 · Fax: +351 214 455 871

weidmuller@weidmuller.pt · www.weidmuller.pt



Houve uma expansão do portefólio de réguas de bornes da Série A com a introdução de novos terminais de instalação, com uma ampla gama de funções. Há uma combinação de diferentes sistemas de ligação, com áreas funcionais claramente distinguíveis, e isolamento seguro do condutor neutro para a medição do isolamento, opcionalmente através de desconectores *standard* ou controlos desligantes de conexão.

Os requisitos para as instalações nos edifícios são múltiplos: eficiência energética e segurança são alguns deles, assim como flexibilidade e conveniência, para citar apenas os mais importantes. A infraestrutura necessária num edifício requer numerosos quadros principais, de subdistribuição e pequenos quadros de distribuição, bem como quadro de medição. O que todos têm em comum é que devem acomodar muitas funções num espaço muito limitado. Do planeamento e instalação à operação e manutenção, isto requer soluções de instalação de primeira linha que garantam clareza e facilidade de serviço em todas as situações de instalação. Para isso, a Weidmüller desenvolveu os novos terminais de instalação AITB da série A, que respondem aos requisitos de cablagem e ligação na instalação dos distribuidores segundo VDE. Com os novos sistemas de régua de bornes, a multiplicação de tensões num sistema trifásico pode ser facilmente efetuada através de ligações cruzadas.

Os testes regulares prescritos incluem a medição da resistência de isolamento de todos os condutores à terra segundo o VDE 0100-718 e DIN VDE 0100-482. Os condutores neutros também devem ser testados individualmente e desconectados eletricamente

para esse fim. No entanto, a desconexão não é permitida de acordo com a norma. Com os novos terminais de instalação modular da Weidmüller, o isolamento pode ser realizado usando uma chave *standard* seccionadora ou uma corrediça de desconexão, dependendo do número de grupos de circuitos dentro de uma propriedade: em edifícios com muitos circuitos FI/LS, cada sala ou caminho de corrente representa um único circuito elétrico que deve ser considerado separadamente durante a medição. Com os terminais de instalação modular AITB, cada potencial N pode ser roteado separadamente através de seccionadores individuais e separados para medições de isolamento. E para grandes grupos de circuitos, os barramentos de cobre são geralmente o meio de escolha para conectar os condutores neutros. Aqui, os controlos deslizantes de isolamento são fornecidos para o isolamento necessário do condutor neutro durante a medição. Se o controlo deslizante for alavancado até à posição final com uma chave de fenda, ele abre o contacto para o barramento de cobre. O indicador de posição claramente visível informa, de forma rápida e fiável, sobre o estado atual do sistema. Se o circuito elétrico for interrompido, a medição real é realizada de forma conveniente e

segura, em ambos os casos, através da derivação de teste integrada.

## Lubrificantes Eni para a indústria

### SINTÉTICA

Tel.: +351 256 588 188 · Fax: +351 256 582 055  
info@sintetica.pt · www.sintetica.enilubes.com

f /sintetica.enilubes



A Eni é uma empresa integrada que opera em toda a cadeia de energia, empregando mais de 33 000 pessoas em 69 países. A forma de promover negócios tem como base a excelência operacional, focalizada na saúde, segurança e meio ambiente, estando inteiramente interligada com a prevenção e minimização dos riscos operacionais. A Eni Refining & Marketing desde sempre se empenhou pela pesquisa e produção de lubrificantes

de elevada performance. Opera no mercado industrial de Itália, Europa e outros países. A gama de lubrificantes Eni para a indústria satisfaz todas as necessidades de lubrificação de qualquer tipo de instalação industrial, com um nível de qualidade superior.

O Centro de Investigação Eni em San Donato Milanese possui laboratórios de última geração, com equipamentos avançados para o estudo, desenvolvimento e identificação das matérias-primas para lubrificantes de elevado desempenho. Simultaneamente, com as estratégias de *marketing* da empresa, a Eni Research promove a realização de importantes atividades técnicas em colaboração com importantes fabricantes de equipamentos, autoridades reguladoras e prestigiadas universidades italianas. O Eni Research Center cumpre a norma UNI EN ISO 9001 no âmbito das suas atividades de "Investigação aplicada, apoio técnico e análises laboratoriais no setor energético: lubrificantes, aditivos, betumes, produtos especiais para veículos automóveis e para uso industrial" e "Produção em sistemas piloto de lubrificantes, propulsores e combustíveis" (setor EA 34,35 – certificado n.º 676).

A Eni Refining & Marketing oferece todo o apoio aos seus clientes, para atender a qualquer necessidade relacionada com

PUB



Cofinanciado por:






**CENFIM**  
CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL DA INDÚSTRIA METALÚRGICA E METALOMECÂNICA








Agora também com recurso a Formação à Distância

**Cursos Profissionais 2021/22**

Formação para:

**EMPRESAS e ADULTOS**

- FM - Formação Modular Certificada  
Ações curta duração | Ciclos de formação
- EFA - Cursos de Educação e Formação de Adultos
- RVCC - Profissional e Dupla Certificação
- FME - Formação à Medida para Empresas

**JOVENS e ADULTOS (com apoios sociais)**

- CET - Cursos de Especialização Tecnológica  
Protocolos com diversos Estabelecimentos do Ensino Superior com a atribuição de créditos (ECTS)
- APZ - Cursos de APRENDIZAGEM  
Confere o 12º Ano + Qualificação Profissional



**CENFIM.PT**



**Nível 5**



Possibilidade de ESTÁGIOS NA EUROPA

**Nível 4**




**SEDE** : Rua do Açúcar, 88 . 1950-010 LISBOA

☎ 21 861 01 50    ✉ dir@cenfim.pt

**ZONA NORTE**: Rua Conde da Covilhã, Nº1400 . 4100-187 PORTO, Apartado 8006 . 4109-601 PORTO

☎ 22 618 21 64/77    ✉ dir@cenfim.pt

lubrificantes e consolida uma relação confiável baseada nos serviços de apoio técnico integrados. A rede de vendas da Eni fornece informações sobre a sua gama de óleos lubrificantes e auxilia os clientes em todas as fases de aquisição dos produtos. Os técnicos Eni estão disponíveis para ajudar a resolver qualquer problema operacional e podem fornecer ajuda para organizar guias de lubrificação, acompanhar o transporte e oferecer cursos de formação sobre a lubrificação. Os laboratórios Eni prestam todo o apoio aos seus clientes para o controlo do óleo através de análises periódicas para garantirem a melhor eficiência operacional das máquinas lubrificadas.

### TotalEnergies na EMAF e no Congresso de Manutenção da APMI

TotalEnergies Marketing Portugal, Unipessoal Lda.  
Tel.: +351 211 957 847  
atencao.cliente@totalenergies.com · www.totalenergies.pt



**VISITE-NOS!**

A TotalEnergies Marketing Portugal estará presente no Congresso Nacional de Manutenção, organizado pela APMI, de 23 a 24 de novembro 2021, no centro de congressos de Aveiro. Podem também encontrar a TotalEnergies na EMAF, o maior evento português do setor industrial na EXPONOR, Porto, de 01 a 04 de dezembro 2021.

### JUNCOR é FEUP PRIME Affiliate Company

JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.  
Tel.: +351 226 197 362 · Fax: +351 226 197 361  
marketing@juncor.pt · www.juncor.pt



Em 2019, a FEUP lançou o Programa "FEUP PRIME – Corporate Membership Programme", reconhecendo cerca de 80 empresas, nas quais se incluía a JUNCOR, com o estatuto "FEUP Affiliate". Esta distinção foi agora reavaliada através de uma série de indicadores

que apuraram as interações entre a FEUP e o tecido empresarial português, que contribuem de forma preponderante para a missão e aproximação da Universidade à realidade empresarial.

Nesta avaliação foram registadas colaborações com mais de 800 empresas, em áreas que vão desde o talento à educação, incluindo também a investigação e desenvolvimento e o compromisso, num total de cerca de 2000 interações.

Na sequência desta avaliação, a JUNCOR viu renovado o seu estatuto de FEUP Prime Affiliate tendo recebido um novo certificado.

A JUNCOR está certa que esta distinção, que muito honra a JUNCOR, se traduzirá na continuidade de uma colaboração profícua entre as duas instituições.

### Schaeffler recebe Red Dot Design Award em 2 categorias com o OPTIME

Schaeffler Iberia, S.L.U.  
Tel.: +34 934 803 410 · Fax: +34 933 729 250  
marketing.pt@schaeffler.com · www.schaeffler.pt



A solução inovadora de Condition Monitoring OPTIME da Schaeffler foi galardoada com o Red Dot Design Award de 2021 em 2 categorias: "Smart Product" (produto inteligente) e "Industrial Design" (desenho industrial), confirmando o excelente design do produto, a estrutura funcional e o alto nível de inovação demonstrados pela solução digital de serviço da Schaeffler. O júri era composto por designers, professores e jornalistas de diversas áreas de especialização. "A nossa paixão pela tecnologia e pela inovação é um elemento-chave do nosso ADN," disse Stefan Spindler, CEO Industrial da Schaeffler AG. "O facto de o OPTIME ter recebido este prémio demonstra que podemos ampliar com sucesso o nosso portefólio de produtos com serviços digitais que privilegiam o benefício para o cliente".

Com este prémio, a Schaeffler junta-se à lista de vencedores do Red Dot Design Award, entre os quais se encontram empresas líderes de todo o mundo. "Receber o prémio Red Dot Design Award pelo OPTIME fez com que todas as pessoas envolvidas neste projeto sentissem um grande orgulho", referiu Rauli Hantikainen, responsável de Industry 4.0 Strategic Business Field. "Para o desenvolvimento

do OPTIME, estabelecemos um ecossistema de parceiros, cada um dos quais detentor das principais tecnologias e competências nos seus respetivos campos. Ao mesmo tempo, colaborámos estreitamente com os nossos clientes-piloto, uma vez que o princípio orientador do desenvolvimento ágil dos produtos foi sempre obter o máximo benefício para os nossos clientes". A Schaeffler colaborou com a LINK Design da Finlândia, como membro da rede de empresas parceiras, na conceção de produto dos sensores OPTIME e na experiência de utilizador da aplicação OPTIME. Denis Wiegel, responsável de Sales Management e Marketing Industrial explicou que "o OPTIME é a evidência da nossa transformação e demonstra que na Schaeffler não só pensamos criativamente, também desenvolvemos inovações revolucionárias, com uma equipa diversa e ágil que colabora em igualdade de condições com parceiros internos e externos. E isto é apenas o princípio".

Com o OPTIME, a Schaeffler persegue sistematicamente a sua ambição de contribuir ativamente para dar forma à transformação digital. Os serviços digitais que criam valor acrescentado para os clientes através dos conhecimentos especializados da Schaeffler desempenham um papel fundamental neste sentido. O OPTIME é uma solução IoT sem fios que torna o Condition Monitoring das máquinas eficiente e rentável nos processos de produção. A instalação e a colocação em serviço são tão fáceis que várias centenas de unidades podem ser integradas sem problemas num único dia. A Schaeffler resumiu as vantagens que o OPTIME oferece sob o princípio orientador "Plug. Play. Predict".

### WEG adquire empresa de transformadores para instrumentos e conjuntos de medição

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 anunciou um acordo para a aquisição de 100% do capital social da Balteau Produtos Eléctricos Ltda., empresa de transformadores para instrumentos e conjuntos de medição, situada, no Brasil.

A Balteau dispõe de um parque fabril de 11 800 m<sup>2</sup> de área construída e conta com



# CENTRO DE MAQUINAÇÃO 5 EIXOS **NOVO** CONCEITO

## CV5-500

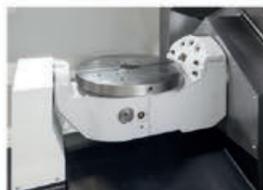
O novo e compacto centro de máquina vertical de 5 eixos contínuos, apresenta um novo conceito. A estrutura e o berço deslizante, duplamente apoiado, garantem uma maior rigidez na máquina de alta precisão.



▶ **Árvore de alta performance**  
12000 rpm (opção de 18000 rpm) projetada para maquinar uma ampla gama de materiais, garantindo alta confiabilidade



▶ **Grande abertura superior deslizante**  
projetada para facilitar as operações de carregamento / descarregamento das peças



▶ **Mesa de alta rigidez**  
duplamente apoiada, que incorpora a tecnologia roller gear cam nos eixos B e C eliminando o backlash, permite maior estabilidade na máquina de alta precisão



▶ **Mazatrol SmoothX**  
a sétima geração, desenhado para facilitar a interação entre o operador e a máquina

DISCOVER **MORE** WITH MAZAK™

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

**Mazak**  
Your Partner for Innovation

equipamentos e instalações de última geração. Com uma equipa de cerca de 350 colaboradores, a empresa é especializada no projeto, fabrico, ensaios elétricos e assistência técnica para transformadores de corrente e de potencial capacitivo até 550 kV, transformadores de potencial indutivo até 145 kV e conjuntos de medição até 36 kV, produtos que a WEG não tem no seu portefólio atualmente.

"Com esta aquisição a WEG vai complementar a sua posição como fornecedora de soluções para os projetos de infraestrutura de transmissão de energia e completar o seu portefólio de produtos e soluções ligados ao segmento de geração, transmissão e distribuição de energia (GTD)", explica Carlos Diether Prinz, Diretor Superintendente da Unidade Transmissão & Distribuição da WEG.

### Como serão os edifícios do futuro?

#### Schneider Electric Portugal

Tel.: +351 217 507 100 · Fax: +351 217 507 101  
 pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com  
 www.se.com/pt



1500 profissionais assistiram à Innovation Talk: Buildings of the Future da Schneider Electric, no passado dia 26 de outubro, onde foi apresentada a visão da empresa relativamente aos edifícios do futuro. Foram apresentadas soluções para espaços mais sustentáveis, resilientes, hiper eficientes e centrados nas pessoas, como é exemplo a gama de quadros PrismaSeT para baixa tensão, o sensor PowerLogic™ HeatTag que previne incêndios e o disjuntor automático ComPacT com novas capacidades de comunicação e monitorização.

Os edifícios consomem cerca de 30% da energia mundial e representam quase 40% das emissões globais de gases com efeito de estufa, por isso é urgente torná-los mais sustentáveis. A somar a isso, e do lado dos proprietários também é premente haver uma redução de custos e uma melhoria na produtividade através de uma melhor gestão dos espaços, da eficiência operacional e da experiência dos ocupantes. Jordi García, Digital Energy & Power Products VP da Schneider Electric ditou que "um edifício não é apenas um espaço onde trabalhamos ou vivemos: deve ser sustentável, resiliente, hiper eficiente e centrado nas pessoas. Para tal, devem contar com dois elementos fundamentais: por um lado, tecnologias abertas e plataformas de software que garantam a continuidade digital ao longo de todo o ciclo de vida do edifício; e

por outro, com sistemas que permitam unificar todas as operações, unindo de forma integrada o conforto, a gestão da energia e dos espaços."

### Panos de limpeza reutilizáveis para fábricas e oficinas

#### MEWA

Tel.: +351 220 404 598  
 www.mewa.pt



Nos últimos meses, as empresas notaram ainda mais a importância do serviço da MEWA. Com as exigências de higiene e segurança adicionais, foi um alívio poder contar sempre com panos de limpeza higienicamente limpos para manter as máquinas e ferramentas em ótimas condições. Pequenas e grandes fábricas e oficinas poupam tempo e dinheiro com o sistema de panos de limpeza. Além disso, combina perfeitamente com empresas responsáveis, sempre abertas às soluções sustentáveis. "Em 1997, fomos a primeira empresa do nosso setor a receber o certificado ambiental internacional, em conformidade com a norma ISO 14001. Também podemos, como membro da Associação Europeia de Serviços Têxteis (ETSA), moldar a globalização de forma ecológica. O foco aqui é poupar matérias-primas e reduzir o impacto ambiental a um mínimo absoluto", explicou Maricel Huguet, Diretora da MEWA Portugal e Espanha.

A MEWA disponibiliza um serviço que contribui para evitar desperdícios: o pano de limpeza reutilizável com sistema de aluguer. Limpa tudo o que se acumula em fábricas e oficinas. Há panos para a sujidade extrema como óleos, gorduras, tintas e solventes e também há panos para a limpeza suave de superfícies sensíveis em áreas de trabalho altamente delicadas. A variedade de panos para diferentes aplicações oferece um amplo leque de utilização na indústria, em oficinas automóveis e empresas artesanais. O contentor de segurança SaCon completa o sistema de panos de limpeza da MEWA, ao servir para guardar os panos até à recolha de forma segura, segundo a lei e a poupar espaço. Os panos limpos são entregues no SaCon hermeticamente fechado e os panos sujos recolhidos para lavagem no SaCon pelo motorista de serviço da MEWA.

"As empresas que escolhem a MEWA podem contar com um sistema de serviço completo onde têm sempre à mão a quantidade certa de panos de limpeza limpos. Assim, produzem muito menos desperdício e poupam recursos valiosos. O preço atrativo em comparação com soluções descartáveis é outra vantagem para as empresas", diz Maricel Huguet.

### HELUKABEL Portugal marca presença no 16º Congresso Nacional de Manutenção

#### HELUKABEL Portugal

Tel.: +351 239 099 596  
 geral@helukabel.pt  
 https://shop.helukabel.pt · www.helukabel.pt



Nos dias 23 e 24 de novembro de 2021, terá lugar o 16.º Congresso Nacional de Manutenção, no Centro de Congressos de Aveiro. A Helukabel Portugal disponibiliza soluções em cabos elétricos e óticos para a indústria. Para mais informações sobre o congresso consulte o website [www.16cnm.pt/](http://www.16cnm.pt/).

### Lubrificadores automáticos Easylube

#### DIPROTOS

Tel.: +351 917 522 301  
 comercial@diprotos.pt



À medida que avançamos na implementação de soluções no âmbito da Indústria 4.0, o nosso programa AIoT de última geração, Easylube® LINK, irá ajudá-lo a definir os padrões ótimos para todas as suas necessidades de lubrificação a massa. Facilitará a gestão de inspeções, a digitalização de

OFTEN INVISIBLE  
ALWAYS ESSENTIAL



# Traterme®

HEAT TREATMENT

## Reparação de Tubagem com compósitos

Reparação local  
Desempenho de longo prazo  
Aplicação submarina



REINFORCEKIT BEAM  
BEAM REINFORCEMENT



DKIT  
BEAM PROTECTION



REINFORCEKIT 4D  
PIPE REINFORCEMENT



TANKIT  
TANK REPAIR



REINFORCEKIT 4D  
RISER REINFORCEMENT



ROLLERKIT  
SUPPORT PROTECTION



STOPKIT  
STOP LEAK ONLINE



REINFORCEKIT 4D  
PIPE REPAIR



STOPKIT OFFSHORE  
SUBSEA LEAK SEALING



REINFORCEKIT 4D SUBSEA  
SUBSEA PIPE REPAIR

### REINFORCEKIT® 4D



SELAGEM ON-SITE

### STOPKIT®



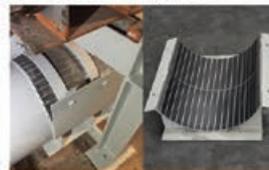
SELAGEM ON-SITE

### TANKIT®



REPARAÇÃO DE  
TANQUES E SELAGEM DE  
FUGAS

### ROLLERKIT®



PROTEÇÃO DE TUBOS  
E SUPORTES

### REFLANGEKIT®



REPARAÇÃO LOCAL DE  
FUGAS DE FLANGES



Travessa do Campo da Telheira, 211  
4470-828 Vila Nova da Telha  
Maia · Portugal

T +351. 229 414 126  
geral@traterme.com

TRATERME.COM

informação e oferecerá muito mais funcionalidades do que os tradicionais lubrificadores automáticos.

Os 3 passos para corrigir a lubrificação a massa de rolamentos: evite erros humanos utilizando o programa operacional AloT para calcular/validar o padrão óptimo de lubrificação para os seus rolamentos; substitua a lubrificação manual e utilize o lubrificador automático Easylube para melhorar a segurança no trabalho, bem como para cumprir a norma de gestão dos 3 elementos-chave da manutenção da lubrificação: volume de lubrificação, intervalo de regeneração e lubrificação adequada. E tire partido da informação digitalizada da AloT, monitorizar e supervisionar os técnicos de inspeção e eliminar a perda de informação utilizando o *software* de gestão inteligente Easylube® LINK.

### Baltic Bearing Company chega a Portugal pelas mãos da JUNCOR

JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.

Tel.: +351 226 197 362 · Fax: +351 226 197 361

marketing@juncor.pt · www.juncor.pt



Para os clientes que procuram qualidade a um preço competitivo, a JUNCOR disponibiliza agora a gama de rolamentos da marca BBC-R (*Baltic Bearing Company*).

Fundado em 2014, o grupo de empresas Baltic Bearing Company (Grupo BBC) possui a sua sede, fábrica e armazém em Riga, na Letónia, com sucursais da Alemanha, na Polónia e na Rússia. Reúne empresas no território europeu que possuem ativos de produção para o fabrico de rolamentos e grandes áreas de armazenamento, garantindo disponibilidade de *stock* de produtos prontos, o que permite rapidez no processamento dos pedidos dos clientes que recebem os rolamentos BBC-R numa embalagem atrativa e de qualidade. O seu caráter totalmente europeu é a principal bandeira desta marca, que conta com uma capacidade de produção de 11 milhões de peças por ano, em tolerâncias P6 e superiores, fornecendo empresas de renome internacional como a

Dunlop, a Karcher, a Claas, a Ziegler, entre outras. A BBC está equipada com modernos equipamentos de produção e medição, com sistema de gestão da qualidade em conformidade com os requisitos das normas ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015, ISO 50001: 2012 e IATF 16949: 2016.

A fábrica é especializada no fabrico de rolamentos de esferas e de rolos de uma ampla gama de produtos de diferentes grupos, com a possibilidade de projetar e disponibilizar novos tipos de rolamentos de acordo com o pedido do cliente.

### FUCHS lubrifica no espaço

FUCHS LUBRIFICANTES Unip. Lda.

Tel.: +351 229 479 360 · Fax: +351 229 487 735

fuchs@fuchs.pt · www.fuchs.com/pt



Richard Branson foi, Jeff Bezos também e Elon Musk já tem o bilhete no bolso. O espaço deixou de ser um destino para missões estatais, e atualmente empresas privadas dentro e fora do setor aeroespacial apressam-se a explorar o grande desconhecido com satélites e naves espaciais. Sejam grandes, sejam pequenas, todas elas precisam de lubrificantes espaciais inovadores, lubrificantes 100% fiáveis, já que no espaço não há oficinas.

Neste mercado crescente, a FUCHS decidiu assumir a responsabilidade que se espera e em 2020 comprou a Nye Lubricants, uma empresa de referência em lubrificantes espaciais há mais de 65 anos. Com a integração concluída, a primeira missão da FUCHS aconteceu já em fevereiro de 2021, quando o Mars Perseverance Rover aterrou em Marte e com ele o NyeBar Barrier Film. Esta película de barreira tem desempenhado um papel decisivo em Marte sob condições extremas: tem conseguido prevenir a migração de óleo para a câmara do mastro do Rover, o que é essencial para obter imagens impecáveis. Além de proteger a ótica, os lubrificantes para aplicações espaciais têm várias outras funções e servem, por exemplo, para prolongar a vida útil, controlar o movimento e prevenir a contaminação. A formulação dos lubrificantes espaciais constitui um enorme desafio devido ao ambiente agressivo do espaço. *Temperaturas extremas, condições de vácuo, baixa*

*emissão de gases, baixa geração de partículas e longa vida útil são propriedades que devem ser consideradas ao formular um lubrificante espacial para assegurar que os componentes funcionam de forma fiável durante toda a vida útil da aplicação*», explica Jason Galary, Diretor de Investigação, Desenvolvimento e Inovação da Nye.

Importante é que as experiências no espaço trazem benefícios para a Terra. A informação recolhida nas missões espaciais pode ser uma mais-valia no desenvolvimento de lubrificantes para aplicações de semicondutores que também requerem lubrificantes limpos, com baixa emissão de gases e resistências a condições de vácuo.

### Para um deslizamento fácil: novo pó de revestimento da igus para tecnologia alimentar

igus®, Lda.

Tel.: +351 226 109 000

info@igus.pt · www.igus.pt

pt.linkedin.com/company/igus-portugal

f / IgusPortugal



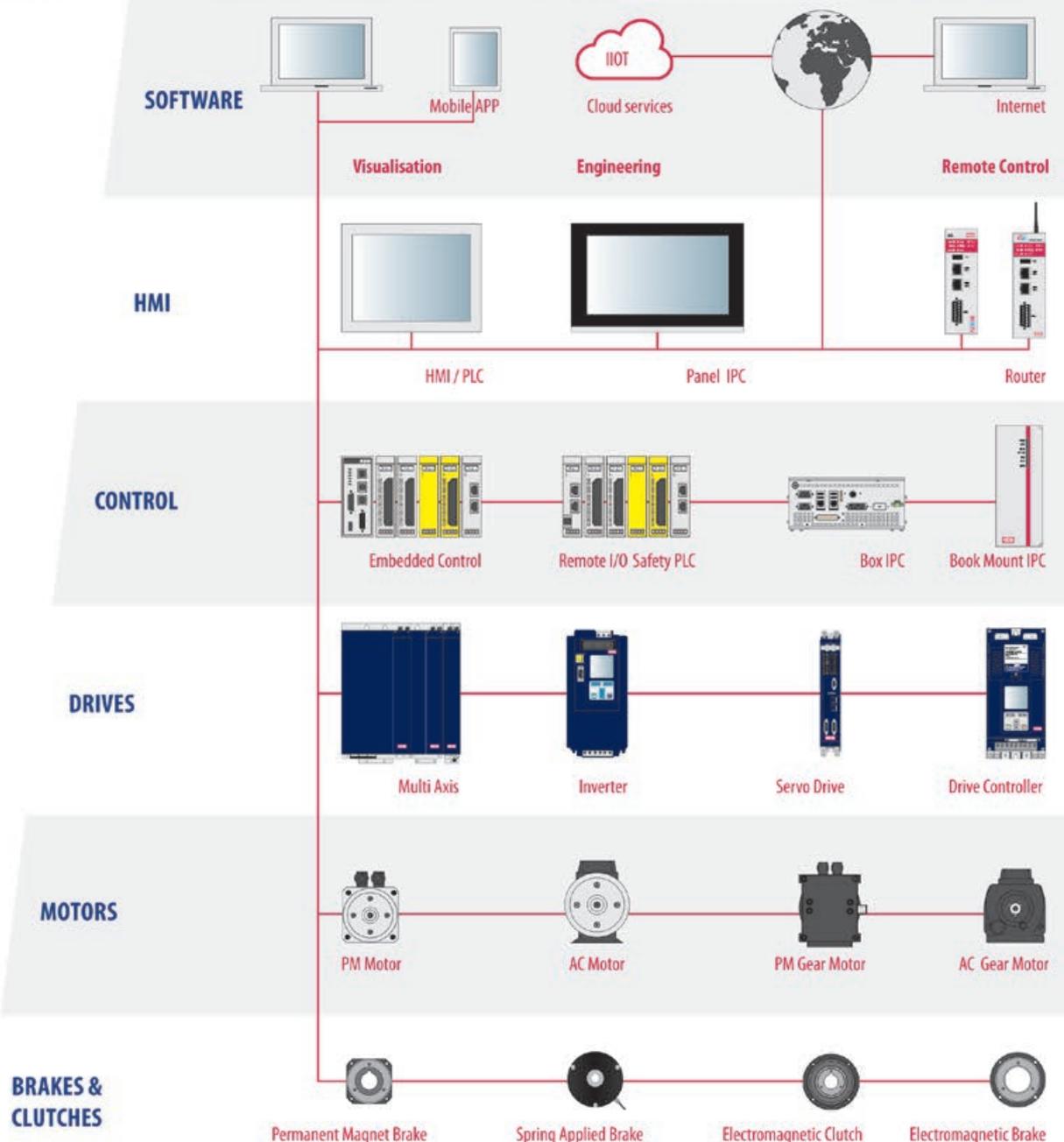
Quer seja em sistemas de doseamento, em correias transportadoras de sistemas de enchimento ou em rotuladoras: encontrará chapas de metal e peças expostas ao atrito e ao desgaste. Para aumentar a duração de vida dos componentes metálicos, a igus desenvolveu agora um novo material de revestimento. O tribopolímero IC-05 protege os pontos de apoio reduzidos e sensíveis, assim como superfícies deslizantes e está em conformidade com os requisitos da FDA e regulamento da EU 10/2011. É visualmente detetável devido à sua cor azul e no teste, o material foi capaz de convencer com uma duração de vida quatro vezes mais longa do que o pó de revestimento IC. Também melhora a segurança do produto e reduz os custos. Os lubrificantes podem ser completamente dispensados. O material em pó pode ser pulverizado sobre os componentes desejados pelo cliente ou pela igus. É possível aplicar camadas com espessuras de 60 a 120 µm.

A igus testou a duração de vida das peças revestidas no seu próprio laboratório de 3800 m² em Colónia, onde uma peça revestida com IC-05 foi comparada com uma peça idêntica revestida com o material *standard*

# ASSISDRIVE

Solution Provider

- Soluções integradas
- Motores redutores
- Freios e embraiagens
- Variadores e servo controladores
- Controladores
- Visualização



IC-01 em várias configurações de teste. O componente em conformidade com a FDA deixou uma forte impressão com uma duração de vida quatro vezes mais longa. Além do IC-05, a igus oferece 5 outros materiais de revestimento, por exemplo, para aplicações de alta temperatura ou com alta resistência química. Saiba mais sobre os materiais de revestimento da igus em [www.igus.pt/info/plain-bearings-coating-iglidur?](http://www.igus.pt/info/plain-bearings-coating-iglidur?)

### Câmara EyecGas 2.0 da Opgal

DIPROTOS

Tel.: +351 917 522 301  
comercial@diprotos.pt



A câmara de deteção de fugas para compostos orgânicos voláteis, CO e CO<sub>2</sub>. Utiliza o software EyecSite para quantificação da fuga em fluxo (gr/h) e em concentração (ppm).

### Catálogo de formação F.Fonseca 2021 – O futuro hoje!

F.Fonseca, S.A.

Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910  
ffonseca@fonseca.com · www.ffonseca.com  
f /FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda



Pela época em que este catálogo é publicado e especialmente pela mensagem e visão que transporta, este documento marcará irremediavelmente a história da F.Fonseca.

A F.Fonseca apresenta, pela primeira vez, o projeto do seu novo Centro de Formação. Um edifício moderno e multidisciplinar, aberto a toda a comunidade, que será casa do conhecimento diferenciador que tanto se orgulham de promover. Assumem a responsabilidade e o desafio de serem líderes em Portugal na formação técnica orientada às suas áreas de atuação.

Mais e melhores Parcerias, testemunhos de profissionais de referência e um número

recorde de ações de formação materializam também todo o vigor e irreverência da atividade da F.Fonseca. Este catálogo espelha as dificuldades e privações por que passaram, mas sobretudo representa a esperança de um futuro melhor. Na F.Fonseca acreditam sempre que não existem inevitabilidades, apenas desafios e oportunidades. O catálogo pode ser folheado em [ffonseca.com/downloads](http://ffonseca.com/downloads).

### Formações EPLAN na nova Plataforma EPLAN 2022

M&M Engenharia Industrial, Lda.

Tel.: +351 229 351 336  
info@mm-engenharia.pt · info@eplan.pt  
www.mm-engenharia.pt · www.eplan.pt



Com o lançamento da nova Plataforma EPLAN 2022 atualizaram-se os conteúdos das Formações EPLAN. Os formadores da M&M Engenharia Industrial estão também já devidamente certificados para ministrar formações na nova versão e as inscrições estão abertas para a última ação deste ano.

Com a duração de 48 horas divididas por 8 dias, as datas da Formação Essencial EPLAN Electric P8 em formato *e-learning* são as seguintes: 22 a 26 novembro de 2021 – Parte I e a Parte II de 14 a 16 dezembro de 2021. Aproveite ao máximo todos os recursos e funcionalidades do seu software e caso pretenda mais informações deve enviar um *email* para [info@eplan.pt](mailto:info@eplan.pt).

### 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,

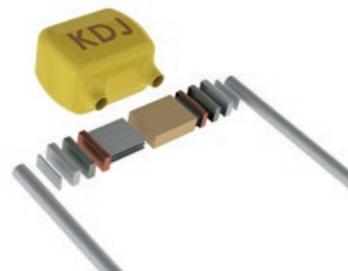
nomeadamente na resposta dada aos cada vez mais exigentes desafios no campo da manutenção industrial.

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, continuando permanentemente a aumentar a sua gama de modelos aprovados respondendo assim, cada vez mais, às exigências legais quanto à qualidade e segurança das instalações, mormente através do controlo metrológico periódico. Realce-se também a aposta num *stock* permanente de manómetros e termómetros que permite uma resposta mais eficaz às solicitações do mercado, nomeadamente no que diz respeito às exigências dos processos de manutenção que, num contexto crescente de otimização de custos de aprovisionamento, pressionam fortemente os prazos de entrega.

### KEMET Goldmax X8L no portefólio da RUTRONIK de capacitor de cerâmica

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Tel.: +351 252 312 336 · Fax: +351 252 312 338  
rutronik\_pt@rutronik.com · www.rutronik24.com



Para aplicações críticas em altas temperaturas de operação: A expansão dos valores de capacitância do capacitor cerâmico Goldmax com configuração de passagem radial no portefólio dielétrico X8L em Classe Comercial e Automotiva é a solução adequada quando são necessários componentes robustos e fiáveis. Graças à sua fiabilidade especial, estes capacitores são frequentemente usados em circuitos automóveis ou em aplicações de elevadas temperaturas. Kemet Goldmax X8L estão disponíveis em [www.rutronik24.com](http://www.rutronik24.com).

O X8L tem uma capacitância dependente do tempo e da tensão. A mudança mínima na capacitância em relação à temperatura ambiente até + 125 °C é convincente neste caso. Acima de + 125 °C, o X8L mostra uma mudança maior na capacitância. Isso é limitado a ± 15% de -55 °C a + 125 °C e +15, -40% de



Soluções de  
lubrificação  
Fiabilidade  
& redução de  
custos

Valorizando  
a indústria do cimento



**TotalEnergies**

+ 125 °C a + 150 °C. As extensões de capacitância estão disponíveis em Goldmax tipos C320, C322, C323, C326, bem como C328. A faixa de capacitância de 50 V é nova de 1,2 uF a 2,2 uF. O espaçamento de chumbo é 2,54 e 5,08 mm.

## Lubrificantes premium SEW GearOil

SEW-EURODRIVE Portugal

Tel.: +351 231 209 670

infosew@sew-eurodrive.pt · www.sew-eurodrive.pt



O SEW GearOil é um lubrificante premium produzido para a SEW-EURODRIVE com uma composição especial e testado de acordo com rigorosos requisitos de qualidade, cumprindo a especificação de teste da SEW.

Existem 5 boas razões para optar pelo lubrificante SEW GearOil para motorreductores e/ou reductores industriais: SEW GearOil tem uma vida útil até 50% mais longa do que os lubrificantes convencionais; reduz o desgaste e estende a vida útil do lubrificante e dos retentores; aumenta a eficiência do redutor com os baixos coeficientes de atrito deste lubrificante premium; o SEW GearOil protege contra a corrosão e formação de espuma do lubrificante; evita depósitos no fundo do redutor graças às propriedades de autolimpeza que retêm a água e partículas contaminantes e garante uma boa proteção contra o desgaste dos rolamentos e engrenamentos, ajudando na redução do risco de falha prematura destes componentes.

Os novos lubrificantes estão disponíveis para venda em embalagens de 205 litros, 20 litros, 5 litros e/ou 1 litro. Saiba mais em [www.sew-eurodrive.de/lubricants/](http://www.sew-eurodrive.de/lubricants/).

## Endress+Hauser caminha para o crescimento

Endress+Hauser Portugal, S.A.

Tel.: +351 214 253 070 · Fax: +351 214 253 079

info.pt.sc@endress.com · www.pt.endress.com



A Endress+Hauser investiu cerca de 46 milhões de euros na expansão da sua sede

em Maulburg, na Alemanha, que conta com cerca de 2000 trabalhadores. O projeto, que levou quase 2 anos para ser concluído, inclui um novo prédio de produção e escritórios com mais de 17 000 m², além de um estacionamento e só foi agora inaugurado devido às restrições da pandemia. A expansão justificou-se pelo forte crescimento na área de tecnologia de medição de nível e pressão. Uma quantidade generosa do espaço e uma infraestrutura moderna ajudarão a responder à procura por qualidade e eficiência.

Este projeto atribuiu um valor considerável à energia eficiente e possui um sistema fotovoltaico na cobertura e uma unidade de cogeração que fornece energia elétrica e calor. A tecnologia de medição Endress+Hauser monitoriza o fluxo de energia. No subsolo do novo prédio estão duas secções de medição que serão utilizadas para a calibração precisa de instrumentos de medição de nível com tecnologia de radar utilizados em grandes tanques e silos. Com 55 metros cada, essas secções de medição são as mais longas do seu tipo no mundo. Os clientes têm grande interesse na calibração, visto que os menores desvios de medição podem levar a um alto grau de incerteza na monitorização.

## Bernstein: estações de trabalho industriais

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

f /AlphaEngenhariaPortugal/



No setor industrial as estações de trabalho são aplicadas para diferentes tarefas: na visualização de processos ou da documentação, no controlo das tarefas de trabalho, na aquisição de dados de produção e muito mais.

Rotação, sustentação, posicionamento, deslizamento, inclinação, ajuste da altura – o fabricante BERNSTEIN procura ativamente soluções para ajudar as empresas a adaptarem o seu posto de trabalho, de uma forma flexível e rápida, aos requisitos e às condições físicas dos diferentes funcionários. Elementos fixos e estações de trabalho rígidas

que exigem posturas de trabalho forçadas e não naturais, são uma relíquia do passado do mundo industrial – tendo em conta as novas leis de saúde e de segurança.

Na gama de produtos do fabricante BERNSTEIN existem infinitas possibilidades. Assim, qualquer desejo específico de um cliente para uma estação de trabalho industrial pode ser facilmente implementado. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em [www.alphaengenharia.pt/PR44](http://www.alphaengenharia.pt/PR44).

## RUTRONIK acrescenta gama de produtos Gowin GoBridge™ ASSP

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH

Tel.: +351 252 312 336 · Fax: +351 252 312 338

rutronik\_pt@rutronik.com · www.rutronik24.com



Com o eficiente e rentável GoBridge ASSP, a Gowin lança uma linha de produtos que pode ser uma outra opção para os produtos FTDI USB Bridge já disponíveis. A família GWU2X permite a conversão entre USB (Universal Serial Bus) e 4 interfaces periféricas (JTAG, SPI, I2C e GPIO), enquanto a série GWU2U é adequada para a conversão entre USB e UART, o que garante à Gowin uma solução viável para resolver problemas comuns de ligação de interface numa variedade de consumidores nos mercados automóvel, industrial e de comunicação - como depuração USB para JTAG/USB para UART no *kit* de avaliação ou conversores multiprotocolo. A linha de produtos GoBridge™ ASSP está disponível em [www.rutronik24.com](http://www.rutronik24.com).

A série GWU2X oferece suporte a interfaces de host I2C, SPI e JTAG com ajuste de relógio independente e *buffer* de receção e pode ser usado para programar o atual portfólio FPGA de Gowin. O suporte para a interface do host UART, por outro lado, é fornecido pelos elementos GWU2U, também com configuração de ajuste independente e *buffer* de receção. Estes permitem uma comunicação simples e sem programação através de *drivers* VCP (*Virtual Com Port*) OS integrados. Com uma fonte de núcleo de I/O independente, a série GWU2U suporta 3,3 V, 2,5 V e *standards* de I/O de 1,8 V. Além disso, os *drivers* do Windows e uma API em C/C++ garantem uma ótima utilização com dispositivos *host*. Ambas as séries vêm com um pacote QFN32 com dimensões de 5 x 5 x 0,5 mm.

## INDÚSTRIA ALIMENTAR

**Embalar, separar, transportar.** A Optibelt disponibiliza um portfólio especial de correias que atendem às exigências legais e de higiene e são adequadas para contacto directo com alimentos. Altíssima **durabilidade e fiabilidade** são características das soluções de accionamento da Optibelt.



**Distribuidor Exclusivo em Portugal.**

**Consulte-nos para soluções de transmissão Optibelt.**



**Sede - Porto:** Tel +351 226 197 360 - [vendasporto@juncor.pt](mailto:vendasporto@juncor.pt) | **Filial (Montijo):** Tel +351 212 306 030 - [vendaslisboa@juncor.pt](mailto:vendaslisboa@juncor.pt)



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



[clientes.juncor.pt](http://clientes.juncor.pt)



[facebook/juncor](https://facebook.com/juncor)



[twitter.com/juncor\\_sa](https://twitter.com/juncor_sa)



[youtube.com/juncoracess](https://youtube.com/juncoracess)



[linkedin.com/company/juncor-sa](https://linkedin.com/company/juncor-sa)



[instagram.com/juncor\\_sa](https://instagram.com/juncor_sa)

## DOSSIER

# MANUTENÇÃO INTELIGENTE

### 42 **Inteligência artificial e a Internet das coisas no futuro da Manutenção 4.0**

António H. J. Moreira, 2Ai – School of Technology, IPCA, Barcelos, Portugal

### 44 **Sistemas inteligentes na manutenção preditiva – previsão com modelos neuronais**

Mateus Mendes<sup>1</sup> e José Torres Farinha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC

Universidade de Coimbra - ISR e <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC

Universidade de Coimbra - CEMMPRE

### 46 **Quais as vantagens da manutenção inteligente na indústria?**

REIMAN, Lda.

### 48 **Digitalização no segmento industrial**

SKF Portugal – Rolamentos, Lda.

### 50 **Software de manutenção cloud: o grande aliado das equipas técnicas**

Madalena Trincão, Valuekeep

por Raúl Dória

O presente dossier aborda um tema que, atualmente, é de grande importância para um Responsável da área da Manutenção – a Manutenção Inteligente (utiliza Técnicas de Processamento de Sinais em combinação com a Inteligência Artificial).

Um sistema de Manutenção Inteligente utiliza os dados que são obtidos através da análise dos sinais enviados pelos diversos equipamentos, e também das várias ferramentas de apoio, pelo que poderemos prever e prevenir a falha potencial de cada máquina.

A constante evolução tecnológica dos sensores e da área eletrónica beneficia a manutenção, na sua procura de melhoria:

- dos sistemas de controle de produção,
- dos bens a manter,

- do desempenho das ações de manutenção (em Tempo Real).

Este conceito engloba e integra os diversos conhecimentos, técnicas e filosofias que são aplicadas na Manutenção:

- Engenharia Industrial,
- Gestão Global,
- Sistemas de Informações (de apoio às tomadas de decisão quanto às intervenções nos equipamentos):
  - IIoT,
  - Inteligência Artificial,
  - Outros.

Com o aumento da "velocidade" de automação das unidades industriais (pela utilização de tecnologia de última geração), o RM deverá ter atenção ao planeamento e às

periodicidades das intervenções de manutenção nos equipamentos, por forma a mantê-los operacionais, o que permitirá aumentar o ciclo de vida de cada um, sem esquecer a segurança dos utilizadores.

As vantagens da utilização da Manutenção Inteligente são inúmeras, podendo destacar algumas:

- permite detetar falhas nos equipamentos antes que ocorram, evitando danos a pessoas e bens,
- Eficaz na resolução das anomalias,
- Aumento da produtividade,
- Redução dos custos operacionais,
- Aumento da vida útil dos bens (ciclo de vida maior),
- Gestão das tarefas de manutenção,
- Informação acessível em qualquer lugar (mesmo no exterior),
- Obtenção de uma maior eficiência das atividades do setor,
- Aumento da competitividade da respectiva empresa.

Atualmente, para cada RM, serão colocados desafios diários para que seja disponibilizada informação em tempo real, o que implicará uma inevitável informatização dos processos e a consequente alteração das diversas rotinas. **M**



*Atualmente, para cada RM, serão colocados desafios diários para que seja disponibilizada informação em tempo real, o que implicará uma inevitável informatização dos processos e a consequente alteração das diversas rotinas.*



Projetar. Estruturar. Crescer.

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

Projetar, Estruturar e Crescer.

É com este lema e foco no crescimento que a **Qbeiras Energia** se posiciona como parceiro na realização de projetos, instalação e manutenções industriais em todo o setor elétrico, telecomunicações, eletromecânico e energias renováveis.



# Inteligência artificial e a Internet das coisas no futuro da Manutenção 4.0

Atualmente as empresas e indústrias têm mais dados à sua disposição do que nunca. Mas quando o foco são os ativos mais críticos, como poderemos utilizar os dados para detetar, prever e prevenir problemas antes que eles aconteçam? Poderemos de forma inteligente e automática prescrever as ações e intervenções necessárias para mitigar os problemas?

António H. J. Moreira

2Ai – School of Technology, IPCA, Barcelos, Portugal

Com o aparecimento da Inteligência Artificial (IA) e da Internet das coisas (IoT), múltiplas operações em todos os setores de atividade estão a ser reinventadas pela digitalização, o *software* e os algoritmos. As empresas devem identificar as oportunidades não apenas para analisar as ações passadas, mas também para prever o futuro.

A manutenção é uma área chave que pode conduzir a grandes poupanças e incrementos da produção em todas as áreas. Neste sentido, ao longo dos anos, as empresas têm vindo a rever os processos de manutenção para reduzir o tempo de inatividade e melhorar a eficácia dos ativos. Mas parece haver ainda dúvidas sobre a melhor forma de utilizar os dados para aumentar a eficiência.

Com a IA, teremos a capacidade de processar grandes quantidades de dados de sensores mais rapidamente do que nunca. Isto dá às empresas uma oportunidade sem precedentes de melhorar as operações de manutenção e até de acrescentar algo novo: manutenção preditiva e prescritiva.

Uma área da indústria que pode beneficiar com o cruzamento da IA, o IoT na manutenção, são as áreas do fabrico mecanizado e automatizado. Embora a maioria das empresas já esteja a utilizar alguma forma de manutenção preventiva, a IA pode permitir a criação de um novo paradigma na produtividade, previsibilidade e controlo.

Nesta evolução ou era do IA surgem inúmeras dificuldades, sendo uma das principais a compreensão de como é que os dados, os algoritmos e a IA se encaixam no sistema de manutenção atual das empresas? Tendo em conta os tipos de manutenção mais comuns, o papel da IA pode ser abordado de diferentes formas.

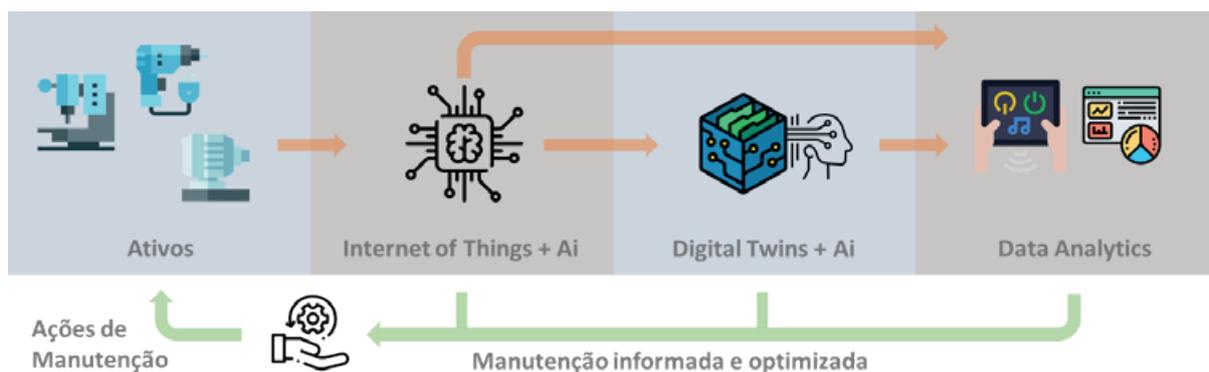
Numa abordagem de Manutenção Produtiva Total a proposta de ações de manutenção deve ser integrada e unificada, para garantir

uma melhoria sobre os ativos e processos, resultando em menos avarias, menos tempo de paragem, maior produção e maior segurança. Uma das principais características desta abordagem é a possibilidade de Manutenção Autônoma. Neste tipo, a manutenção de ativos é realizada pelos próprios operadores da máquina, em vez de os técnicos de manutenção serem os únicos a reparar os ativos. Ao fazer com que os operadores de máquinas efetuem uma manutenção regular dos ativos, os técnicos são libertados para se concentrarem em ajustes maiores para melhorar a fiabilidade global da máquina. É muitas vezes mais desafiante de implementar porque é necessária muita comunicação e formação. Nestes casos, falta aos operadores de máquinas o conhecimento histórico e a resiliência que os técnicos possuem.

Com os algoritmos sustentados por IA e interligados por sistemas de IoT, a adoção de Manutenção Autônoma poderá ser simplificada. Os operadores na linha podem compreender as máquinas ainda melhor do que antes e ter acesso a todos os dados histórico num painel de controlo de fácil acesso, facilitando a manutenção dos ativos.

Numa abordagem de Manutenção Preventiva Planeada, também conhecida simplesmente como Manutenção Planeada, é a manutenção que é determinada pelo tempo ou eventos de reparação. Neste tipo de sistema a manutenção é programada enquanto as máquinas ainda estão a funcionar, a fim de evitar paragens não planeadas, maximizando a vida útil e a produtividade do ativo. Embora eficaz, este método tem certas desvantagens, não é uma metodologia exata, corre-se o risco de manutenção excessiva ou insuficiente, e baseia-se em conceitos rotineiros sem terem em conta a informação dos sistemas.

A Manutenção Preditiva utiliza indicadores, dados e métricas baseadas em condições e alertas para as necessidades de manutenção





*A manutenção prescritiva requer o uso de um sistema cognitivo (isto é, IA central ou descentralizada) que possa aprender, adaptar e compreender informações imprevisíveis, promovendo ações de correção que podem ser modeladas em simulação e adaptadas em tempo real, em muitos casos esta abordagem é também denominado de Digital Twin.*

apenas quando os seus indicadores demonstram risco de avaria. Nesta metodologia otimiza-se a cadência de manutenção, maximizando a disponibilidade. Este tipo de manutenção é realizado proativamente enquanto os ativos estão em funcionamento, com elevado risco de avaria.

À medida que a conectividade IoT e a acessibilidade aos dados se tornam mais fáceis e mais generalizadas na indústria (isto é, sistemas de recolha de sinais, ecrãs remotos, visão artificial, entre outros), muitas empresas equacionam a manutenção preditiva, ou mesmo uma manutenção prescritiva.

A manutenção prescritiva não se concentra apenas na deteção de problemas/avarias/anomalias dos ativos antes do tempo, mas também na prescrição/identificação de uma solução para mitigar o tipo de problema identificado. Desta forma permite eliminar a necessidade de inspeções e de manutenção preventiva, porque está a monitorizar as condições em tempo real, libertando alguns recursos humanos. Essencialmente, ao alavancar metodologias preventivas e cognitivas, a manutenção prescritiva otimiza o desempenho dos ativos numa abordagem mais pró-ativa em vez de simplesmente reativa.

A manutenção prescritiva requer o uso de um sistema cognitivo (isto é, IA central ou descentralizada) que possa aprender, adaptar e compreender informações imprevisíveis, promovendo ações de correção que podem ser modeladas em simulação e adaptadas em tempo real, em muitos casos esta abordagem é também denominado de Digital Twin.

Para alargar os limites do AI e da digitalização na indústria, o conceito de Digital Twin promove a supervisão de múltiplos sistemas que combinam capacidades de inteligência artificial com tarefas de tomada de decisão através de uma representação virtual de um ativo físico, com transferência bidirecional ou partilha de dados entre o ativo e os modelos virtuais, incluindo dados quantitativos, qualitativos, históricos, ambientais e em tempo real.

É precisamente esta captura combinada de dados e/ou eventos contínuos de sensores pelos sistemas de IoT combinados com Digital Twins, que irá permitir num futuro muito próximo a criação de modelos prescritivos (isto é, através de IA descentralizada por dispositivos) e a atuação em tempo real sobre o ativo de forma a facilitar a digitalização dos processos e procedimentos de manutenção. **M**

P.08

**25 ANOS** **DNC TÉCNICA**  
MANUTENÇÃO E EQUIPAMENTOS

**A DESAFIAR O PRESENTE SEMPRE COM FOCO NO SEU FUTURO**

**CONSTRUÇÃO METÁLICA**

**MÁQUINAS CNC**  
**INVISTA NA EXCELÊNCIA**

**ARRANQUE DE APARA**

**iDNC SOFTWARE**

**Robótica**  
**i4.0**  
INDÚSTRIA 4.0

**Live Production!**  
**EVOLUA COM CONFIANÇA**

**SOMOS A REFERÊNCIA**  
**ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

**UMA EQUIPA AO SEU DISPOR!**  
**CRESÇA COM ROBUSTEZ**

**DNCExperts**

**www.dnctecnica.com**  
**comercial@dnctecnica.com**  
**T +351 244 820 530**

# Sistemas inteligentes na manutenção preditiva – previsão com modelos neuronais

Mateus Mendes<sup>1</sup> e José Torres Farinha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC, Universidade de Coimbra - ISR, <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC, Universidade de Coimbra - CEMMPRE

A crescente sensorização, aliada à capacidade de transferir, armazenar e analisar dados, permite tirar partido de modelos de aprendizagem computacional para processar dados em tempo quase real. Para a manutenção, estes métodos permitem diagnosticar falhas bastante cedo, ou até prevêê-las antes que aconteçam. Os modelos de aprendizagem computacional, designadamente redes neuronais, têm ganho atenção crescente. No presente artigo dá-se o exemplo concreto de aplicação de uma rede recorrente na previsão dos valores de temperatura e outras variáveis para uma prensa de pasta de papel, onde se conseguem erros muitas vezes inferiores a 10%.

## AUMENTO DA SENSORIZAÇÃO

Nas últimas décadas assistiu-se a uma crescente sensorização dos equipamentos domésticos e industriais. À medida que o preço dos sensores desce, estes podem ser aplicados em maior quantidade e numa diversidade cada vez maior de equipamentos. Estes sensores podem servir para diversos fins, sendo o mais imediato o melhor controlo e otimização do funcionamento do equipamento. Evitam-se assim muitas falhas que poderiam causar danos a pessoas e bens, ao mesmo tempo que se melhora o desempenho dos equipamentos. Por outro lado, verificaram-se também reduções de custo significativas no acesso à Internet e no armazenamento de dados. Em virtude disso, passou a ser possível guardar os dados registados em períodos relativamente alargados de tempo. Esses dados são um manancial de informação inédito e com um potencial enorme a ser explorado na manutenção preditiva. Usando dados históricos consegue-se, muitas vezes, com reduzida margem de erro, antever o futuro. Muitos métodos de previsão foram desenvolvidos há anos, outros são desenvolvimentos mais recentes. A existência de meios de *hardware* para aplicar estes métodos em tempo real, ou quase real, permite um salto qualitativo na manutenção preditiva.

## CRESCENTE INTERESSE EM TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM COMPUTACIONAL

Uma pesquisa no *Google Scholar* sobre *Predictive Maintenance* devolve 2 860 000 resultados. Sobre *Predictive Maintenance Machine Learning* devolve 165 000 resultados.

Se a pesquisa for feita apenas em artigos de 2020 até aos dias de hoje, encontram-se 37 200 e 19 900, respetivamente. Ou seja, da produção científica indexada sobre manutenção preditiva, mais de metade do que foi feito desde 2020 até ao presente menciona também métodos de aprendizagem computacional, embora no cômputo global, o que inclui *Machine Learning* seja menos de 6%. Isto demonstra claramente a importância crescente e incontornável dos métodos de aprendizagem computacional na manutenção preditiva. Mais curioso ainda é que, se a pesquisa for realizada sobre artigos de 2020 para cá com a frase de pesquisa *Predictive Maintenance Machine Learning Neural Networks*, tem-se o surpreendente resultado de 16 600 entradas. Ou seja, mais de 83 % das publicações sobre aprendizagem computacional na manutenção preditiva mencionam redes neuronais. Isto não significa que todas as publicações proponham soluções, ou sequer usem redes neuronais; mostra apenas que as publicações mencionam as palavras pesquisadas. De qualquer forma, mostra claramente a

importância das redes neuronais, enquanto método de aprendizagem computacional, para a manutenção preditiva.

## MÉTODOS TRADICIONAIS DE PREVISÃO

Os modelos mais antigos para predição em séries temporais baseiam-se em autoregressão e alisamento exponencial. O valor predito para cada amostra é calculado com base no contributo do conjunto de amostras anteriores, somado e ponderado. Por exemplo, o modelo autorregressivo mais simples para uma série temporal pode prever o próximo valor  $\hat{y}_t$  com base na fórmula  $\hat{y}_t = \sigma_1 y_{t-1} + \mu$ , onde  $y_{t-1}$  é o valor anterior da série,  $\sigma_1$  é um coeficiente de atualização e  $\mu$  é uma constante. Esta fórmula é um modelo de primeira ordem, que usa apenas o valor anterior da série. Um modelo de segunda ordem usa os dois últimos valores conhecidos, e assim sucessivamente. Quantas amostras são usadas e qual o contributo de que cada uma depende da ordem e do tipo de modelo usado. Modelos mais poderosos usam não só os valores anteriores como também o gradiente, por exemplo  $\hat{y}_t = y_{t-1} + \sigma_1 (y_{t-1} - y_{t-2}) + \mu$ . De qualquer forma, são normalmente modelos relativamente simples e adequados a janelas temporais com poucas amostras.

## MODELOS BASEADOS EM REDES NEURONAIS

Nas últimas décadas têm-se popularizado modelos baseados em aprendizagem computacional, que se adaptam aos dados através de um processo iterativo de treino. Um dos modelos mais populares de aprendizagem computacional é o *Random Forest*, que é baseado em árvores de decisão, e redes neuronais. No caso particular das redes neuronais, com interesse claro para a manutenção, destacam-se as redes *Feed Forward* e as recorrentes.

As redes *Feed Forward* são constituídas por unidades relativamente simples, cuja arquitetura é inspirada no neurónio natural. A saída é função da soma ponderada das entradas. A rede aprende ajustando o peso dado a cada entrada com a função de saída. Este modelo é especialmente adequado à classificação. Como bom classificador que é, tem interesse na deteção e predição de estados de falha a partir dos valores lidos pelos sensores. Isto é muito importante para detetar falhas que possam ocorrer mesmo quando todos os sensores estão dentro de valores normais. Em muitos casos podem ocorrer falhas dentro dos limites normais de funcionamento, pelo que é difícil detetar a falha. A rede neuronal, no entanto, pode ser treinada com base num conjunto de exemplos para associar o estado da máquina ou equipamento a um estado de falha, permitindo assim

antecipar o diagnóstico e, eventualmente, tomar medidas antes que a falha chegue a ocorrer.

Para previsão de valores futuros, destacam-se os modelos de rede neuronal recorrente LSTM (*Long Short-Term Memory*). As LSTM têm uma arquitetura interna bastante mais complexa do que os simples neurónios das redes *Feed Forward*. São constituídas por células num estado interno, controlado por *gates* que determinam quanto a célula aprende e quanto esquece sobre o que aprendeu [1]. A Figura 1 mostra o esquema de uma LSTM, retirado do artigo original em que este tipo de célula foi proposto. Na Figura 1,  $in_i$  e  $out_i$  são as *gates* que controlam a aprendizagem e o esquecimento. A unidade recorrente com peso 1.0 é uma realimentação do estado anterior.

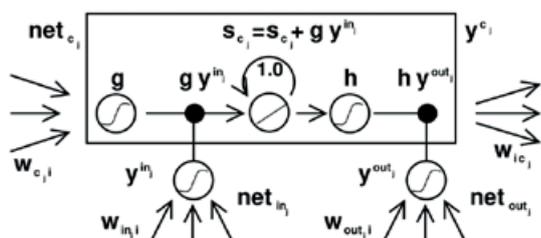


Figura 1. Arquitetura de uma LSTM conforme a proposta original [1].

As redes LSTM têm mostrado bom resultado na predição com séries temporais em geral, como sejam o tráfego em servidores *web* [2], ou até vendas de móveis [3]. Uma versão mais simples das LSTM são as redes recorrentes GRU (*Gated Recurrent Unit*) que, por serem mais simples, acabam muitas vezes por ser mais fáceis de otimizar e produzir melhores resultados no problema complexo de prever séries temporais.

## EXEMPLO DE RESULTADOS DE PREVISÃO DE UMA REDE GRU

A Figura 2 mostra resultados produzidos por uma rede GRU, aplicada a uma série temporal constituída por variáveis de sensores de temperatura: nível do óleo, velocidade de rotação, pressão, binário e intensidade da corrente [4]. Os sensores estão instalados numa prensa de pasta de papel e registam valores minuto a minuto. Estes valores são depois filtrados e usa-se a média de 12 horas. O gráfico apresenta apenas uma parte do conjunto de teste, por uma questão de escala. Foram testadas redes de vários tamanhos e a GRU com melhor desempenho tem 40 células na entrada, tendo sido testada com várias funções de transferência na camada de entrada e na de saída. A combinação de funções de transferência que melhor acompanha o sinal, na previsão a 30 dias, é a que usa ReLU (*Rectified Linear Unit*) na entrada e tanh (tangente hiperbólica) na saída. Os erros de previsão, em geral, são inferiores a 10 %, exceto na velocidade angular, em que são inferiores a 15%.

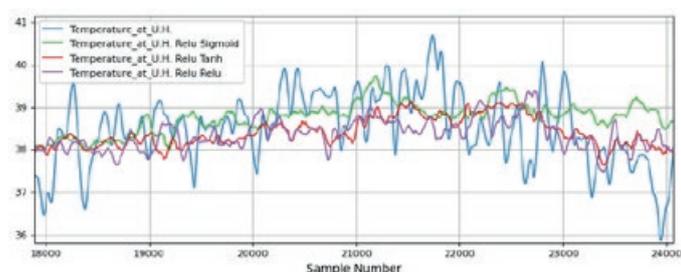


Figura 2. Previsão da temperatura de um rolamento, de uma prensa de pasta de papel, com 30 dias de antecedência. A azul o sinal original, a outras cores as previsões da rede GRU com diferentes funções de transferência.

## CONCLUSÃO

Os modelos de aprendizagem computacional têm ganho cada vez mais importância na manutenção. As redes *Feed Forward* são boas classificadoras e permitem detetar falhas a partir dos dados sensoriais. As redes GRU e LSTM são bons preditores, e podem ser úteis para prever e antecipar falhas, permitindo tomar medidas antecipadamente. No caso de uma prensa de pasta de papel, uma GRU consegue prever com 30 dias de antecedência o valor da temperatura do rolamento, entre outras variáveis, com erros médios inferiores a 10%.



*Os modelos mais antigos para predição em séries temporais baseiam-se em autoregressão e alisamento exponencial.*

## REFERÊNCIAS

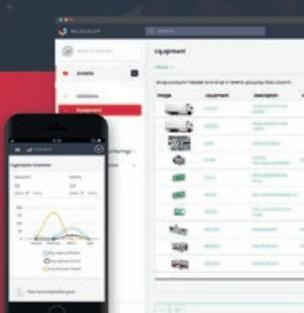
- [1] Hochreiter, Sepp & Schmidhuber, Jürgen. (1997). *Long Short-term Memory*. *Neural computation*. 9. 1735-80. 10.1162/neco.1997.9.8.1735.
- [2] Casado-Vara, Roberto, et al. "Web Traffic Time Series Forecasting Using LSTM Neural Networks with Distributed Asynchronous Training". *Mathematics* 9.4 (2021): 421.
- [3] Hossein Abbasimehr, Mostafa Shabani, Mohsen Yousefi. (2020). *An optimized model using LSTM network for demand forecasting*. *Computers & Industrial Engineering*, Volume 143, 106435. ISSN 0360-8352.
- [4] Mateus, B. C.; Mendes, M.; Farinha, J. T.; Assis, R.; Cardoso, A. M. *Comparing LSTM and GRU Models to Predict the Condition of a Pulp Paper Press*; (submitted).



# VALUEKEEP

## SOFTWARE CMMS INTELIGENTE PARA A GESTÃO DA MANUTENÇÃO

- ✔ Plataforma 100% web na cloud
- ✔ Intuitivo e fácil de configurar
- ✔ App com leitor de NFC, códigos QR, barras e modo offline
- ✔ Integração com outros sistemas (ERP, SCADA, MES, etc.)
- ✔ Relatórios e dados analíticos
- ✔ Personalizável



SIMPLIFIQUE A GESTÃO  
DE MANUTENÇÃO  
DA SUA EMPRESA.

Fale conosco!

www.valuekeep.com  
+351 253 309 950  
info@valuekeep.com



# Quais as vantagens da manutenção inteligente na indústria?

REIMAN, Lda.

Atualmente, em vários setores industriais, as linhas de produção contam com equipamentos inovadores e com tecnologia de ponta, com o objetivo de melhorar as condições de trabalho e aumento da eficiência na produção. Estes equipamentos devem ser sujeitos a manutenções ao longo do tempo, de forma a mantê-los sempre operacionais e com um maior tempo de vida útil. Deste modo, a Manutenção Industrial revela-se um mecanismo fundamental para vários setores industriais.



“

*A manutenção industrial consiste num conjunto de práticas operacionais, técnicas e administrativas, com o objetivo de manter, repor ou reparar peças ou equipamentos que desempenhem uma função nos processos produtivos industriais.*

## O QUE É A MANUTENÇÃO INDUSTRIAL?

A manutenção industrial consiste num conjunto de práticas operacionais, técnicas e administrativas, com o objetivo de manter, repor ou reparar peças ou equipamentos que desempenhem uma função nos processos produtivos industriais.

A manutenção industrial é fundamental pois garante a segurança dos trabalhadores, produtividade e qualidade de vida laboral, o que contribui para as melhores condições de trabalho.

Existem vários tipos de manutenção industrial, mas há 3 tipos que são geralmente considerados:

- Manutenção preditiva;
- Manutenção preventiva;
- Manutenção corretiva.

## MANUTENÇÃO PREDITIVA

A manutenção preditiva é uma estratégia de manutenção proativa, cujo objetivo é evitar avarias. Este tipo de manutenção consiste na análise de dados e algoritmos preditivos predefinidos, que estimam quando é que uma avaria poderá ocorrer. E assim, são programadas as atividades de manutenção, tendo em linha de conta essas previsões.

## MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva consiste em intervenções que previnem avarias e diminuem a probabilidade de um equipamento falhar. Ou seja, é um tipo de manutenção planeada que se realiza mesmo quando um equipamento mantém a sua capacidade operacional.

## MANUTENÇÃO CORRETIVA

A Manutenção corretiva é a atividade técnica executada depois da ocorrência de uma avaria e tem como objetivo reparar o equipamento para voltar a funcionar como pretendido, quer pela sua reparação ou por substituição de componentes ou total.

## MANUTENÇÃO INTELIGENTE

Com a evolução da indústria e da inteligência artificial, surgiu um mecanismo de manutenção mais aprimorado, chamado de manutenção inteligente.

A manutenção inteligente é a aplicação de mecanismos de Inteligência Artificial, tais como *Big Data*, Internet das Coisas (IoT), entre outros, com o objetivo de garantir que todas as máquinas de produção estejam sempre



operacionais e 100% eficientes. Esta nova forma de manutenção industrial proporciona várias vantagens para a manufatura.

### QUAIS AS VANTAGENS DA MANUTENÇÃO INTELIGENTE?

#### Aumentar a produtividade

Com um sistema de manutenção inteligente ativo na sua área de produção, a sua produtividade aumentará, uma vez que as máquinas estarão sempre instaladas e operacionais.

Através dos conhecimentos sobre como manter ou reparar os equipamentos, os técnicos de manutenção desenvolvem as suas funções com maior eficiência.

#### Redução dos custos de manutenção

A manutenção mal programada de um equipamento pode fazer com que existam avarias nas máquinas e estas tenham de estar inativas durante um período de tempo, o que fará com que os custos de reparação sejam muito mais elevados. Através do equilíbrio entre uma manutenção preditiva

e uma manutenção preventiva é possível diminuir os custos com componentes e mão-de-obra.

#### Prolongar a vida útil do equipamento

Os *insights* claros sobre as condições dos seus equipamentos e manutenções e reparações bem programadas farão com que a vida útil dos mesmos aumente.

#### GARANTIA DE CONFORMIDADE

As soluções de manutenção inteligente fornecem recursos e procedimentos que permitem o cumprimento de todos os padrões de manutenção, tais como o padrão ISO 55000.

#### AUMENTAR A SEGURANÇA E REDUZIR O CONSUMO DE ENERGIA E AS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>

A monitorização e correção atempada dos problemas das máquinas e equipamentos faz com que sejam prevenidos acidentes, o que torna o local de trabalho mais seguro para os funcionários. Para além disso, essas tecnologias avançadas podem ajudar a reduzir o consumo de energia e reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. <sup>M</sup>

# OKS 1361



## AGENTE ANTI-ADERENTE COM SILICONE

### DESMOLDANTE COM APROVAÇÃO ALIMENTAR



## VANTAGENS

- ✔ Com registo NSF H1
- ✔ Elevada eficácia graças à excelente humidificação da superfície e formação de película separadora com propriedades antiestáticas
- ✔ Utilização variada para a lubrificação, proteção, conservação e impregnação duradoura de superfícies de metal, plástico e borracha
- ✔ Consumo mínimo devido à formação de película extremamente fina
- ✔ Resistente à água e às intempéries
- ✔ Sem MOSH/MOAH



TODA A INFORMAÇÃO



CONTIMETRA

LISBOA tel. 214 203 900  
industria@contimetra.com www.contimetra.com



SISTIMETRA

PORTO tel. 229 774 470  
industria@sistimetra.pt www.sistimetra.pt

# Digitalização no segmento industrial

SKF Portugal – Rolamentos, Lda.

A Indústria em geral já é altamente automatizada e compreende o potencial da tecnologia. Embora a manutenção reativa continue a desempenhar um papel, incorporar a Analítica Industrial orientada pela IA oferece novas possibilidades significativas de poupança de custos.



Desde a sua criação, a Indústria tem demonstrado a sua capacidade de adaptação a situações e tempos desafiantes. Atualmente, os fabricantes enfrentam, na sua maioria, oportunidades de crescimento limitadas em mercados maduros. Com a procura do mercado a manter-se estável, as melhorias no OEE e as taxas de utilização da produção tornaram-se o foco dos fabricantes.

Embora o combate a estes processos exija que os fabricantes façam inúmeras mudanças organizacionais, a digitalização está a emergir como um dos principais protagonistas na transformação da indústria. Um relatório de 2019 da McKinsey & Company destaca os potenciais benefícios de poupança, que pode reduzir a base de custos de produção em 15%. Deste total, metade dos 15% (7,5%) pode ser atribuído à IA.

## ANALÍTICA INDUSTRIAL

Num passado não tão distante, a *Machine Learning* foi relegada, com muito poucos casos de uso no mundo real. Nos últimos anos, a *Machine Learning* tem vindo a surgir através de aplicações comerciais, com um aumento na implementação em todas as indústrias. A migração da *Machine Learning* da Torre do Marfim para o "chão da fábrica" pode ser atribuída a uma série de causas. O principal impulsionador da mudança é a diminuição significativa do custo no armazenamento e transferência de dados. Além disso, começou-se a reconhecer o impacto potencial que a IA e BIG Data podem ter em termos de aumento de receitas e poupança de custos.

Uma fábrica industrial típica contém milhares de sensores incorporados em diferentes tipos de máquinas. Embora os dados sejam

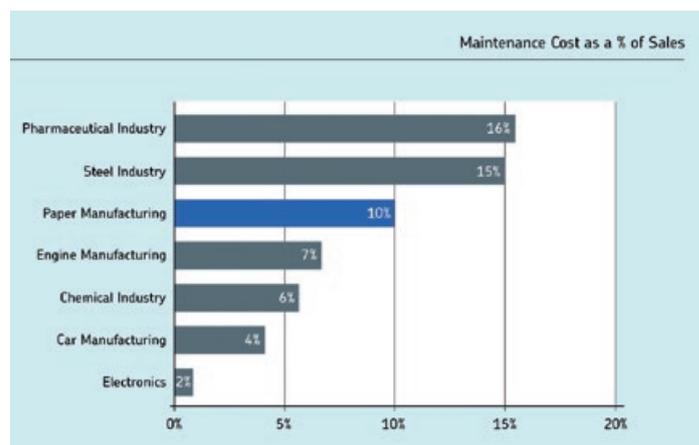
gerados de forma contínua, grande parte deles não foi concebido para ser acessível. A monitorização SCADA é normalmente realizada num pequeno número de ativos de máquinas de alta prioridade. Os limiares de controlo são determinados manualmente e, no caso de uma rutura do limiar (como temperatura, vibração, pressão, entre outros), os técnicos são alertados. A monitorização baseada em condições pode, por vezes, desencadear automaticamente processos adicionais.

Com *Machine Learning* para *Analytics* industriais, os algoritmos são aplicados às enormes quantidades de dados que as máquinas geram. Estes algoritmos são treinados para identificar padrões de comportamento anómalos e correlações de padrões. Em contraste com a monitorização da SCADA, a AI Industrial Analytics analisa todos os dados, independentemente de os limiares baseados em regras terem sido violados. Com base no reconhecimento de padrões, o algoritmo pode classificar a deterioração, a potencial falha e as suas razões. Em termos de fiabilidade, estes são referidos como *Time to Fail* (TTF) e *Root Cause Failure Analysis* (RCFA).

## OPERAÇÕES & MANUTENÇÃO: UMA NOVA OPORTUNIDADE DE POUPANÇA DE CUSTOS

A pasta e o papel são uma indústria decididamente automatizada que utiliza máquinas complexas. De acordo com o CEPI, a automação tem sido um dos principais motores de produtividade do setor. Enquanto a produção da Paper & Board entre os períodos de 1992-2018 cresceu mais de 40% (de 65,1 milhões de toneladas para 92,2 MT), o número de empregados neste mesmo período diminuiu 56% (de 411 113 para 180 852).

De acordo com o Central Pasta e Papel Research Institute, os custos com a manutenção representam 10% das vendas no setor.





*Num passado não tão distante, a Machine Learning foi relegada, com muito poucos casos de uso no mundo real. Nos últimos anos, a Machine Learning tem vindo a surgir através de aplicações comerciais, com um aumento na implementação em todas as indústrias.*

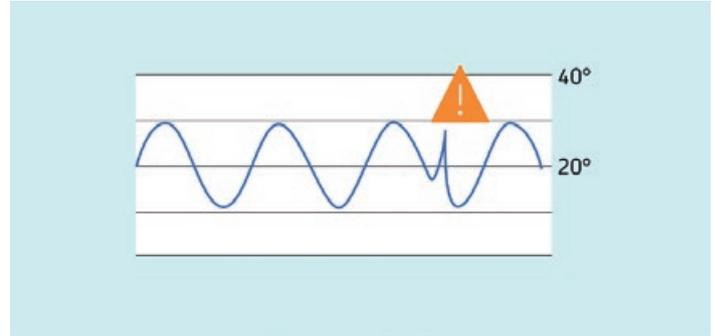
O tempo de inatividade não programada varia com base na indústria. No entanto, mesmo dentro das indústrias, é importante reconhecer variações na incidência do tempo de inatividade não planeado. O cálculo do tempo de inatividade não planeado não é simples. Requer uma compreensão da produção de fábricas, dos condutores de receitas e dos custos de manutenção. Uma vez que é improvável que todos estes dados estejam disponíveis, existem formas de estimar o Tempo de Inatividade Não Planeado, modificando os dados de referência da indústria aplicando pressupostos realistas.

- **Custos de trabalho/horas extraordinárias:** os trabalhadores que estão inativos até ao reinício da produção continuam a ser pagos mesmo quando a produção e a produtividade param. Além disso, o pagamento de horas extraordinárias pode ser necessário para reparações complexas.
- **Custos de reparação da mão-de-obra:** os custos de reparação associados ao tempo de inatividade não planeado são superiores às atividades de manutenção planeadas devido à urgência de restabelecer a produção. Quando os dados de causa raiz de falha não estão disponíveis, há mais confiança no ensaio e erro, uma vez que os técnicos devem identificar a origem da falha antes de serem feitas reparações.
- **Outros custos variáveis:** os custos em curso da gestão de uma linha de produção, como os gastos de serviços públicos, não podem simplesmente ser reduzidos devido a uma avaria numa linha de produção ou mesmo numa fábrica inteira. As despesas gerais e outras despesas fixas continuam a ser efetuadas independentemente de a instalação estar a produzir a plena ou parcial capacidade.
- **Ferramentas e peças sobressalentes:** peças e ferramentas sobressalentes são utilizadas para reparar máquinas partidas. Muitas instalações de produção investem em peças em excesso. Um custo de transporte está associado à manutenção de um inventário de peças como proteção contra avarias inesperadas de máquinas.
- **Produção danificada:** a ocorrência de uma avaria na maquinaria industrial é precedida pela degradação do ativo e pela falha em evolução. Durante este período, a qualidade da produção é muitas vezes comprometida e não cumpre com as normas. Nestes casos, a qualidade inferior deve ser eliminada.
- **Inventário em excesso:** para compensar o potencial de produção perdida, as fábricas podem manter o acesso a um inventário de bens acabados como tampão. O custo de detenção do inventário é tipicamente de cerca de 10%-30% do valor do inventário, por ano.

## REDUÇÃO DO TEMPO DE PARAGEM NÃO PLANEADO

As instalações fabris dependem principalmente da monitorização tradicional do SCADA baseada em regras. Um dos raciocínios mais

convincentes para a utilização da *Machine Learning* para manutenção de ativos é porque deteta falhas de máquinas que não foram previamente identificadas pelos sistemas de monitorização de ativos existentes. No exemplo abaixo, vemos indícios de comportamento de sensores anómalos. Com a *Machine Learning*, o algoritmo irá analisar estes dados para determinar se existe um padrão de comportamento anómalo que pode ser indicativo da deterioração da saúde da máquina ou potencial falha do ativo.



Como ocorrem as economias de custos?

- Melhor planeamento significa melhores métricas;
- As peças de substituição podem ser encomendadas com antecedência, originando horários otimizados de reparação;
- A pressão (e o custo) da mudança das equipas de reparações rotineiras para tarefas urgentes pode ser diminuída com aviso prévio;
- As cargas de trabalho das máquinas podem ser reduzidas enquanto se espera por peças, sem a necessidade de paragens abruptas que levem a produção a uma paralisação.

Além disso, as soluções de *Machine Learning* que fornecem uma análise de falhas na causa raiz podem fornecer às equipas de manutenção uma imagem mais clara do porquê de a máquina estar a falhar. Como resultado, menos tentativa e erro e uma manutenção mais eficaz. Com a *Machine Learning*, os fabricantes também têm a oportunidade de reduzir o custo da Manutenção Preventiva (PM) baseada no tempo. A manutenção baseada no tempo baseia-se em padrões históricos de falha. Por exemplo, certos ativos tendem a seguir padrões de falha baseados na idade. No entanto, na prática apenas 20% das falhas de ativos são comuns e preditivas – os outros 80% das falhas são aleatórias. Por outras palavras, na manutenção preventiva, que carece de conhecimento preciso da degradação dos ativos, existe um risco e um custo de sobre manutenção. Com a *Machine Learning*, a decisão de reparar um equipamento específico da máquina baseia-se em dados sobre o ativo em particular, em oposição a decisões feitas pelo homem com base em tendências ou estimativas. A Aprendizagem Automática ajuda na extensão do tempo de vida útil do ativo da máquina porque:

- As máquinas podem ser reparadas antes de ocorrer uma avaria. As reparações baseiam-se na causa específica da falha; há menos tentativas e erros quando são fornecidas informações orientadas pela IA às equipas de manutenção.
- Pode evitar-se uma sobre manutenção desnecessária, como a realização de manutenção preventiva por motivos de inatividade não planeados.

É importante notar que estes fatores não atenuam práticas prejudiciais como abuso de equipamentos, uso excessivo de equipamentos ou não utilização de equipamentos para o seu propósito. **M**

# Software de manutenção *cloud*: o grande aliado das equipas técnicas

Madalena Trincão

Marketing & Communication Specialist

Valuekeep

A gestão de Manutenção enfrenta vários desafios que podem ser facilmente resolvidos com tecnologia. Uma gestão otimizada destes processos é um dos alicerces da estratégia corporativa das empresas, que possibilita o acesso a informação fidedigna para uma tomada de decisão célere e assertiva. A chave para obter essa informação está no *software* de gestão de manutenção (CMMS).



Esta plataforma digital é, cada vez mais, crucial para gerir os ativos e os processos do dia-a-dia da manutenção. O *software* oferece as ferramentas necessárias para que as equipas técnicas e os responsáveis de manutenção trabalhem em sintonia na gestão das operações, potenciando os resultados e a produtividade de ambos.

Para compreender claramente as vantagens da implementação de um *software* de manutenção, apresento a seguir algumas razões pelas quais deve adotar esta ferramenta de gestão:

## QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS VANTAGENS DO SOFTWARE DE MANUTENÇÃO?

### Redução dos custos associados à gestão de ativos

A programação dos planos de manutenção preventiva numa plataforma digital, com prazos pré-estabelecidos e que podem ter por base tanto o calendário como o funcionamento real dos equipamentos, permite prolongar o ciclo de vida útil dos ativos, evitando falhas e avarias que resultam em maiores despesas com a substituição ou reparação dos mesmos. Por outras palavras proporciona uma maior rentabilização do investimento efetuado no parque de ativos.

### Gestão rigorosa dos planos de manutenção

O *software* de manutenção desempenha um papel fundamental no planeamento e agendamento dos planos de manutenção preventiva. Da mesma forma permite aos profissionais gerir com rigor todo o parque de equipamentos e ativos, controlando o seguimento dos planos estabelecidos e desta forma, contribuir

## POR QUE RAZÃO O SOFTWARE DE MANUTENÇÃO É ASSIM TÃO IMPORTANTE?

Cada empresa tem as suas próprias especificidades, mas todas dependem de uma gestão de ativos eficiente para se aproximarem das suas metas e objetivos a longo prazo.

O *software* de manutenção – ou CMMS (*Computerized Maintenance Management System*) em inglês – assegura o controlo global das atividades do Departamento de Manutenção. Com esta plataforma digital é possível registar qualquer informação sobre as operações, anexar fotos, vídeos e documentos às fichas de cada ativo e atualizar o estado das ordens de trabalho em tempo real, no terreno. Toda a informação registada passa a integrar o histórico de cada um dos ativos, permitindo conhecer rapidamente o seu desempenho, a quantidade de reparações e custos inerentes, tempo de

vida útil e contributo para a rentabilidade da empresa.

O acesso a esta plataforma pode ser feito tanto através de um computador, como de um *smartphone* ou *tablet*, e permite aos profissionais de manutenção consultarem um calendário com as datas das operações e os custos associados a cada uma delas. Além do acesso a informação detalhada sobre cada equipamento, ainda é possível consultar o *stock* de peças sobressalentes disponíveis em armazém.

O *software* de manutenção surge com o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade de todo o ciclo de manutenção das empresas, de forma a tornar-se no maior aliado do Departamento de Manutenção. Além disso, garante que as operações de manutenção são realizadas em conformidade com as normas internacionais de manutenção e seguidas a rigor pelas equipas técnicas.

não só para a conservação dos equipamentos, mas também para o cumprimento de requisitos legais, quando aplicável.

### Aumento da produtividade e da eficiência operacional

Com a integração de todos os dados relacionados com a manutenção, esta ferramenta de gestão tem também um papel relevante para aumentar a eficiência das operações de manutenção e a produtividade dos equipamentos e das próprias equipas técnicas, através da eliminação de duplicação de registos, perda de informação e redução dos tempos de resposta por parte da equipa de manutenção.

### Dados seguros de apoio à decisão

Estes sistemas centralizam todo o histórico de intervenções, registos e custos reportados sobre o parque de ativos e, com recurso a funcionalidades como *dashboards* inteligentes, indicadores de desempenho e outras ferramentas, é possível obter vários *insights*, comparar as métricas ao longo do tempo e filtrar a informação por eventos, ordens de trabalho, custos, SLAs, entre outros. Desta forma, todas as decisões passam a ser tomadas com maior consistência, sempre

alinhadas com a estratégia de manutenção da empresa e, acima de tudo, com base em informação real.

### Informação acessível em qualquer lugar

Numa altura em que tanto se fala em transformação digital, para além da solidez, também a rapidez de acesso aos dados faz toda a diferença. E em que medida um *software* de manutenção contribui para essa rapidez? Muito! Como os dados relevantes de apoio à gestão estão centralizados no sistema, os mesmos são atualizados ao minuto e acessíveis em qualquer lugar, através de um computador, *smartphone* ou *tablet*.

Estes são alguns benefícios que o *software* de manutenção proporciona à gestão das empresas, e que se traduzem numa visão clara e detalhada de tudo o que está associado aos processos de manutenção.

### O CAMINHO PARA UMA MANUTENÇÃO INTELIGENTE

A digitalização dos processos através de um *software* de manutenção é uma enorme oportunidade que surgiu para encurtar a distância entre os profissionais e a informação.

Atualmente, uma das grandes prioridades passa pela disponibilidade de informação em tempo real. Daí, a inevitável tendência da informatização dos processos que, além de proporcionar uma natural dinamização das rotinas, tanto dos técnicos como dos gestores de manutenção, permite automatizar tarefas e facilita o acesso aos dados em geral.

Para as organizações que já utilizam sistemas inteligentes de monitorização da *performance* dos seus ativos através da IoT, o *software* de manutenção permite rentabilizar esse investimento e tirar partido de dados em tempo real que podem desencadear intervenções de manutenção e otimizar a utilização dos recursos existentes, centralizando toda a operacionalização e o controlo de toda a atividade de manutenção.

Com a utilização de uma solução de gestão de manutenção, qualquer empresa estará munida das ferramentas necessárias para que as operações de manutenção fluam da melhor maneira.

Conclui-se, assim, que o *software* de manutenção tem um papel fundamental para a gestão moderna, e que é na tecnologia que está um dos grandes aceleradores de rentabilidade do Departamento de Manutenção. **M**

PUB



## TECNOLOGIA COM RETORNO

### RENOLIN

**Melhor performance. Maior duração.**

- Óleos hidráulicos
- Óleos para engrenagens
- Lubrificação geral e compressores de ar
- Atrito reduzido, elevada eficiência
- Performance excepcional
- Longos intervalos de mudança do óleo
- Menor manutenção



Os lubrificantes industriais RENOLIN da FUCHS aumentam a duração e a performance na maquinaria industrial e dos equipamentos. Isto significa: as suas excelentes características de longa duração e resistência ao desgaste ultrapassam confortavelmente as crescentes e exigentes necessidades.

Este sucesso é fácil de explicar: nós ultrapassamos as necessidades e requisitos expressos pelos fabricantes de maquinaria e componentes industriais.

FUCHS LUBRIFICANTES, Unip. Lda.  
Tel. 229 479 360 | fuchs-pt@fuchs.com | [www.fuchs.com/pt](http://www.fuchs.com/pt)



# ESPECIAL MANUTENÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

- 54** **As soluções da Assisdrive para a indústria alimentar**  
Assisdrive II – Tecnologia Industrial, Lda.
- 56** **Novos lubrificantes OKS de alta tecnologia para a indústria alimentar**  
Contimetra
- 58** **Competitividade da indústria agroalimentar alavancada pela tecnologia**  
Pedro Queiroz, FIPA (Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares)
- 60** **iglidur I151 para componentes em conformidade com a FDA, detetáveis e resistentes ao desgaste para a indústria alimentar**  
igus
- 62** **Lubrificação automática na indústria alimentar**  
JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.
- 64** **A importância dos cuidados com a lubrificação na indústria alimentar**  
Pedro Vieira, Lubrigrupo
- 68** **O essencial sobre lubrificantes aprovados para a indústria alimentar**  
SINTÉTICA

# WG20 NOVA GERAÇÃO DE MOTO-REDUTORES



## WG20 Gama de Moto-Redutores até 18000Nm

A gama WG20 é a primeira gama de Moto-Redutores integralmente desenvolvida na WEG. Desta gama fazem parte Moto-Redutores helicoidais, em eixos paralelos e de engrenagens cônicas, com binários entre 50 e 18000 Nm.

As dimensões standard de montagem, assim como o seu design em alumínio e ferro fundido, asseguram uma maior robustez de acordo com as exigências de mercado, garantindo uma maior intermutabilidade.

A gama de Moto-Redutores WEG WG20 é composta por Moto-Redutores versáteis e confiáveis, sendo passíveis de utilização numa vasta gama de aplicações.



# As soluções da Assisdrive para a indústria alimentar

A indústria alimentar tem, cada vez mais, requisitos mais específicos apesar de ter muitas semelhanças com outras áreas industriais. No entanto existem 2 diferenças principais:

- Muitas das matérias-primas utilizadas são propensas a deterioração;
- A segurança alimentar tem uma grande importância para a saúde da população.

Isto significa que problemas de produção, como aqueles que são provocados por falhas nas máquinas, podem causar sérios problemas. Em alguns casos, isso pode significar ter de encomendar um novo lote inteiro de matérias-primas ou impacto negativo na segurança alimentar.

Muitas empresas processadoras de alimentos, bem conscientes da necessidade de evitar paralisações não planeadas das máquinas, já introduziram regimes de manutenção preventiva e preditiva.

Os fabricantes mais atentos sabem que um eficaz programa de manutenção aumenta a eficiência e reduz os riscos para a segurança alimentar.

A Assisdrive tem 2 parceiros que produzem equipamentos com especificações particulares para a indústria alimentar.

Representada em Portugal pela Assisdrive desde 2011, a EL.CO. foi fundada em 1986, desenvolvendo relés estáticos com várias potências, relés *interfaces*, bem como controladores de temperatura analógicos e digitais, entre outros componentes industriais.

No último ano, a EL.CO. investiu no desenvolvimento de uma linha dedicada de produtos para os fabricantes de máquinas de processamento alimentar e de bebidas.

Os produtos da EL.CO. possuem não apenas a aprovação UL, mas também a aprovação TÜV e a conformidade com a EN 60335-1 que geralmente são exigidas para essas aplicações.

A nova linha de relés de estado sólido tem as seguintes características:

1. SSR09, mais compactos com conexão rápida, de 10 A e 25 A;
2. SSR19, relés de estado sólido de 25 A e 60 A;
3. SSR29, relés de estado sólido de 25 A, 50 A e 75 A;
4. SSR39, relés de estado sólido trifásicos de 25 A, 40 A e 60 A;



5. ELK4C, controladores de temperatura 48 x 48 mm, com profundidade muito compacta (máximo 35 mm);
6. ELK4B, controladores de temperatura 48 x 48 mm, com profundidade muito compacta (máximo 35 mm) e saída com relé de estado sólido.

Esta nova gama é adequada para os seguintes equipamentos para a indústria alimentar:

- Equipamentos de Cozinha:
  - > Fornos de cozinha, para pizzas, bolos, entre outros;
- Máquinas de *vending* de bebidas e comidas;
- Equipamentos para *fast-food*:
  - > Fritadeiras,
  - > Torradeiras.

Representada em Portugal pela Assisdrive desde 2011, a ESA foi fundada em 1975, dedicando-se então ao desenvolvimento e fabrico de consolas *touchscreen*, gráficas e com *software* de PLC integrado.

A sua gama de produtos integra também computadores industriais, *routers*, módulos de I/O e mais recentemente atuadores lineares.

Tendo por base um rigor na qualidade e inovação dos produtos fabricados, a ESA conseguiu um rápido crescimento, desenvolvendo outras áreas de atuação.

Hoje, a ESA continua a ser uma empresa em crescimento e que tem como missão desenvolver e produzir soluções de automação industrial que tornem o processo de produção mais sustentável, eficiente, seguro e digitalizado.

Dentro da sua gama de produtos, a ESA desenvolveu dentro de várias gamas de produtos, uma linha dedicada à indústria alimentar e respeitando as normas FDA mais exigentes.

Esta linha tem os seguintes produtos, em conformidade com a Norma EN 1672-2:

- Monitores industriais em aço inoxidável que são projetados e construídos para garantir a máxima durabilidade e fiabilidade, mesmo nos ambientes industriais mais adversos, como a indústria alimentar;
- Consolas HMI *touchscreen*, com a opção de montagem na vertical ou horizontal e com um *touchscreen* que garante a funcionalidade otimizada em qualquer ambiente de trabalho;
- IPC's em aço inoxidável desenvolvidos para ambientes industriais agressivos, sujeitos a altas concentrações de humidade, vibrações intensas e altas temperaturas. Todos os IPC's da gama XS7 destacam-se pela sua extrema robustez mecânica, componentes de alta qualidade e flexibilidade de configuração.

Para a gama de consola HMI, a ESA desenvolveu um *software*, chamado CREW, com uma licença exclusiva para a indústria alimentar.

A Assisdrive tem uma vasta experiência no desenvolvimento de projetos na área alimentar. Contacte a Assisdrive e fique surpreendido com as nossas soluções.

**Assisdrive II – Tecnologia Industrial, Lda.**

Tel.: +351 252 371 318/9 · Fax: +351 252 371 320

Tlm.: +351 916 897 695

geral@assisdrive.pt · www.assisdrive.pt



**Tecnologia, gama,  
qualidade e sobretudo,  
serviço.**



Catálogo de  
Manutenção  
Industrial 2021

Na Olipes, temos à sua disposição tecnologia de vanguarda, produtos de máxima qualidade e a gama mais completa de massas e lubrificantes industriais.

Também lhe proporcionamos algo verdadeiramente único: a assistência integral que só um parceiro tecnológico de primeiro nível pode disponibilizar.

Consulte os nossos programas de manutenção e serviços associados e seja ajudado por autênticos especialistas em lubrificação.

Importado por FJS (917 504 275)

Assistência Técnica (912 003 784 - [sat.portugal@olipes.com](mailto:sat.portugal@olipes.com))

**Olipes**

The Professionals' Lubricants

[olipes.com](http://olipes.com)

# Novos lubrificantes OKS de alta tecnologia para a indústria alimentar

O principal requisito para lubrificantes com os quais os seres humanos podem entrar em contacto direto é a sua segurança fisiológica. Por outro lado a tecnologia operacional exige uma excelente eficácia na lubrificação dos componentes, aumentando a sua durabilidade, reduzindo o desgaste e promovendo um menor consumo de energia dos equipamentos.

O fabricante de lubrificações especiais OKS tem investido no conhecimento cada vez mais profundo dos processos de tecnologia operacional e requisitos atuais de higiene alimentar, de forma a responder às necessidades cada vez mais exigentes das indústrias ligadas ao setor alimentar.

Não há dúvida de que os lubrificantes não devem ser encontrados nos alimentos processados. Contudo a utilização cada vez em maior escala de máquinas e equipamentos nas indústrias de produção, processamento e embalagem de alimentos colocam do ponto de vista operacional o desafio de se ter lubrificantes fiáveis e eficientes na lubrificação dos seus equipamentos necessários para uma boa operacionalidade de todo o processo, e por outro lado que cumpram todos os requisitos necessários aplicados especificamente ao setor alimentar.

Na realidade quando falamos do processo na indústria alimentar, este inicia-se muito antes do processo em si de transformação dos alimentos. Basta pensar nos processos de criação de gado, agricultura, pesca ou produção de leite, bem como nos armazéns e meios de transporte.

Neste caso poderemos dar como exemplo a problemática da contaminação dos produtos agrícolas quando se utilizam lubrificantes nas máquinas e equipamentos de apoio que não são isentos de MosH (*Mineral oil saturated Hydrocarbons*/Hidrocarboneto Saturado de óleo Mineral) ou MoAH (*Mineral oil Aromatic Hydrocarbons*/Hidrocarboneto Aromático de óleo Mineral) podendo, desta forma, contaminar o produto final.

Mas não são apenas as indústrias produtoras e transformadoras que são responsáveis pela produção de alimentos perfeitos. Os fabricantes de máquinas para a indústria alimentar também deverão ter em conta a especificidade e exigência na escolha de lubrificantes. O mesmo se passa para os fabricantes de eletrodomésticos como frigoríficos,

fornos, máquinas de corte ou fabricantes de embalagens. Todos devem ter uma exigência extra no que diz respeito a equipamentos ou embalagens que poderão entrar em contacto direto com os alimentos.

## REQUISITOS DOS LUBRIFICANTES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Além das leis e regulamentos relevantes, existem vários requisitos básicos para os lubrificantes utilizados na indústria alimentar entre eles a neutralidade de odor e sabor, inofensividade fisiológica, resistência a desinfetantes e agentes de limpeza, compatibilidade com os alimentos, e ainda os regulamentos especiais que se aplicam em determinados países ou religiões.

Na elaboração dos lubrificantes para a indústria não são permitidas utilizar muitas das matérias-primas quando se fala no caso específico da indústria alimentar. Falamos principalmente nos aditivos clássicos usados para a melhoria das propriedades de resistência a altas pressões e proteção anticorrosiva. Mesmo pequenos vestígios de óleo mineral não aprovado para a indústria alimentar pode forçar o fabricante a ter de suspender a produção, ou estar sujeito a elevadas penalizações em caso de inspeção quando é detetada uma contaminação no produto final. Este facto pode acarretar elevados prejuízos quando, por vezes, se facilita na utilização de lubrificantes sem aprovação para o setor alimentar.

Existem também diferentes valores limite para a concentração máxima de lubrificantes com aprovação para o setor alimentar. Esses valores limite variam de país para país. Por exemplo, para os óleos brancos - praticamente a única família de produtos à base de óleo mineral aprovados para a indústria alimentar - o valor de concentração máximo permitido no EUA é de <10 mg/kg, enquanto na Europa o valor de concentração máximo aplicado aos óleos brancos é de <4 mg/kg.

## FABRICANTE OKS COMO ESPECIALISTA NA TEMÁTICA DA TRIBOLOGIA APRESENTA UMA ALTA QUALIDADE E EFICIÊNCIA NOS PRODUTOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

A tribologia tem sido ao longo de mais de 40 anos de existência a grande paixão do fabricante de lubrificações especiais OKS. A palavra deriva do dialético grego tendo o significado de estudo do atrito, e definida nos anos 60 como "*A Ciência e Tecnologia da interação de superfícies em movimento relativo e assuntos e práticas relacionadas*". A tribologia ocupa-se da descrição científica da fricção, do desgaste e da lubrificação, bem como do desenvolvimento de tecnologias de otimização dos processos de fricção.

É baseado neste ADN de pesquisa e estudo tribológico que a OKS Spezialschmierstoffe GmbH, em Munique, na Alemanha, através da sua equipa de especialistas desenvolve produtos de alta qualidade e eficiência para obter a melhor harmonia dos parâmetros tribológicos de desempenho com os requisitos legais aplicados à indústria alimentar.

Utilizando matérias-primas de acordo com a lista positiva do organismo FDA (*Food and Drug Administration*) aceite mundialmente, o fabricante OKS tem uma ampla gama de produtos lubrificantes registados no livro branco da NSF (*National Sanitation Foundation*), com aprovação NSF H1 e NSF H2. Desta forma a OKS consegue dar resposta à maioria das necessidades de lubrificação ou proteção anticorrosiva nas aplicações para a indústria alimentar, onde sempre que não seja possível excluir em caso de acidente o contacto direto do lubrificante com os alimentos deverá ser utilizado um produto OKS com aprovação NSF H1. Caso esteja tecnicamente excluída a hipótese de contacto direto com os alimentos poderá ser utilizado um produto OKS com aprovação NSF H2. Com o desenvolvimento e adaptação contínua de produtos, a OKS é um parceiro de peso para os setores de manutenção nas indústrias alimentares.

A OKS tem-se focado no desenvolvimento de massas de lubrificação com resistência a altas pressões e óleos de lubrificação de correntes sujeitas a baixas e elevadas temperaturas, respondendo às situações de extrema exigência na manutenção operacional levada a cabo pelos setores de manutenção nas indústrias alimentares.

### **OKS 480: MASSA LUBRIFICANTE DE ALTA PRESSÃO RESISTENTE À ÁGUA PARA A LUBRIFICAÇÃO DE ROLAMENTOS E PARTES MECÂNICAS**

A recente massa de lubrificação OKS 480 é totalmente sintética isenta de MOSH e MOAH com aplicação em todas as indústrias alimentares. Com uma certificação NSF H1 é particularmente adequada para aplicações de extrema exigência com influência de água, contacto com produtos de desinfeção e limpeza, altas pressões, altas cargas e temperaturas. Comparativamente às massas convencionais utilizadas na indústria alimentar, o OKS 480 tem uma excelente proteção contra o desgaste e melhorou significativamente as suas características de alta pressão. Pode ser utilizada numa ampla margem de temperatura de funcionamento que vai de -30 a 160 °C.

"O OKS 480 é altamente eficaz na resistência à água, à pressão e à proteção anticorrosiva devido ao espessante de sabão complexo de sulfonato de cálcio utilizado na sua fórmula", de acordo com o Departamento Técnico da OKS. Graças à excelente resistência à água e aos produtos de desinfeção e limpeza sejam aquosos, alcalinos ou ácidos, o OKS 480 garante uma eficiência operacional mesmo em áreas húmidas. Este facto permite que as indústrias alimentares mantenham a sua operacionalidade e simultaneamente, os altos padrões de limpeza exigidos neste setor.

Com uma base de óleo totalmente sintético a massa universal OKS 480 garante um fabuloso desempenho numa ampla margem de temperatura de utilização e excelente estabilidade à oxidação. A elevada estabilidade ao cisalhamento impede o desgaste da massa quando sujeita a grandes cargas mecânicas, como vibrações.

O OKS 480 é o produto ideal para a lubrificação de rolamentos e chumaceiras de rolamentos ou deslizamento, como ainda para a lubrificação de mecanismos como alavancas e dobradiças. Esta massa desenvolvida pela OKS pode ser utilizada nas áreas de processamento de alimentos, nas máquinas de enchimento e embalagem, devendo de uma forma natural as indústrias de embalagens e de bebidas ter em conta o produto OKS 480 nos seus setores de manutenção. Devido à grande capacidade de poder ser utilizada em diferentes aplicações, a massa lubrificante



*Na realidade quando falamos do processo na indústria alimentar, este inicia-se muito antes do processo em si de transformação dos alimentos.*

universal OKS 480 pode reduzir o número de produtos utilizados nos Departamentos de Manutenção das indústrias alimentares e mitigar, desta forma, os erros de utilização e os custos de armazenamento.

### **ÓLEOS PARA CORRENTES SUJEITAS A TEMPERATURAS EXTREMAS**

O Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da OKS criou dois óleos com características especiais para a lubrificação de correntes sujeitas a temperaturas extremas, positivas ou negativas. Estes 2 lubrificantes com base de óleo totalmente sintético são caracterizados pela sua excelente capacidade de proteção contra o desgaste, comportamento superior em termos de temperatura e elevada estabilidade ao envelhecimento e oxidação graças ao equilíbrio ideal dos aditivos. Com uma boa capacidade de fluência e aprovação NSF H1, são ideais para diversas aplicações nas indústrias alimentares.

### **OKS 3570: QUANDO A TEMPERATURA É EXTREMAMENTE ALTA**

O OKS 3570 é um óleo ideal para a lubrificação de correntes, articulações e superfícies deslizantes sujeitas a altas temperaturas. Com uma ampla margem de temperatura de funcionamento entre os -10 e os +250 °C é um produto recomendado na lubrificação de sistemas de transporte em instalações de pintura, calcinação e secagem.

O OKS 3570 é altamente eficaz na resistência à água, ao vapor e inerte a meios ácidos. Com uma excelente capacidade de proteção ao desgaste e oxidação, tem ainda uma forte adesão a superfícies metálicas reduzindo, eficazmente, a tendência para gotejar. É um produto ideal para aplicação em sistemas de lubrificação automática, como o sistema chronolube da OKS.

Mesmo sujeito a temperaturas extremamente altas o óleo lubrificante OKS 3570 não forma resíduos duros que impeçam na lubrificação de manutenção a penetração do

lubrificante às zonas de atrito, evitando desta forma o desgaste prematuro dos componentes.

O OKS 3570 é produzido com matérias-primas segundo a diretiva 21 CFR 178.3570 da FDA (*Food and Drug Administration*) e detentor do certificado NSF H1, factos que o colocam como um produto a ter em conta nas indústrias alimentares, de bebidas e embalagens.

### **OKS 3710: QUANDO A TEMPERATURA É GLACIAR**

Os alimentos congelados, como sorvete ou gelados, são produzidos na sua maior parte em circuitos totalmente automatizados passando por sistemas de arrefecimento rápido. Uma lubrificação eficiente e fiável dos sistemas de transporte por corrente é, por isso, de vital importância, na mitigação dos tempos de paragem da produção fora dos períodos planeados de manutenção evitando prejuízos avultados.

As correntes de transporte são habitualmente lubrificadas através de sistemas automáticos de lubrificação. Estes poderão fazer a lubrificação através da pulverização uniforme da corrente. Nos tuneis de arrefecimento esta lubrificação só será possível com um óleo lubrificante extremamente fino e com alta resistência a baixas temperaturas. Os óleos convencionais não estão habilitados a suportar temperaturas negativas que poderão atingir os -50 °C. É aqui que o OKS 3710 é uma solução de extrema eficácia.

Desenvolvido pelo Departamento de Pesquisa da OKS, este foi criado para lubrificar componentes das máquinas nos processos de fabrico das indústrias alimentares, sujeitos a temperaturas extremamente baixas.

O OKS 3710 é um óleo totalmente sintético de baixa viscosidade e com certificação NSF H1 podendo, desta forma, entrar em contacto com os alimentos em situações acidentais. A sua excelente capacidade de fluência permite-lhe uma lubrificação perfeita sem solidificar mesmo a temperaturas que poderão atingir os -60 °C. Além das suas excelentes capacidades lubrificantes o OKS 3710 é isento de MOSH e MOAH na sua fórmula química, inodoro e insípido, com uma excelente resistência ao envelhecimento, oxidação, a produtos de limpeza e desinfeção.

Para conhecer toda a gama profissional de produtos OKS poderá aceder ao *website* [www.oks-germany.com/pt/](http://www.oks-germany.com/pt/). Como representantes oficiais em Portugal há mais de 30 anos o Grupo Contimetra/Sistimetra está disponível para qualquer esclarecimento adicional. **M**

**Contimetra, Lda.**

Tel.: +351 214 203 900

[contimetra@contimetra.com](mailto:contimetra@contimetra.com) · [www.contimetra.com](http://www.contimetra.com)

# Competitividade da indústria agroalimentar alavancada pela tecnologia

O papel da tecnologia na indústria agroalimentar é essencial para que esta possa ser mais competitiva e responder aos grandes desafios lançados na definição dos sistemas alimentares do futuro, que terão de ser ambiental, social e economicamente mais sustentáveis.

Pedro Queiroz

Diretor-Geral da FIPA (Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares)



*Portugal tem todo o potencial para tornar a indústria agroalimentar uma das suas maiores bandeiras e imagem de marca dentro e fora de fronteiras. As nossas empresas estão disponíveis para reforçar esta afirmação.*

A indústria agroalimentar é uma das indústrias transformadoras que mais contribui para a economia portuguesa e que maior valor tem para a sociedade, uma vez que está presente no dia-a-dia de cada um de nós.

Em termos de números representa um Volume de Negócios de 17,6 mil milhões de euros e um Valor Acrescentado Bruto de 3,4 mil milhões de euros (de acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística, referentes a 2019, analisados pela FIPA).

Desta equação fazem parte diversos componentes, destacando-se a competitividade das suas empresas e a qualidade e diversidade de produtos que coloca ao dispor do consumidor.

Para o sucesso destes vetores, muito tem contribuído a modernização que ao longo de décadas a indústria agroalimentar tem levado a cabo, antecipando muitas vezes as exigências do mercado e da procura. Um dos momentos cruciais para alavancar esta evolução foi a entrada de Portugal na União Europeia (à época, CEE) com a necessidade de alinhar

a indústria portuguesa agroalimentar com a consolidada concorrência europeia. As empresas nacionais foram - como comumente se pode designar - "um bom aluno", sendo que temos hoje, em muitos casos, um tecido empresarial pioneiro.

Têm sido desafiantes e variadas as metas ultrapassadas. São exemplo a investigação e inovação nos produtos alimentares; as alterações regulatórias, legislativas e fiscais que impactam o setor; a solidificação das relações e boas práticas entre todos os elos da cadeia de abastecimento; a gestão de recursos.

Neste caminho de incessante modernização, o presente mais recente é conduzido pela tecnologia e pela digitalização.

Sem entrar em detalhes de grande profundidade técnica - os quais deixamos para os profissionais especializados -, é importante realçarmos de que forma estas disciplinas e áreas de conhecimento e a sua aplicação prática impactam, transversal e positivamente, o presente e o futuro da indústria agroalimentar.

## APLICAÇÃO MULTIFACETADA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A evolução tecnológica (nos seus mais diversos ramos, desde o mecânico, elétrico e eletrónico, passando pelo digital e computacional e até pela vertente da biotecnologia) traduz-se numa aplicação multifacetada em todo o universo da atuação da indústria agroalimentar.

- 1) De forma mais evidente, o contributo do desenvolvimento tecnológico espelha-se nos processos e procedimentos de produção. A robotização, a automação e informatização de sistemas têm vindo a contribuir para uma otimização da operação das unidades de transformação alimentar com as linhas de produção a tornarem-se cada vez mais eficientes. Aqui, falamos não só nos benefícios de eficiência nos processos de produção dos alimentos propriamente ditos (com a manipulação das matérias-primas, o seu processamento, a sua pesagem, a avaliação de pontos críticos de controlo e qualidade), mas também nas etapas a montante como o embalamento e a rotulagem.

- 2) Através do cruzamento entre campos como a química, a engenharia alimentar, a biotecnologia e estudos genéticos, a aplicação da tecnologia revela-se fulcral na antecipação das tendências e necessidades do mercado. Esta interdisciplinaridade resulta na capacidade da indústria em disponibilizar produtos alimentares nutricionalmente adaptados a diversos perfis de consumidor (por exemplo, produtos específicos sem lactose ou sem glúten, com teores de açúcar, sal e gorduras ajustados) e produtos que, com evidência científica, tenham também os mais elevados níveis de segurança e altos padrões de qualidade e, em simultâneo, correspondam às experiências, sensações e sabores que todos nós procuramos nos alimentos.
- 3) A transição tecnológica e digital na indústria agroalimentar faz-se, igualmente, com a evolução para canais e ferramentas como a inteligência artificial, *machine learning*, *big data* ou a *internet of things*. É necessário que seja traçado um percurso mais consistente na utilização destes potenciadores tecnológicos, contudo existem já bons sinais do seu contributo. Estas áreas permitem-nos otimizar a produção primária e a transformação, bem como as trocas entre si, ajustando as necessidades e evitando desperdícios; inovar nos processos de logística, armazenamento e transportes; maximizar a relação entre a indústria e os operadores de comércio alimentar; mas, acima de tudo, conhecer com maior exatidão o consumidor e o que este procura.
- 4) Por último, mas não menos importante, toda esta conjugação (a que podemos designar de um modelo de Indústria 4.0) deve levar-nos a definir e pôr em prática, num futuro breve, aquilo que consideramos ser o "ecossistema 5.0" traduzido na "humanização da tecnologia". Ou seja, um universo de colaboração entre todos os parceiros diretos do sistema alimentar (produção, indústria, logística, transportes, retalho, saúde e nutrição) que aplique toda esta inovação tecnológica não só na promoção da competitividade direta dos seus setores, mas também que esteja centrado nas pessoas e nas necessidades específicas e individuais de cada consumidor (a tecnologia humanizada).

### TECNOLOGIA NA RESPOSTA ÀS EXIGÊNCIAS DOS SISTEMAS ALIMENTARES DO FUTURO

Esta complexidade e riqueza do uso da tecnologia vêm contribuir para que a indústria agroalimentar responda aos desafios



*É, sim, necessária uma estratégia que venha canalizar investimentos e financiamentos para o seu desenvolvimento e uma estratégia que promova o crescimento económico e social nacional. Estamos certos que, se o setor evoluir nestas áreas, alavancará uma evolução mais global.*

globais que tem pela frente e que estão relacionados com o conceito integrado de sustentabilidade.

Evoluir para um sistema alimentar ambiental, económica e socialmente mais sustentável é o futuro e, inclusive, a meta colocada pela Comissão Europeia com a ambiciosa Estratégia "Do Prado ao Prato".

E que impacto concreto tem a aplicação da tecnologia na correspondência a estas 3 vertentes da sustentabilidade? Estes são alguns dos breves exemplos:

1. Ambientalmente vem permitir uma maior eficiência dos recursos em toda a cadeia alimentar e vem contribuir para ajustar a produção às necessidades do mer-

cado, evitando perdas e desperdícios alimentares.

2. Economicamente, por um lado tem um impacto direto na produtividade das empresas e gestão de recursos financeiros, por outro lado vem criar novas oportunidades de emprego mais especializado.
3. Socialmente garante uma melhoria permanente da qualidade e inocuidade dos alimentos, tem benefício na segurança alimentar (disponibilização de alimentos e garantia de abastecimento da população) e na adaptação às necessidades e especificidades do consumidor.

### ESTRATÉGIA CONSOLIDADA PARA APOSTA NA INDÚSTRIA PORTUGUESA AGROALIMENTAR

Contudo, este cenário de benefícios tem também os seus entraves. Num enquadramento de grande competitividade e de uma rapidíssima evolução das tecnologias é preciso garantir às empresas a capacidade para acompanharem este compasso.

Muito tem sido feito proativamente pelas empresas mas exige-se que as entidades competentes, nomeadamente as públicas e governamentais, tenham uma visão estratégica para a aposta na indústria portuguesa agroalimentar, tanto pelo seu contributo para a economia do país como pelo seu valor para a sociedade.

Com grande parte de um tecido empresarial composto por micro, pequenas e médias empresas, é crucial o apoio à sua competitividade, facilitando o acompanhamento da evolução tecnológica, pois não basta que as empresas absorvam os seus processos, mas é necessária a sua manutenção e atualização.

Por fim (mas o mais importante), as pessoas são, a par de toda esta tecnologia e digitalização, um elemento essencial na indústria agroalimentar. É preciso uma clara aposta na sua formação, qualificação e especialização com cursos e programas educativos que promovam a educação para a tecnologia, mas sobretudo que se cruzem com as necessidades tão específicas da indústria agroalimentar.

Em conclusão, Portugal tem todo o potencial para tornar a indústria agroalimentar uma das suas maiores bandeiras e imagem de marca dentro e fora de fronteiras. As nossas empresas estão disponíveis para reforçar esta afirmação. É, sim, necessária uma estratégia que venha canalizar investimentos e financiamentos para o seu desenvolvimento e uma estratégia que promova o crescimento económico e social nacional. Estamos certos que, se o setor evoluir nestas áreas, alavancará uma evolução mais global. 

# iglidur I151 para componentes em conformidade com a FDA, detetáveis e resistentes ao desgaste para a indústria alimentar

A igus desenvolveu um tribofilamento azul, adequado para o contacto com alimentos, para a impressão 3D económica de peças especiais.



Figura 1. O novo tribofilamento iglidur I151 está em conformidade com a FDA e é especialmente adequado para o contacto com alimentos. (Fonte: igus GmbH).

O iglidur I151 é azul, fácil de imprimir e tem um coeficiente de atrito e desgaste muito baixo. O novo tribofilamento é uma melhoria do filamento iglidur I150 da igus. Por ser azul pode ser utilizado para fabricar peças especiais que são visualmente detetáveis na indústria alimentar. A compatibilidade alimentar em conformidade com a FDA e o regulamento 10/2011 da UE também qualifica o polímero de elevada performance para utilização nas indústrias alimentar e cosmética.

A igus incluiu o iglidur I150, o seu material universal, na sua gama de materiais de impressão 3D desde 2017. O filamento é muito fácil de utilizar com impressoras 3D

convencionais, permitindo o fabrico rápido e económico de peças especiais com o processo FDM. "Muitos clientes, principalmente da indústria alimentar, solicitaram um filamento azul, em conformidade com a FDA, com propriedades semelhantes às do iglidur I150. É por isso que desenvolvemos agora o iglidur I151", diz Tom Krause, Chefe da Unidade de Fabrico Aditivo na igus GmbH. O novo tribofilamento é adequado para a impressão de componentes com elevada resistência ao desgaste. Como o material é enriquecido com lubrificantes sólidos, não é necessária uma lubrificação adicional, e assim exclui qualquer risco de contaminação. Os componentes impressos cumprem os requisitos da FDA e do regulamento

10/2011 da UE, tornando-os ideais para utilização nas indústrias alimentar e cosmética. A cor azul fornece a deteção ótica necessária. O iglidur I151 pode ser utilizado com qualquer impressora 3D que permita temperaturas de 250 °C no bico de impressão.



O novo tribofilamento é uma melhoria do filamento iglidur I150 da igus.

## IMPRIMA PEÇAS ESPECIAIS COMPATÍVEIS PARA CONTACTO COM OS ALIMENTOS OU ENCOMENDE-AS ONLINE

O iglidur I151 exhibe propriedades mecânicas comparáveis às do iglidur I150 na estabilidade, robustez e aderência entre camadas. O iglidur I151 foi também impressionante nos testes de desgaste em laboratório, com uma duração de vida cem vezes superior à de plásticos *standard* como o ABS e o nylon. O novo filamento pode ser encomendado na igus na loja *online* sob a forma de bobine e pode utilizar o serviço de impressão 3D da igus para fabricar as suas peças especiais resistentes ao desgaste. Basta carregar o ficheiro STEP, escolher o material, calcular o preço, e encomendar a peça resistente ao desgaste. [M](#)

igus®, Lda.

Tel.: +351 226 109 000

info@igus.pt · www.igus.pt

[in](#) /company/igus-portugal

[f](#) /IguPortugal



IEC 60870-5-104



INTRUSION  
DETECTION  
SYSTEM (IDS)

SYNCHROPHASOR



SCADA

DNP3

MODBUS



IEDs

GOOSE

CYBER SECURITY

NETWORK  
SUPERVISION



IT-SECURITY

Agora com suporte para  
a inspeção profunda de  
pacotes de DNP3,  
104, Modbus e  
Sincrofases!



Andreas Klien  
Especialista em  
segurança cibernética

## Detetar e reagir a ataques cibernéticos de forma eficaz

Em conformidade com a crescente digitalização e distribuição em rede de sistemas de energia, há também um perigo crescente das subestações se tornarem alvo de ataques cibernéticos. Desta forma, a segurança cibernética também deve desempenhar um papel fundamental no planeamento e operação das subestações.

O sistema de monitorização **StationGuard** permite às empresas detetarem imediatamente ataques cibernéticos e defeitos nas subestações para que possam reagir num estágio suficientemente inicial.

# Lubrificação automática na indústria alimentar

## REDUZIR CUSTOS E PROLONGAR O CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS COM SIMALUBE.

Máquinas e sistemas na indústria alimentar devem funcionar perfeitamente mesmo sob condições de trabalho extremas. A humidade, a contaminação e as altas temperaturas afetam os componentes do sistema e têm um efeito adverso considerável na vida útil dos rolamentos e correntes. Na maioria dos casos, na indústria alimentar, isso envolve sistemas de produção em massa, onde qualquer tempo de inatividade significa elevadas perdas de produção. Uma lubrificação fiável é essencial para suportar essas condições extremas e evitar o tempo de inatividade não planeado. O lubrificador monoponto da simalube oferece uma solução de lubrificação perfeita, porque fornece a quantidade certa de lubrificante no momento certo e no lugar certo. Os custos de manutenção são reduzidos, as paragens dos sistemas de produção são evitadas e sua vida útil é prolongada.



Os lubrificadores simalube estão disponíveis em 5 tamanhos: 15, 30, 60, 125 e 250 ml e um formato multiponto (5 x 8 ml). A sua eliminação é simples e amigável do ambiente (100% reciclável). O sistema é hermeticamente selado, prevenindo a penetração de sujidade (IP68).

### DOSAGEM PRECISA E CONTANTE DO LUBRIFICANTE

A produção alimentar requer um nível elevado de limpeza e conformidade com rigorosos padrões de higiene industrial. Os vedantes podem ser danificados e pode ocorrer corrosão causada pela limpeza necessária para manter a higiene. Graças ao desempenho preciso e ao fornecimento de uma quantidade constante pelo lubrificador simalube, os rolamentos e correntes são sempre abastecidos com a quantidade certa de lubrificante, sem necessidade de lubrificação manual. A lubrificação excessiva pode contaminar os sistemas e, no pior dos casos, levar à contaminação dos alimentos. Todos os lubrificantes simalube de grau

alimentar são registados como NSF H1 para cobrir esses casos excecionais. Entre outras aplicações, os lubrificadores simalube podem ser usados em enlatados, laticínios, bebidas, processamento de peixe e carne, indústria farmacêutica e muito mais.

### OS BENEFÍCIOS DA LUBRIFICAÇÃO AUTOMÁTICA COM SIMALUBE

Os lubrificadores automáticos simalube contribuem para a melhoria da segurança operacional, dado que reduzem substancialmente o número de contactos dos técnicos de manutenção com os equipamentos.

Sendo a lubrificação programada até um período de 12 meses, reduzem-se os tempos

de paragem, havendo um abastecimento constante de pontos de lubrificação, principalmente aqueles de difícil acesso.

Assim sendo há uma redução do tempo gasto em manutenção, podendo as equipas ser alocadas a outras tarefas, com ganhos de produtividade.

Graças à correta e permanente dosagem de lubrificante, reduz-se o desgaste e aumenta-se o ciclo de vida dos componentes.

### ÁREAS DE APLICAÇÃO SIMALUBE NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

Os produtos simalube têm sido aplicados com sucesso em diversas áreas da indústria alimentar, ao longo de todo o ciclo produtivo,



Figura 1. Lubrificação de corrente com simalube 250 ml e escova plana.



Figura 2. Duas unidades simalube 60 ml lubrificam os rolamentos do rolo defletor de um tapete transportador no processamento de batata.



Figura 3. Lubrificação de rolamento com flange com simalube 15 ml, o lubrificador mais pequeno do mundo.

com especial destaque para os processos de preparação (descascamento, tritura, esmagamento, corte), operações de processamento (unidades de lavagem, arrefecimento e congelamento), processos de enchimento e carga (transportadores, cortadores, sistemas de enchimento), máquinas de embalagem (embalagem, etiquetagem, imagem) e paletizadores.

### VANTAGENS DA LUBRIFICAÇÃO AUTOMÁTICA COM SIMALUBE NO SECTOR ALIMENTAR

O sistema de lubrificação simalube tem uma utilização comprovada na indústria alimentar. Contribui ativamente para a redução no serviço e manutenção: com o fim da lubrificação manual, as organizações ganham poupança de tempo e redução de custos. Permite que as máquinas continuem a funcionar, enquanto é realizada a manutenção. Os ciclos de vida dos sistemas tornam-se mais longos, graças à lubrificação contínua e precisa.



*O sistema de lubrificação simalube tem uma utilização comprovada na indústria alimentar. Contribui ativamente para a redução no serviço e manutenção: com o fim da lubrificação manual, as organizações ganham poupança de tempo e redução de custos.*

O Simalube é um sistema flexível, com períodos de funcionamento que podem ser programados de 1 a 12 meses. Apenas um tipo de lubrificador é requerido por aplicação, o que torna possível reduzir custos de stock. Uma vez instalado, os pontos de lubrificação são abastecidos de forma fiável, sem esquecimento ou falha humana. Sendo um recipiente transparente, o progresso da operação de lubrificação pode ser monitorizado permanentemente (controlo de quantidade).

Os lubrificadores simalube estão disponíveis em 5 tamanhos: 15, 30, 60, 125 e 250 ml e um formato multiponto (5 x 8 ml). A sua eliminação é simples e amigável do ambiente (100% reciclável). O sistema é hermeticamente selado, prevenindo a penetração de sujidade (IP68).

**JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.**

Tel.: +351 226 197 362 · Fax: +351 226 197 361  
marketing@juncor.pt · www.juncor.pt

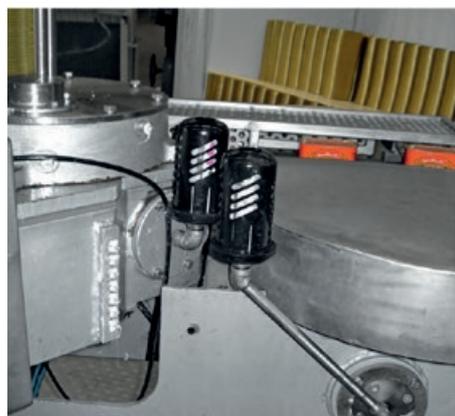


Figura 4. Lubrificação de uma mesa linear de uma unidade de enchimento de comida enlatada. Os lubrificadores são protegidos por uma cobertura de segurança.



Figura 5. Lubrificação de rolamento no rolo de transmissão de um tapete transportador na produção de batatas fritas.

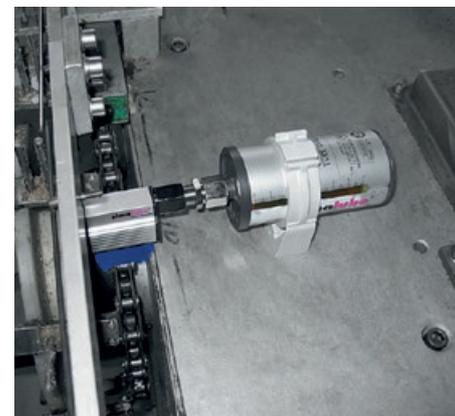


Figura 6. Na indústria alimentar são utilizadas escovas especiais com cerdas azuis, porque podem ser detetadas mais facilmente pelas câmaras de monitorização.

# A importância dos cuidados com a lubrificação na indústria alimentar

Pedro Vieira

Consultor técnico-comercial de indústria / *Technical Consultant*

Lubrigrupo

## INTRODUÇÃO

Hoje, o setor de alimentos e bebidas enfrenta os seus próprios desafios especiais de lubrificação. Juntamente com a segurança alimentar, o aumento da produtividade é uma prioridade cada vez mais necessária para a rentabilidade e sobrevivência das empresas. Simultaneamente a sustentabilidade, a economia de energia e o uso eficiente de materiais e recursos estão também a tornar-se cada vez mais factores competitivos decisivos e importantes na avaliação pública das empresas e dos seus produtos, sendo por isso de primordial importância as empresas poderem evidenciar a sua atenção a estes factores. A utilização correcta dos lubrificantes e massas pode assim ajudar as empresas a atingir os seus objectivos e a melhorar os factores de competitividade acima elencados, evitando também a publicidade muito negativa sempre que ocorre a contaminação de um produto alimentar. Estas contaminações levam normalmente à necessidade do "Recall" dos produtos e à descredibilização imediata da imagem da empresa, o que acarreta custos extremamente elevados (custos directos e de imagem). De acordo com estimativas do sector, há ainda cerca de 300 *recalls* "silenciosos" por ano, para além dos *recalls* que são tornados públicos.

1. Normas, regulamentos e legislação com relevância para o sector de produção alimentar:

- 1.1 **EU Regulation n.º 178/2002 "Basic regulation"** – estabelece os princípios e requisitos gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos alimentos. A sua criação deveu-se à necessidade de evitar perigos para a saúde pública, consequência das operações de recolha (*Recall*) de produtos na indústria e no retalho alimentar, bem como de alguns escândalos alimentares ocorridos.

Capítulos e artigos com relevância para o sector de produção de alimentos e rações:

## CAPÍTULO I – ÂMBITO DE APLICAÇÃO E DEFINIÇÕES

Para efeitos do n.º 1, o presente regulamento estabelece os princípios gerais que regem os géneros alimentares e os alimentos para animais em geral, e a segurança dos géneros alimentares e dos alimentos para animais em particular, a nível comunitário e nacional. O presente regulamento aplica-se a todas as fases de produção, processamento e distribuição de alimentos para consumo humano e animal.

## CAPÍTULO II – LEI GERAL DE ALIMENTOS

Artigo 6 e Artigo 7 – **Análise de risco e princípio da precaução**

A fim de atingir o objetivo geral de um alto nível de proteção de saúde e vida humanas, a legislação alimentar deve ser baseada na

análise de risco, excepto quando isso não for apropriado às circunstâncias ou à natureza da medida.

## PRINCÍPIOS HACCP (*analisado adiante*)

Artigo 18 – **Rastreabilidade**

A rastreabilidade de alimentos, rações, animais produtores de alimentos e qualquer outra substância que se pretenda, ou se espera que seja, incorporada em um alimento ou ração, deve ser estabelecida em todas as fases de produção, processamento e distribuição.

Artigo 19 – **Responsabilidades pelos géneros alimentares:** operador de produção e comercialização de géneros alimentares

Artigo 20 – **Responsabilidades pelas rações animais:** operadores de produção e comercialização de rações animais

1.2. **EU Regulation n.º 2073/2005 "Microbiological criteria"** – Critérios microbiológicos

1.3. **EU Regulation n.º 852/2004 "Hygiene of foodstuffs"** – Higiene dos produtos alimentares – Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo à higiene dos géneros alimentícios, e que revoga a Directiva 93/43/CEE, **que estipula, no seu Artigo 5º, que todos os operadores do sector alimentar devem criar, aplicar e manter um processo ou processos permanentes baseados nos 7 princípios do HACCP**, o sistema de autocontrolo mais utilizado na indústria alimentar para identificação e mitigação de perigos químicos e de perigos físicos.

1.3.1. HACCP: princípios

- 1.º **Identificar os perigos e medidas preventivas** – Identificar quaisquer perigos que devam ser evitados, eliminados ou reduzidos para níveis aceitáveis.
- 2.º **Identificar os pontos críticos de controlo** – Identificar os pontos críticos de controlo (PCC) na fase ou fases em que o controlo é essencial para evitar ou eliminar um risco ou para reduzir para níveis aceitáveis.
- 3.º **Estabelecer limites críticos para cada medida associada a cada PCC** – Estabelecer limites críticos em pontos críticos de controlo, que separem a aceitabilidade da não-aceitabilidade com vista à prevenção, eliminação ou redução dos riscos identificados.
- 4.º **Monitorizar/controlar cada PCC** – Estabelecer e aplicar processos eficazes de vigilância nos pontos críticos de controlo.
- 5.º **Estabelecer medidas correctivas para cada PCC no caso de ultrapassagem dos limites estabelecidos** – Estabelecer medidas correctivas quando a vigilância indicar que um ponto crítico se encontra fora de controlo.
- 6.º **Estabelecer procedimentos de verificação** – Estabelecer processos, a efectuar regularmente, para verificar que as medidas referidas nos princípios de 1 a 5 do HACCP funcionam eficazmente.
- 7.º **Criar sistema de registo para todos os controlos efectuados** – Elaboração de documentos e registos adequados à natureza e di-

menção das empresas, a fim de demonstrar a aplicação eficaz das medidas referidas nos princípios 1 a 6.

**1.4. EU Regulation n.º 853/2004 "Food of animal origin"** – Normas específicas de higiene dos alimentos de origem animal.

**1.5. EU Regulation n.º 854/2004 "Veterinary checks"** – Normas para as verificações veterinárias.

**1.6. Regulamento do Parlamento e do Conselho Europeus 1935/2004** – Regulamento de base da legislação europeia sobre os materiais em contacto que estabelece os princípios e os requisitos gerais para todos os materiais:

- Os materiais não devem transferir constituintes para os alimentos em quantidade tal que representem um perigo para a saúde humana;
- Os materiais não devem provocar alterações inaceitáveis da composição ou das características organolépticas (sabor e cheiro) dos alimentos.

**1.7. ISO 21469** – Norma que especifica definições e requisitos relacionados com a higiene para formulação, fabricação e uso, bem como manuseamento de lubrificantes que podem entrar em contacto acidental com produtos durante a sua produção, conversão e processamento, como por transferência de calor e força, lubrificação ou proteção contra a corrosão em maquinaria. Esta norma é aplicável a lubrificantes que possam entrar em contacto acidental com os produtos ou as suas embalagens nas indústrias de alimentos, processamento de alimentos, cosméticos, farmacêuticos, produtos de tabaco e rações; não se aplica a aditivos.

**1.8. ISO 22000** – A produção de alimentos está sujeita a regulamentações estritas que também regem o uso de lubrificantes especiais registados na NSF H1. Com a certificação ISO 22000: 2005 é garantido que os clientes do sector alimentar podem ter 100% de certeza de que os produtos produzidos cumprem todos os regulamentos que regem a fabricação de alimentos. Neste caso a ExxonMobil foi o primeiro fabricante de lubrificantes que teve as suas instalações de produção para os lubrificantes da série Mobil SHC Cibus certificadas pela ISO 22000: 2005.

**1.9. EHEDG** – O EHEDG (*European Hygienic Engineering & Design Group*) apoia a legislação europeia na sua exigência no manuseamento, processamento e embalagem higiénica de alimentos com a ajuda de máquinas focadas na higiene, bem como num ambiente higiénico (Directiva 2006/42 / CE sobre máquinas, EN 1672- 2 e EN ISO 14159 para requisitos de higiene).



Figura 1. QMS Registration Certificate – DIN ISO 21469: 2006.



Figura 2. QMS Registration Certificate – DIN ISO 22000: 2005.

**2.0. FSSC 22000** – (*Food Safety System Certification 22000*) ISO 22000:2005 + PAS 220:2008 = FSSC 22000 (*Food Safety System Certification 22000*)

Desde 2008, o sector de alimentos tem um padrão DIN próprio – FSSC 22000.

PAS 220 (*Publicly Available Specification 220*) serve para garantir a conformidade com os padrões de segurança alimentar e foi adaptado para ser usado com a ISO 22000.

### AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS, LUBRIFICAÇÃO, LUBRIFICANTES E CERTIFICAÇÕES ADICIONAIS

A legislação exige o estudo dos pontos onde pode haver um risco alimentar, sendo de seguida necessário tomar as medidas para minimizar esse risco. Como o risco é o resultado da multiplicação da probabilidade do perigo pela sua gravidade, para eliminar ou reduzir o risco podem-se escolher 2 caminhos. A saber:

1. Modificar os projetos e métodos para que haja pouca ou, preferencialmente, nenhuma probabilidade de perigo;
2. Eliminar ou diminuir a gravidade das consequências, sendo aqui que o uso de lubrificantes para contacto acidental com alimentos, comumente conhecido como lubrificantes NSF H1, deve ser considerado.

Relativamente ao **ponto 1**, a modificação dos projetos e dos equipamentos poderá ser feita, sendo sempre necessária uma avaliação prévia cujo resultado determinará a viabilidade técnica e financeira das alterações necessárias. Quanto aos métodos o que podemos e devemos fazer dentro da manutenção relativamente às operações de lubrificação ou outras que envolvam a utilização de produtos químicos, para minimizar ou mesmo evitar os riscos de contaminação, passa por estabelecer as rotinas, os métodos e os equipamentos adequados a cada operação com o grau de detalhe necessário para evitar erros, assim como estabelecer os controlos e verificações necessários para comprovar a efetividade e rastreabilidade de todas as operações realizadas.

Quanto ao **ponto 2**, para eliminar ou diminuir a gravidade das consequências dos riscos identificados, a solução é a utilização de lubrificantes aprovados para contacto accidental com alimentos, ou seja, que tenham sido registados e certificados como NSF H1, NSF HT1 ou então que sejam usados como agentes desmoldantes ou para contacto direto com alimentos, como é o caso dos lubrificantes registados e certificados como NSF 3H.

Com vista a um esclarecimento sobre as várias categorias de registo de lubrificantes na *National Sanitation Foundation* (NSF) ou na *INS Services* (INS), as categorias dedicadas aos lubrificantes são as seguintes:

- H1 HT-1 – Lubrificantes de qualidade alimentar que podem ser usados sempre que houver possibilidade de existir contacto ocasional com alimentos, com a limitação de concentração no produto final de 10 ppm (corresponde a 0,001%, 10 mg de lubrificante por cada kg de alimento fabricado ou aproximadamente duas colheres de chá em 1000 litros).
- H2 – Lubrificantes adequados para aplicações gerais na indústria alimentar onde **não exista de todo a possibilidade de contacto com os alimentos**.
- H3 – São óleos solúveis para limpeza de máquinas ou aplicações de proteção contra corrosão onde **não exista a possibilidade de contacto com os alimentos**.
- 3H – Agentes desmoldantes que estão em contacto direto com os alimentos, com a limitação de concentração no produto final de 30 ppm.

Em relação às categorias acima mencionadas devemos referir que os lubrificantes da categoria **NSF H1** são os mais utilizados na indústria alimentar, havendo lubrificantes hidráulicos, para caixas de engrenagens, para compressores e bombas de vácuo, correntes e guias, de lubrificação geral, *sprays*, entre outros. A categoria **NSF HT1** certifica apenas óleos térmicos com possibilidade de contacto accidental com alimentos.

Os lubrificantes da categoria **NSF 3H** são óleos de base mineral ultra-refinados classificados como agentes desmoldantes ou lubrificantes para contacto direto com alimentos sendo, por isso usados em tábuas de corte, lâminas de corte de carne, picadores, formas e outros equipamentos para impedir que o alimento se "cole", agindo assim como um filme lubrificante e desmoldante, podendo existir na forma líquida ou em *spray*.

Como a certificação **NSF H2** implica que seja garantido que os lubrificantes não possam ter qualquer contacto com os alimentos (os seus rótulos não podem ter qualquer referência gráfica ou não a alimentos), estes são lubrificantes de aplicação genérica na indústria e consequentemente a importância de estarem listados como H2 é muito relativa, não sendo em geral obrigatória/essencial na indústria alimentar.

Os lubrificantes NSF H1 (e também os 3H) são fabricados com óleos brancos medicinais, que nada mais são do que óleos de base mineral ultra-refinados sem grande durabilidade; com óleos vegetais

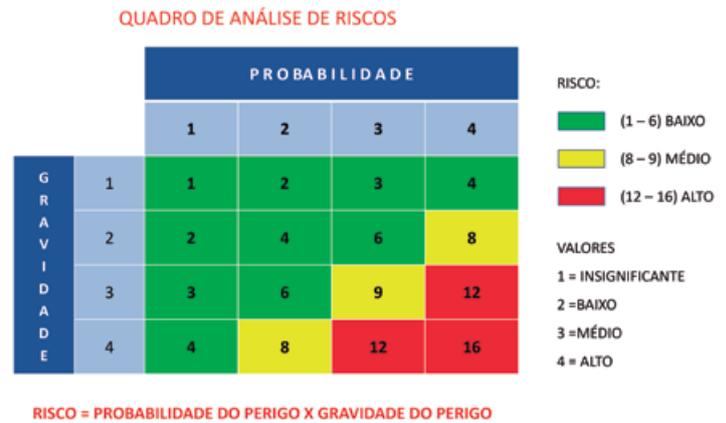


Figura 3. Exemplo de matriz de avaliação de riscos.

usualmente de desempenho medíocre; ou com óleos básicos sintéticos do tipo PAO (polialfaolefina) de desempenho excepcional. Quanto aos aditivos, existem tecnologias alternativas aos "pacotes" convencionais, algumas com resultados não muito bons e outras com muito alto desempenho. Portanto, em síntese, é imprescindível não colocar todos os lubrificantes para contacto accidental com alimentos no mesmo "saco", sendo aconselhável escolher produtos sintéticos de marcas de reconhecido prestígio com os certificados H1 em vigor emitidos pela NSF International ou pela INS Services. A única desvantagem é o preço: obviamente, os lubrificantes H1 de altíssima performance feitos com tecnologia sintética têm um preço mais alto por litro (um preço que é compensado no final pelo alongamento dos períodos entre mudanças, pelo aumento de MTBF – tempo médio antes de falha, pelos ganhos energéticos – normalmente diminui a energia gasta – e pela diminuição da pegada ecológica – é gerado menos óleo usado).

Existem também algumas certificações adicionais importantes para alguns grupos populacionais/religiosos que importa mencionar pela sua crescente importância:

- **Kosher** descreve um alimento que cumpre as leis dietéticas judaicas: pureza ritual. A certificação Kosher impede o uso de complexos de ácidos gordos de origem animal (por exemplo porco e marisco). Os lubrificantes Kosher são certificados por uma autoridade de certificação Kosher após a revisão das formulações e dos processos de produção.
- **Parve** é um termo hebraico ("*pareve*" é o termo Yiddish) que descreve alimentos sem quaisquer ingredientes de origem animal ou de leite.
- **Halal** é uma palavra árabe que significa "permitido". Em relação aos alimentos, Halal descreve um produto que cumpre as leis dietéticas do Islão. Não Halal (ou Haram) inclui álcool, produtos à base de carne de porco, sangue, entre outros. Os lubrificantes Halal são certificados por uma autoridade de certificação Halal após a revisão das formulações e processos de produção.
- **Ausência de Alérgenos** – Muitos consumidores sofrem de alergias a alimentos/proteínas; proteína de nozes, glúten, leite, entre outros. Os lubrificantes que não contenham esses materiais podem ajudar a reduzir os riscos de reações alérgicas, algumas das quais podem ser fatais.

Para mais informações sobre lubrificantes e o serviço MobilServ, entre em contacto com o suporte técnico de lubrificantes da Lubrigrupo. [M](#)

**Lubrigrupo**

Tel.: +351 253 331 590 · Tlm.: +351 932 255 111  
 geral@pt.moovelub.com · www.moovelub.pt  
 www.lubrigrupo.pt · www.mobilindustrial.com

# Atlas Copco Rental Portugal

Fiável, seguro,  
eficiente e sustentável

## Soluções de Aluguer à medida das suas necessidades

Valorizar a agilidade significa mais do que apresentar apenas soluções completas. Trata-se de enfrentar desafios na vida real. Com experiência no terreno e conhecimentos de engenharia, concebemos, criamos e operamos o equipamento que irá manter as suas operações diárias em funcionamento em caso de contingências planeadas ou emergências inesperadas. A longo ou curto prazo. Em terra ou no mar. Fazemos aquilo que fazemos porque somos quem somos.



Atlas Copco de Portugal Rental Division

Rua Tomás da Fonseca Nº280A,  
São Domingos de Rana 2785-299

Rua de Friães Nº1207, Maia 4475-830

+707 268 268 | +351 22 610 54 02  
aluguer.portugal@pt.atlascopco.com

www.atlascopcorental.pt

# O essencial sobre lubrificantes aprovados para a indústria alimentar

O que é exigido aos lubrificantes aprovados para a indústria alimentar, e o que não é? Caminhar pelo labirinto dos regulamentos e registos que têm impacto nos compostos não alimentares, como os lubrificantes, pode ser maçador. Fica de seguida uma rápida viagem.

## BREVE HISTÓRIA

Nos Estados Unidos da América, as duas primeiras agências governamentais envolvidas no processo da indústria alimentar foram a USDA (*United States Department of Agriculture*) e a FDA (*United States Food and Drug Administration*). Até 1998, as aprovações dos lubrificantes alimentares eram da responsabilidade da USDA. Para obterem a aprovação da USDA, os produtores de lubrificantes tinham de provar que todos os compostos da fórmula estavam de acordo com o CFR (*Code of Federal Regulations*), Capítulo 21, 178.3570, onde não estão incluídos os testes padrão aos lubrificantes.

Após fevereiro de 1998, a USDA introduziu alterações significativas no seu programa, passando a responsabilidade para os fabricantes da decisão de onde e qual o lubrificante que tinha de ser utilizado.

Atualmente, nos Estados Unidos e em muitos outros países, a NSF (*National Sanitation Foundation*) gere o programa de avaliação dos lubrificantes alimentares. Os fabricantes de lubrificantes submetem as suas fórmulas, descrevendo quais os compostos da mesma, para a agência avaliar a conformidade da mesma.

A NSF não é a única organização nesta área. A união entre a NLGI (*National Lubricating Grease Institute*), a ELGI (*European Lubricating Grease Institute*) e a EHEDG (*European Hygienic Equipment Design Group*) formam a *Joint Food-Grade Lubricants Working Group*. Este grupo é o responsável pelo desenvolvimento da norma DIN V 0010517, 2008-08 (*Food-Grade Lubricants - Definitions and Requirements*).

## O PAPEL DO LUBRIFICANTE

Que papel desempenha um lubrificante? A indústria alimentar utiliza uma vasta gama de lubrificantes, como óleos hidráulicos, óleos de engrenagens, óleos para fornos, óleos para compressores e óleos para bombas



de vácuo, e óleos para aplicações específicas como as embaladoras. Os Engenheiros e Técnicos de Manutenção sabem que um único lubrificante não satisfaz todas estas aplicações.

A constante procura de respostas sobre como utilizar efetivamente um lubrificante de qualidade alimentar não é tarefa fácil, como é muitas vezes suposta. Na lista de registo da NSF dos produtos não alimentares estão descritas as bases e os aditivos que podem ser utilizados. Toda esta informação encontra-se disponível para consulta no *website* da NSF ([www.nsf.org](http://www.nsf.org)).

O mais importante é o facto de que as novas tecnologias dos lubrificantes poderem atualmente responder às especificações da indústria alimentar e às necessidades de desempenho de cada equipamento, aumentando a produtividade e evitando paragens.

## COMO SELECIONAR O LUBRIFICANTE ADEQUADO PARA OS EQUIPAMENTOS DO SETOR ALIMENTAR?

**Primeiro passo:** Procurar pelo registo NSF

A NSF é uma organização global independente que desenvolve normas de saúde pública e segurança por meio do fornecimento de serviços de certificação e teste.

Os lubrificantes que têm as suas fórmulas registadas na NSF podem ser considerados adequados para a categoria de uso para a qual estão registados. Todos os

lubrificantes registados na NSF devem exibir o logotipo da NSF, o(s) código(s) de categoria relevante(s) para os quais está registado e o número de registo da NSF.

Algumas categorias da NSF confirmam que os lubrificantes registados são seguros para contacto accidental com alimentos. Existem limites de concentração que definem o contacto "accidental" para diferentes materiais, e caberá aos programas HACCP estabelecer se o contacto é accidental dentro dos limites estabelecidos nos regulamentos.

**Segundo passo:** Selecionar o lubrificante adequado para a função

Diferentes máquinas e ambientes de produção têm diferentes requisitos de manutenção, e não é tão simples assim selecionar um produto registado NSF e assumir que ele será adequado para utilização.



*A constante procura de respostas sobre como utilizar efetivamente um lubrificante de qualidade alimentar não é tarefa fácil, como é muitas vezes suposta.*



*Compreender as diferenças entre as várias categorias dos lubrificantes e realizar a correta seleção do lubrificante para cada aplicação, é essencial para a segurança alimentar. A manutenção preventiva, associada a um serviço de análises ao lubrificante em serviço, é um fator primordial na fiabilidade e longevidade dos equipamentos.*

A NSF tem uma gama diversa de categorias de uso para produtos de manutenção. É importante saber o que significam os diferentes códigos de categoria NSF, e onde e como diferentes produtos de qualidade alimentar podem ser usados em instalações de produção de alimentos e bebidas.

### CATEGORIAS DE LUBRIFICANTES

Lista das principais categorias:

- **NSF H1:** um lubrificante rotulado como H1 pode ser usado em áreas de processamento de alimentos onde o contacto accidental com alimentos pode ser tolerado. Um equívoco comum na indústria alimentar é que um lubrificante NSF H1 garante a segurança e integridade dos produtos alimentares, quando na realidade os lubrificantes H1 são seguros apenas para contacto accidental com alimentos. Os programas HACCP precisarão estabelecer se o contacto é accidental.
- **NSF H2:** indica lubrificantes que podem ser usados numa área de processamento de alimentos, desde que não haja contacto com os alimentos. Esta categoria não é segura para os alimentos.
- **NSF H3:** também conhecidos como óleo de limpeza, são produtos que podem ser aplicados em ganchos, transportadores e equipamentos semelhantes para limpeza e prevenção da corrosão. As partes do equipamento exposto aos alimentos devem ser limpas e isentas de óleo antes da sua utilização.
- **NSF 3H:** refere-se a agentes de libertação que podem ser usados em contacto com alimentos dentro dos limites estabelecidos nos regulamentos relevantes, como por exemplo, FDA 21 CFR 172:878 para óleos brancos medicinais.
- **NSF HT1:** um produto rotulado como HT1 indica um óleo de transferência de calor que pode ser usado em ambientes onde pode haver contacto accidental com alimentos.

### APROVAÇÕES DOS LUBRIFICANTES

Como mencionado anteriormente, as aprovações da USDA são baseadas no Código da FDA no capítulo 21, que aprova os componentes usados nos lubrificantes alimentares da categoria H1. Realçam-se as seguintes secções:

- 21.CFR 178.3570: Compostos permitidos para a produção de lubrificantes H1;
- 21.CFR 178.3620: Óleo branco medicinal usado como base para produtos não alimentares, para contacto direto com alimentos;
- 21.CFR 172.878: Óleo branco medicinal para contacto direto com alimentos;
- 21.CFR 172.882: Hidrocarbonetos sintéticos;
- 21.CFR 182: Substâncias reconhecidas genericamente como seguras.

### CONFORMIDADE

O termo conformidade soa a autoritário e obrigatório. De facto, nem sempre é assim, pois não existe qualquer requerimento legal nos Estados Unidos que obrigue o registo – com a NSF ou outra entidade – de um lubrificante utilizado na indústria alimentar. Uma empresa pode determinar a conformidade do lubrificante e autocertificar os seus produtos. Embora não exigido, os registos de conformidade NSF estão a implementar-se como padrão nos Estados Unidos e mundialmente, sendo que na Europa, a norma padrão é a ISO 21 469.

Para além destas normas, os fabricantes querem produzir lubrificantes de acordo com as exigências de segmentos específicos da população, onde estão incluídos alimentos Kosher e Halal. Tipicamente os lubrificantes utilizados neste processo também devem ser certificados como Kosher e Halal.

Mesmo que as normas possam parecer exigentes é do interesse de ambos, indústria alimentar e indústria de lubrificantes, fazerem todos os esforços para cumprirmos as normas de modo a minimizar o risco de exposição/

contaminação. Adicionalmente, os fornecedores de aditivos de óleos base devem cumprir as boas práticas de produção estabelecidas nos protocolos. Estes protocolos incluem a aquisição de equipamentos específicos (contentores, tubos, equipamento de armazenamento e embalagem) evitando assim o risco de contaminação dos lubrificantes por compostos não aprovados para a indústria alimentar. Adicionalmente, os protocolos exigem limpeza intensiva e análise a metais, assegurando que os produtos estejam isentos de metais pesados e zinco, os quais não são permitidos nos lubrificantes da categoria H1.

### TENDÊNCIAS DO MERCADO

Estima-se que uma percentagem ainda significativa dos fabricantes de alimentos e bebidas não utilizam lubrificantes para contacto accidental. Esta realidade existe porque se desconhecem as normas e existem dúvidas quanto à sua eficiência. Uma das ações realizadas pela NSF foi a sensibilização da indústria para a utilização de lubrificantes da categoria H1.

Alguns fabricantes de equipamentos originais (OEM) para a indústria alimentar passaram a comercializar os seus próprios lubrificantes de categoria H1, recomendando-os para as suas máquinas, por questões de garantia. Estes lubrificantes têm de cumprir a norma ISO 21 469, específica para lubrificantes de contacto accidental com os alimentos, que entrou em vigor a partir de 2009 (estando aprovada desde 2006). Lubrificantes não alergénicos e sem OGM são também uma preocupação atual, assim como a utilização de lubrificantes menos tóxicos e menos poluentes (MOAH, MOSH).

Como será o futuro da lubrificação no setor alimentar? Digital, com equipamentos que pensam e analisam os processos de produção, com menos quantidade de lubrificante e com formulações cada vez mais complexas.

### CONCLUSÃO

Compreender as diferenças entre as várias categorias dos lubrificantes e realizar a correta seleção do lubrificante para cada aplicação, é essencial para a segurança alimentar. A manutenção preventiva, associada a um serviço de análises ao lubrificante em serviço, é um fator primordial na fiabilidade e longevidade dos equipamentos. 

#### SINTÉTICA

Tel.: +351 256 588 188 · Fax: +351 256 582 055

info@sintetica.pt · www.sintetica.enilubes.com

 /sintetica.enilubes

# Segredos para a escolha correta do fluido hidráulico

Quando escolhemos o fluido hidráulico para o funcionamento ou a manutenção de um sistema hidráulico sob pressão de uma máquina, costumamos deparar-nos com as informações do fabricante do equipamento que são, geralmente, escassas e muitas vezes limitam-se inclusivamente a designar uma pequena lista de denominações comerciais do produto, sem entrarem em detalhe sobre as suas características, especificações ou propriedades e outros fatores que devem ser tidos em conta quando selecionamos corretamente o óleo hidráulico a utilizar, como as pressões ou as temperaturas de trabalho do equipamento no seu meio habitual de uso.

OLIPES Lubrificantes



Por isso, neste artigo pretendemos dar a conhecer os conceitos básicos a ter em conta antes da tomada de uma decisão.

## REQUISITOS

As bombas hidráulicas, as válvulas de controlo e os cilindros hidráulicos operam a alta pressão, muitas vezes a altas velocidades, e são construídos com uma grande variedade de materiais (metais, materiais compostos, plásticos, elastómeros, entre outros).

Tendo em conta estes factos, assim como a gama de temperaturas de funcionamento e as condições ambientais a que o sistema hidráulico está submetido durante o seu funcionamento, o fluido hidráulico deve satisfazer, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Manter a viscosidade adequada dentro da gama de temperaturas de funcionamento (temperatura de arranque, temperatura de serviço, temperatura máxima);
- Oferecer uma alta resistência à oxidação e à degradação a altas temperaturas, evitando assim a formação de lacas e vernizes dentro do sistema e o aparecimento de resíduos nas válvulas, acionadores, depósito e filtros, aumentando a vida útil do equipamento e a do próprio fluido;
- Capacidade anticorrosiva testada para os diferentes metais (principalmente aço e cobre e as suas ligas);
- Compatibilidade com os diferentes materiais, especialmente com os plásticos, as pinturas dos depósitos e os elastómeros

das juntas, retentores e tubos;

- Capacidade antiespumante, evitando que o fluido se comprima ao ser submetido a altas pressões, assim como a cavitação na bomba;
- Facilmente filtrável dentro da gama de filtrabilidade exigida em função das pressões de trabalho e dos componentes do circuito;
- Boa demulsibilidade (rápida separação da água);
- Proporcionar uma boa capacidade lubrificante e antidesgaste, inclusive na presença de água ou humidade no sistema;
- Dependendo da aplicação, podem ser necessárias outras propriedades como resistência ao fogo, biodegradabilidade, atoxicidade, entre outros.

## CLASSIFICAÇÃO ISO/DIN

O fornecedor do fluido hidráulico deve indicar a sua classificação em conformidade com as normas ISO 6743-4:2015, ISO 11158, ISO 15380, DIN 51502 e/ou DIN 51524, que determinarão as suas características e princípios aplicações.

## ESPECIFICAÇÕES DOS FABRICANTES

Além da classificação ISO e DIN de um fluido hidráulico, o fabricante da máquina pode exigir o uso de um fluido com um nível de qualidade concreto, associado a um ensaio ou a uma norma próprios que deverão figurar na ficha técnica do produto selecionado. Alguns exemplos: Bosch Rexroth, CAT, Cincinnati

Milacron (CM Pxx), Eaton, JCMAS, Komatsu, New Holland, Parker, Poclair, Sperry Vickers, entre outros.

## VISCOSIDADE EM CONFORMIDADE COM A NORMA ISO 3448

A viscosidade dos lubrificantes industriais, incluindo os fluidos hidráulicos, é medida pela sua viscosidade cinemática  $V$  [ $\text{mm}^2/\text{s}$ ] a  $40^\circ\text{C}$ , obtida ao dividir a viscosidade absoluta pela densidade. Expressa-se tipicamente em unidades de milímetros quadrados por segundo [ $\text{mm}^2/\text{s}$ ] ou centistokes [ $\text{cSt}$ ] e a sua classificação é conhecida como ISO VG xx, onde "xx" é a viscosidade média dentro dos limites permitidos para cada grau. Por exemplo, um fluido hidráulico ISO VG 46 pode ter uma viscosidade de 41,4 a 50,6 [ $\text{mm}^2/\text{s}$ ] a  $40^\circ\text{C}$ , tendo a sua viscosidade média ou *standard* um valor de 46,0 [ $\text{mm}^2/\text{s}$ ] a  $40^\circ\text{C}$ .

## ÍNDICE DE VISCOSIDADE

A viscosidade dos lubrificantes varia com a temperatura, pelo que quando se trata de selecionar a viscosidade mais adequada, se deve ter em conta a gama de temperaturas com as quais o sistema vai trabalhar, dado que a viscosidade determina a espessura e a resistência da película lubrificante que afetarão o desgaste dos elementos móveis (bomba, válvulas, hastes, cilindros), além de influenciarem no caudal e na pressão que a bomba poderá transmitir (quanto maior a viscosidade, maior a pressão e menor o caudal e vice-versa, quanto menor viscosidade, maior o caudal e menor a pressão).

Dito isto, é fundamental que quando selecionar um fluido hidráulico se tenha em conta a temperatura média de operação e a gama de temperaturas máximas e mínimas em que o óleo hidráulico opera. Para se determinar a variação da viscosidade de um óleo com a temperatura, assume-se como referência o seu Índice de Viscosidade (IV). O IV é um valor empírico e adimensional e

deve-se saber que o IV de um óleo hidráulico mineral convencional está entre 95 e 105, valores abaixo dos quais não se deve trabalhar e que *"quanto maior for o IV, menor será a variação da viscosidade com a mudança de temperatura"*. Desta forma, os fluidos hidráulicos com IV melhorado têm um IV>130, sendo recomendado o uso de fluidos hidráulicos, na maioria das aplicações, com um IV>150, que serão classificados como fluidos hidráulicos HV ou HVI em conformidade com a ISO 6743, vulgarmente conhecidos como hidráulicos multigrav.

### GRAU DE LIMPEZA DO ÓLEO EM CONFORMIDADE COM A ISO 4406

A limpeza de um fluido hidráulico é *"a grande desconhecida"* e desta dependerá, em grande medida, a vida útil do equipamento, pelo que se deve prestar uma atenção especial a este parâmetro.

As tabelas seguintes ajudarão a entender a importância da limpeza do fluido hidráulico em serviço e o impacto desta na duração da máquina, assumindo como referência a norma mais divulgada a nível mundial (ISO 4406).

A classificação ou código ISO 4406 de um fluido são definidos por 3 números separados entre si, por exemplo: 20/17/13. O primeiro número faz referência à quantidade de partículas medidas no fluido maiores do que 4 micrones, o segundo à quantidade de partículas maiores do que 6 micrones e o terceiro ao das partículas maiores do que 14 micrones. Estes números podem variar de 6 a 24 e indicam o teor de partículas de acordo com a Tabela 1.

Valores ISO 4406		
Número de classificação	Número de partículas x ml	
	Mais de	Até e incluindo
24	80 000	160 000
23	40 000	80 000
22	20 000	40 000
21	10 000	20 000
20	5000	10 000
19	2500	5000
18	1300	2500
17	640	1300
16	320	640
15	160	320
14	80	160
13	40	80
12	20	40
11	10	20
10	5,0	10
9	2,5	5,0
8	1,3	2,5
7	0,64	1,3
6	0,32	0,64

Tabela 1

Tamanho da partícula	Partículas x ml	Código ISO 4406
>4 µm	9,619	20
>6 µm	1,048	17
>10 µm	326	
>14 µm	60	13
>21 µm	12	
>38 µm	5	
> 70 µm	0	
>100 µm	0	

Mais de (p/ml)	Até e incluindo (p/ml)	Código ISO
80 000	160 000	24
40 000	80 000	23
20 000	40 000	22
10 000	20 000	21
5000	10 000	20
2500	5000	19
1300	2500	18
640	1300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5,0	10	10
2,5	5,0	9
1,3	2,5	8

Tabela 2 e 3

Nas Tabelas 2 e 3 pode-se ver um exemplo das partículas medidas num óleo hidráulico convencional e qual seria a sua classificação ou código ISO (neste caso 20/17/13).

Na Tabela 4 pode-se ver o grau de limpeza que se deve traçar como alvo num fluido hidráulico em função dos componentes que façam parte do sistema.

Limpeza do fluido requerida para componentes hidráulicos comuns	
Tipo de componente	Classificação do fluido Código ISO 4406
Servo-válvulas	16/14/11
Válvulas proporcionais	17/15/12
Motores e bombas	18/16/13
Válvulas direcionais e de controlo de pressão	18/16/13
Motores e bombas de engrenagens	18/17/14
Válvulas de controlo de caudal	20/18/15
Cilindros	20/18/15
Óleo novo (valor típico)	20/18/15

Tabela 4

Deve-se observar que a seleção do correto fluido hidráulico com base na sua viscosidade (adequada para as temperaturas de trabalho do equipamento), o seu índice de viscosidade (para reduzir as variações da viscosidade com as mudanças de temperatura) e o seu grau de limpeza, garantirá uma maior duração do equipamento e uma vida útil mais longa do óleo em serviço, reduzirá as paragens da máquina por avaria e substituição de válvulas, reduzirá o consumo energético e aumentará a fiabilidade do equipamento e a produtividade da máquina, com a consequente poupança de custos.

### CONSELHOS PARA UMA BOA MANUTENÇÃO

- Lembre-se de instalar os filtros hidráulicos adequados e fixar as pressões de trabalho para um funcionamento correto do sistema;
- Exija ao seu fornecedor de fluidos hidráulicos que lhe certifique o grau de limpeza com qual lhe fornece o óleo novo;
- Instale filtros captadores de pó e humidade nos respiradouros dos depósitos;
- Mantenha as embalagens de óleo corretamente fechadas e resguardadas do pó e da água;
- Utilize equipamentos de trasfega adequados, limpos e não contaminados;
- Efetue análises periódicas do óleo em serviço num laboratório certificado para determinar o grau de degradação e de limpeza do óleo em serviço. **M**



# Massas lubrificantes – princípios básicos

As massas lubrificantes podem ser apenas uma pequena parte do orçamento da Manutenção de uma fábrica, mas desempenham um papel fundamental para manter o equipamento em funcionamento. A seleção da massa lubrificante certa é a primeira etapa crítica para obter economia do equipamento que esta irá lubrificar, ajudando a melhorar a produtividade e reduzindo gastos com manutenção e custos relacionados com paragens não planeadas dos equipamentos. Uma massa lubrificante de alta qualidade permitirá que se operem os equipamentos por mais tempo com menos tempo de inatividade. Este artigo fornece algumas informações gerais sobre massas lubrificantes e descreve quais os elementos a considerar para selecioná-las da forma mais apropriada em função da aplicação pretendida.

Eng.<sup>a</sup> Ana Teresa Laranjeira  
Spinerg – Soluções para Energia, S.A.

Uma massa lubrificante é um produto intermédio entre um sólido e um semi-sólido, obtido por dispersão de um agente espessante num líquido lubrificante. A massa lubrificante não é mais do que uma "esponja" cujos poros se encontram cheios de óleo; na sua composição, 80 a 95% é óleo base, 2-15% são espessantes e pode ter até 10% de aditivos, como se pode verificar pela Figura 1.

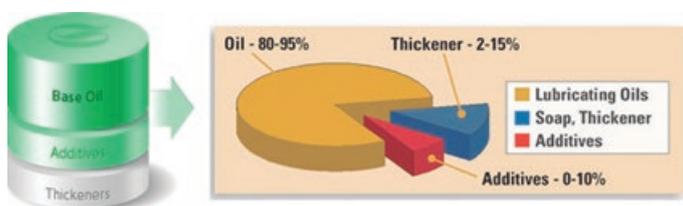


Figura 1. Composição de uma massa lubrificante.

A função do espessante é garantir que a matriz física "segura" o óleo base numa estrutura sólida, até que fique sujeita a condições de trabalho, tais como cargas, resistência ao corte e sujeição à temperatura dando início ao escoamento viscoelástico da massa. Para obter esta matriz, é necessário um balanço cuidadoso de solubilidade entre o óleo base, o espessante e os aditivos. O espessante tem o papel fundamental de funcionar como uma "esponja", fixando os outros componentes nela contidos (ver Figura 2). As massas lubrificantes são aplicadas nos mecanismos que são lubrificados com a frequência prevista, em que o óleo lubrificante, por si só, não se mantém no ponto de aplicação. Atuam também como selantes para evitar a entrada de água e outros materiais contaminantes. As forças mecânicas exercidas na massa lubrificante libertam o óleo nela contida. O mecanismo de funcionamento das massas lubrificantes baseia-se na libertação gradual de pequenas quantidades de óleo (e aditivos) como por exemplo, nas zonas de contacto entre elementos rolantes (dos rolamentos) e as pistas. Os elementos constituintes da massa atuam não só para impedir a penetração dos elementos contaminantes e água, bem como asseguram a quantidade adequada da reserva de lubrificante. O óleo vai-se consumindo gradualmente e, logo que este se esgota, a massa endurece. Este processo de deterioração gradual é acelerado pelo aquecimento da massa (fator temperatura). Perante esta situação torna-se necessário expulsar a massa velha e substituí-la por massa fresca (relubrificação).



Figura 2. Matriz de um elemento espessante.

O pacote de aditivos tem também muita influência nas características finais da massa lubrificante, especificando a sua utilização em diferentes tipos de função (ver Tabela 1).

Tabela 1. Classificação por tipo de aditivos.

Elementos	Função dos Aditivos
Bário	Detergente ou dispersante
Boro	Extrema-pressão
Cálcio	Detergente ou dispersante
Cobre	Aditivo anti-desgaste
Chumbo	Aditivo anti-desgaste
Magnésio	Detergente ou dispersante
Molibdénio	Modificador de atrito
Fósforo	Inibidor de Corrosão, anti-desgaste
Silício	Anti-espuma
Sódio	Detergente ou dispersante
Zinco	Antidesgaste ou anti-oxidante

Os agentes espessantes transformam o óleo em massa e controlam muitas das importantes propriedades e características do desempenho da massa, como estabilidade mecânica, resistência a alta ou baixa temperatura, resistência à água e resistência ao desgaste. A quantidade e tipo de agente espessante utilizado nas massas lubrificantes têm um efeito significativo na sua consistência, ou seja, na sua rigidez. Os agentes de espessamento podem ser divididos nos seguintes grupos:

- Sabões metálicos;
- Misturas de sabões metálicos;
- Misturas complexas de sabões;
- Agentes inorgânicos;
- Agentes orgânicos.

Compostos metálicos com ácidos gordos são os agentes mais comuns, contudo são também usados uma variedade de outros tipos de espessantes orgânicos e inorgânicos (ver Figura 3).

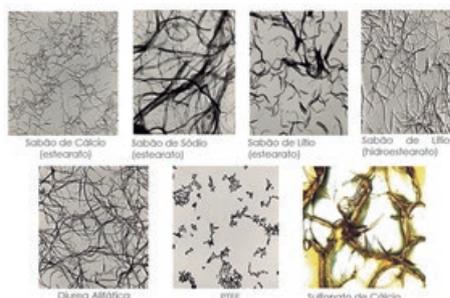


Figura 3. Tipos de fibras de diferentes tipos de espessantes.

A escolha do espessante e do conteúdo do espessante determina a faixa de temperatura, capacidade de carga, estabilidade ao corte e bombeabilidade, especialmente a baixas temperaturas, como se pode verificar pela Tabela 2.

Tabela 2. Impacto dos constituintes nas diferentes propriedades.

Propriedade de desempenho	Óleo base	Espessante	Aditivos	Processo de produção
Consistência	■	■■■■■		
Comportamento a baixa temperatura	■■■■■	■■■		
Estabilidade à oxidação	■		■■■■■	
Bombeabilidade	■■■■■	■■■		
Proteção contra a corrosão		■	■■■■■	
Estabilidade mecânica/corte	■	■■■		■■■■■
Separação Óleo	■■■■■	■■■		■■■■■
Compatibilidade vedantes	■■■■■	■	■	
Resistência à lavagem por água	■	■■■■■		
Ponto Gota		■■■■■		

■ Pequeno impacto ■■■ Impacto médio ■■■■■ Grande impacto

Não existe uma massa perfeita para todas as aplicações, mas alguns espessantes são particularmente adequados para algumas aplicações. A massa lubrificante escolhida dependerá de quais serão as características mais importantes necessárias para a aplicação pretendida (ver Tabela 3).

Tabela 3. Características pretendidas versus tipo de espessante.

Características pretendidas	Tipo de espessante
Adesividade	Cálcio, Lítio- Cálcio, complexo de sulfonato de Cálcio, complexo de Cálcio
Multifunções, aplicações versáteis	Lítio, complexo de Alumínio, complexo de Lítio, poliureia
Temperaturas elevadas	Argila, microgel, poliureia, complexo de sulfonato de Cálcio

Como é possível constatar através da Tabela 3, diferentes tipos de espessantes são usados na formulação das massas lubrificantes. Os mais populares são os espessantes de sabão de Lítio, complexo de Lítio, Cálcio ou complexo de Alumínio. Nos últimos anos, as massas lubrificantes com espessante de poliureia vêm ganhando notoriedade, principalmente para aplicação em rolamentos de rodas de automóveis, juntas homocinéticas, instrumentação elétrica e rolamentos de equipamentos auxiliares.

Também é importante verificar a compatibilidade com espessantes de outras massas já utilizadas. Se espessantes incompatíveis forem misturados, a massa pode-se decompor completamente (ver Tabela 4).

Tabela 4. Compatibilidade entre os vários espessantes das massas lubrificantes.

Espessante	Complexo de alumínio	Cálcio	Complexo de cálcio	Argila	Lítio	Complexo lítio	Poliurea
complexo Alumínio		■	■	■	■	■	■
Cálcio	■		■	■	■	■	■
Complexo de cálcio	■	■		■	■		■
Argila	■	■	■		■	■	■
Lítio	■	■	■	■		■	■
Complexo de Lítio	■	■	■	■	■		■
Poliureia	■	■	■	■	■	■	
Sódio	■				■		

■ Compatível ■ Limite ■ Incompatível

A Tabela 4 é um guia, e podem ser necessários testes para avaliar a compatibilidade.

Existem 3 sinais bem notórios de incompatibilidade entre massas, sendo eles:

- Amolecimento excessivo;
- Espessamento;
- Fugas de massa.

Caso alguma destas 3 situações aconteça (ver Figura 4) tente substituir completamente a massa, não apenas reabastecer.



Figura 4. Incompatibilidade entre dois espessantes de massas lubrificantes.

É importante referir também a importância da viscosidade cinemática nas características dos diferentes tipos de óleos base. As características de viscosidade e índice de viscosidade têm uma influência direta nas características finais de performance das massas.

As massas formuladas com um óleo base de baixa viscosidade, tendem a ter uma consistência mais baixa (em relação à quantidade de agente espessante que contém). Podem ser utilizadas em velocidades elevadas e possuem uma boa capacidade de bombagem em aplicações sujeitas a baixas temperaturas. As massas formuladas com um óleo base de alta viscosidade, tendem a ter uma maior consistência. Podem ser utilizadas na presença de cargas pesadas e em cargas com choque, mesmo na presença de água, bem como para aplicações de baixa velocidade. Os óleos base com elevado índice de viscosidade são necessários para uma larga gama de temperatura/aplicações (ver Figura 5).



Figura 5. Tipo de óleo base versus viscosidade do óleo base.

Pelo que vimos anteriormente, em suma, podemos afirmar que a viscosidade do óleo base é fundamental na escolha da massa em função da aplicação (ver Tabela 5).

**Tabela 5.** Características espessante e óleo de baixa viscosidade versus espessante e óleo de alta viscosidade.

Espessante e óleo base de baixa viscosidade	Espessante e óleo base de alta viscosidade
<b>Usa-se em aplicações:</b>	<b>Usa-se em aplicações:</b>
Baixa temperatura	Cargas altas e choques
Altas velocidades	Temperaturas mais elevadas
Bombagem a longas distâncias	Presença de água

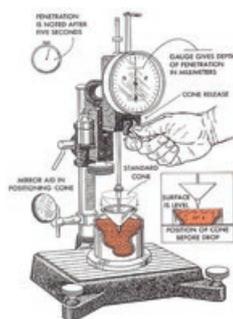
Depois do tipo de óleo base apropriado, respetiva viscosidade, requisitos do espessante e aditivos tenham sido determinados, o critério restante a ser considerado na última etapa é a consistência da massa, descrita pela classe NLGI – a consistência é medida através da classificação determinada pelo NLGI (*National Lubricating Grease Institute*) de 000 a 6 (ver Tabela 6):

- Classe NLGI baixa (0-000): melhor para velocidades baixas. As aplicações típicas incluem engrenagens ou sistemas de lubrificação centralizada.
- Classe NLGI alta: melhor para altas velocidades. Adequado para aplicações como motores elétricos ou bombas. O tipo mais comum possui NLGI 2, tendo uma consistência macia e amanteigada e é apropriado para uma ampla gama de aplicações industriais e automóveis.

**Tabela 6.** Classificação NLGI das massas lubrificantes baseada na sua consistência.

Grau NLGI	Intervalo 1/10mm	Aparência	Descrição
000	445-475	Fluída	Óleo de cozinha
00	400-430	Semifluida	Purê de maçã
0	355-385	Muito macia	Mostarda
1	310-340	Macia	Molho de tomate
2	265-295	Massa normal	Manteiga de amendoim
3	220-250	Firme	Gordura vegetal
4	175-205	Muito firme	logurte gelado
5	130-160	Dura	Patê
6	85-115	Muito dura	Queijo Cheddar

Define-se como consistência de uma massa ou consistência NLGI, como sendo a sua capacidade para resistir à deformação quando sujeita à aplicação de uma força. A medida de consistência define-se como penetração, podendo esta ser alterada devido à sua manipulação ou trabalho. A penetração, no que respeita a massas lubrificantes, é a profundidade (medida em décimos de milímetro) que um cone *standard* penetra numa amostra de massa de acordo com as condições definidas pelo teste (peso, tempo e temperatura). Para o efeito, utiliza-se um "Penetrómetro", como se pode ver na Figura 6.



**Figura 6.** Penetrómetro para medição da penetração de uma massa lubrificante.

Em termos de propriedades, por fim, vamos abordar um fator muito importante a ter em conta na escolha de uma massa, característico de cada massa lubrificante, o Ponto de Gota. Este é a temperatura à qual o óleo lubrificante se separa (escorre) do agente espessante. O ponto de gota indica o limite máximo da temperatura na qual a massa mantém a sua estrutura, não a temperatura máxima a que pode ser utilizada uma massa lubrificante.

Por norma, o óleo (do mesmo tipo que o usado numa massa lubrificante) é sempre um lubrificante melhor porque os sistemas de espessamento de uma massa podem comprometer a sua capacidade de lubrificação. No entanto, existem circunstâncias em que uma massa lubrificante é a melhor escolha apresentando algumas vantagens sobre os óleos lubrificantes, nomeadamente:

- **Conveniência:** as massas lubrificantes tendem a permanecer no local onde são aplicadas, tornando o projeto do sistema de lubrificação da máquina simples, não existindo a necessidade de sistemas complexos de monitorização e controlo de abastecimento e fornecimento do lubrificante;
- **Persistência:** uma película de massa lubrificante mantém-se nas superfícies de trabalho, mesmo quando a máquina pára. No arranque garante de imediato a proteção contra o desgaste, desde que se inicia o movimento da máquina;
- **Proteção:** as massas lubrificantes podem atuar como um sistema de vedação eficaz para impedir a entrada de contaminantes e água;
- Garantem que as superfícies ficam protegidas com uma camada de lubrificante com uma tenacidade suficiente, protegendo-as contra a corrosão;
- **Limpeza:** as massas lubrificantes são menos propícias a fugas e salpicos do que os óleos, tornando-se vantajosas na lubrificação de máquinas usadas no fabrico de produtos, em que tenham obrigatoriamente que ser mantidas limpas, tais como num certo tipo de indústrias, como por exemplo as indústrias alimentares, fabrico de medicamentos e têxteis.

Por outro lado, as massas lubrificantes também apresentam algumas desvantagens quando comparadas com os óleos lubrificantes, tais como:

- **Propriedades de arrefecimento:** as massas não são muito eficazes na dissipação de calor pelo que não podem ser usadas em aplicações onde o lubrificante necessita de transferir com eficácia o calor das superfícies lubrificadas.
- **Contaminação:** se a massa está contaminada durante a armazenagem ou durante o processo de lubrificação, os contaminantes permanecem na massa, não sendo possível retirá-los desta ou purgá-los.

Os contaminantes sólidos podem atingir as superfícies lubrificadas aumentando o desgaste. Os produtos resultantes da oxidação e humidade podem danificar a estrutura da massa.

- **Limitações de projeto:** as massas não têm a estabilidade térmica ou mecânica para garantir uma lubrificação eficiente na lubrificação de rolamentos com velocidades muito elevadas.

É importante referir também os fatores que afetam a seleção de uma massa, nomeadamente:

- Método de aplicação;
- Gama de temperaturas de operação;
- Tipo/conceção/caraterísticas dos rolamentos (Carga, Velocidade);
- Tempo em serviço do rolamento;
- Condições ambientais (água, vapor, químicos);
- Vibrações;
- Contaminação;
- Tipo de vedantes.

Não esquecendo a regra dos 5 R's – "Selecting the Right Lubricant in the Right Place using the Right Application method in the Right amount of grease at the Right Time" - selecionando o lubrificante certo no lugar certo usando o método de aplicação certo na quantidade certa de massa, no momento certo.

No entanto, falhas prematuras nos rolamentos continuam a acontecer e isto deve-se a vários fatores (ver Figura 7), tais como:

- **16% devido ao mau ajuste:** cerca de 16% de todas as falhas prematuras em rolamentos são causadas por uma deficiente montagem e pela não-utilização das necessárias e adequadas ferramentas. As instalações individuais podem exigir métodos mecânicos, hidráulicos ou de aplicação de calor para a gama correta de ferramentas e equipamentos para tornar essas tarefas mais fáceis, rápidas e econômicas, apoiadas por um grande *know-how* de engenharia de serviço. A adaptação profissional, usando ferramentas e técnicas especializadas, é outro passo positivo para alcançar o tempo de atividade máximo da máquina.
- **36% devido a má lubrificação:** embora os rolamentos 'lubrificados para a vida' possam ser encaixados e esquecidos, cerca de 36% das falhas prematuras em rolamentos são causadas por uma especificação incorreta e aplicação inadequada do lubrificante. Inevitavelmente, qualquer rolamento privado de lubrificação adequada falhará muito antes da sua vida útil normal. Como os rolamentos são geralmente os componentes menos acessíveis ao operador, a lubrificação negligenciada frequentemente agrava o problema. Sempre que a manutenção manual não for viável, sistemas de lubrificação totalmente automáticos podem ser especificados para uma lubrificação ideal. A lubrificação eficaz e o uso apenas de massas, ferramentas e técnicas recomendadas, ajudam a reduzir significativamente o tempo de inatividade.
- **14% devido a contaminações:** um rolamento é um componente de precisão que não funcionará de forma eficiente sem que o rolamento e os seus lubrificantes sejam isolados de contaminações. E, uma vez que os rolamentos lubrificados para a vida, com massa, representam apenas uma pequena proporção de todos os rolamentos em uso, cerca de 14% de todas as falhas prematuras em rolamentos são atribuídas a problemas de contaminação.
- **34% devido a fadiga:** sempre que as máquinas são sobrecarregadas com manutenção incorreta ou negligenciadas, os rolamentos sofrem as consequências, resultando em 34% de todas as falhas prematuras dos rolamentos. A falha repentina ou inesperada pode ser evitada, uma vez que rolamentos negligenciados ou sobrecarregados emitem sinais de "alerta antecipado" que podem ser detetados e interpretados usando o equipamento apropriado de deteção.



**Figura 7.** Principais causas de falhas prematuras nos rolamentos (mau ajuste, má lubrificação, contaminação e fadiga, respetivamente da esquerda para a direita).

Podemos concluir que aproximadamente 36% das falhas prematuras em rolamentos são devidas à lubrificação inadequada, por excesso ou por defeito, ou com o tipo errado de lubrificante, sendo a má lubrificação o principal fator de falhas e por consequências paragens não programadas, e com frequência catastrófica. Outros 14% das falhas de rolamentos ocorrem devido à contaminação por meio de vedantes inadequados ou práticas incorretas no manuseamento dos lubrificantes.

Existem por outro lado, algumas alterações no decorrer normal do processo que indicam que algo errado se está a passar e é muito importante intervir de imediato e perceber o que de facto se passa no sistema, sendo elas:

- **Temperatura:** desde o início da era industrial, que tanto operadores como técnicos sabem que temperaturas anormais normalmente indicam que há algo errado com o seu equipamento e que é necessário intervir e perceber o porquê destas diferenças de temperatura;
- **Velocidade:** as máquinas são normalmente projetadas para funcionarem a uma determinada velocidade. Se a velocidade for demasiadamente baixa ou demasiadamente elevada, o processo pode encontrar-se comprometido e uma intervenção é necessária;
- **Visual:** uma inspeção visual da condição do equipamento pode ser difícil, por vezes, pelo equipamento se encontrar em funcionamento e ser necessário inspecioná-lo internamente. Para inspecionar as partes internas de uma máquina, normalmente é necessário desmontá-la.
- **Som:** sons anormais vindos de equipamentos em funcionamento, normalmente indicam que algo está errado. Fugas em sistemas de ar comprimido são dispendiosos, não apenas em relação ao custo da energia, mas também devido aos custos extras com a manutenção do compressor de ar. Ruidos excessivos podem causar fadiga nos trabalhadores, aumento acidentes e perda de audição;
- **Correntes de descarga elétrica:** descargas elétricas são resultado de tensões no eixo do motor com descarga elétrica para a terra, através do rolamento, causando erosão elétrica, degradação do lubrificante e, por último, falha do rolamento.
- **Vibração:** vibrações anormais normalmente são a primeira indicação de uma potencial falha. Estas vibrações podem ser causadas por condições como desequilíbrio entre peças, desalinhamento, peças frouxas, engrenagens e elementos rolantes do rolamento danificados.

Por fim, e não menos importante, é necessário abordar os cuidados no armazenamento e manuseamento de massas lubrificantes.

### Manuseamento

- Não abrir baldes ou tambores em atmosferas poeirentas ou com contaminantes que possam facilmente misturar-se com a massa lubrificante;
- Utilizar equipamento limpo;
- Não usar espátulas de madeira, luvas ou as mãos nuas;
- Alisar a superfície da massa para evitar a separação do óleo no "buraco";
- Fechar bem a embalagem;
- Limpar e guardar a espátula em local limpo;
- Sempre que utilize uma espátula para retirar lubrificante, verifique se esta está isenta de qualquer contaminante;
- Utilize sempre a relação uma espátula/um tipo de massa;
- Utilize, sempre que possível, um sistema pneumático para aplicação de massa lubrificante.

### Armazenamento

- As embalagens de massa devem ser armazenadas na posição vertical, sob telha e em ambiente fresco e seco;
- Sempre que forem utilizadas massas convencionais e massas alimentares (NSF H1), estas devem ser guardadas numa zona segregada e específica no armazém.

### REFERÊNCIAS

- Documentos Shell e documentos SKF. 

# Proteger o investimento

Grandes rolamentos industriais representam um grande investimento económico. Apresentamos 5 etapas fáceis que permitem maximizar o seu desempenho e aumentar a disponibilidade da instalação – sem prejuízos.

Timken Company



**Figura 1.** Os rolamentos autocompensadores de rolos são projetados especificamente, para suportar cargas radiais e axiais combinadas e têm uma alta capacidade de carga, velocidade e capacidade de desalinhamento. ©The Timken Company

No atual panorama económico todos estamos a fazer mais com menos, o que significa obter o máximo das instalações e equipamentos da instalação, mantendo os custos baixos.

A vida útil de um rolamento depende da qualidade e a extensão dos seus cuidados, sobretudo em aplicações industriais onde as condições são severas, as cargas são pesadas e a contaminação por detritos é comum. Através da seleção adequada de rolamento, manuseamento, manutenção, lubrificação e reparação, pode-se melhorar o desempenho do rolamento e, ao mesmo tempo, reduzir os custos associados a paragens não programadas, novas peças de reposição e extensivos procedimentos de manutenção.

## 1. ESCOLHA OS ROLAMENTOS CERTOS

A seleção de rolamentos é o processo de avaliação dos rolamentos apropriados para aplicações industriais específicas. Embora existam muitos tipos de rolamentos para atender às necessidades da aplicação, assim como existem muitos fatores mecânicos e ambientais que influenciam na melhor escolha do rolamento.

Os tipos de elementos rolantes do rolamento são definidos pelo formato do elemento rolante e variam desde agulha para esfera e de cônico para esférico. Características como

rigidez ou o deflexão permitida, requisitos de lubrificação, desalinhamento estático e dinâmico, capacidade de velocidade, capacidade de carga e vida útil ou durabilidade, todos influenciam na escolha do melhor rolamento para uma determinada aplicação.

Em qualquer sistema, os rolamentos controlam amplas faixas de velocidade e muitas combinações de cargas radiais e axiais. No entanto, as condições do ambiente operacional, como temperatura baixa e alta, poeira e sujeira, humidade e condições de montagem incomuns, podem afetar o desempenho do rolamento.

Portanto, é importante considerar os fatores mecânicos e o ambiente operacional que podem impactar significativamente na escolha do rolamento e o seu desempenho. A primeira etapa na seleção do rolamento é identificar o tipo adequado de elemento rolante, seja um rolamento de esferas, de agulha, cilíndrico, esférico ou de rolos cônicos. Cada tipo de rolamento possui características que são específicas de projeto para carga, velocidade, durabilidade prevista e vida útil.

A segunda etapa na seleção do rolamento envolve a análise das restrições de tamanho do invólucro do rolamento. Os itens a serem considerados incluem o diâmetro mínimo do eixo, furo máximo do alojamento e largura disponível na aplicação do rolamento. Pode haver vários rolamentos com diferentes capacidades de carga disponíveis que cabem no invólucro. Assim que as escolhas adequadas do rolamento forem definidas de acordo com os parâmetros requeridos de instalação, a terceira etapa é determinar qual desses rolamentos fornecerá a vida útil desejada. Os fabricantes de rolamentos podem realizar uma análise da vida útil do rolamento através de modelagem de aplicação e previsão de desempenho (conforme as Figuras 1 e 2).

Finalmente, a seleção do rolamento é concluída quando as opções de projeto do rolamento são definidas e satisfeitas. As opções do projeto do rolamento incluem tipo de porta-rolos, configurações de flange do rolamento (rolamentos de rolos cilíndricos e rolos cônicos), folga interna radial (RIC) ou ajustes e nível de precisão e lubrificação. Estas opções são selecionadas com base na velocidade, temperatura, condições de montagem

e carga da aplicação, alcançando assim o desempenho máximo e a vida útil ideal do rolamento.

## 2. SIGA AS PRÁTICAS ADEQUADAS DE MANUSEAMENTO

As práticas adequadas de manuseamento incluem armazenamento, remoção, limpeza, inspeção e instalação dos rolamentos.

"Os processos específicos para diferentes tipos de rolamentos variam e por isso deve consultar o seu fornecedor se precisar de orientação", afirma Jose Antonio Elices, *Service Engineering Specialist* da Timken. "Mas existem práticas gerais que se aplicam a todos os projetos, como o armazenamento adequado. Pequenas quantidades de humidade ou produtos químicos podem iniciar a fadiga em qualquer tipo de rolamento, por isso é importante mantê-los na sua embalagem original até que estejam prontos para utilizar".

Isso ocorre porque os rolamentos vêm embalados com uma camada protetora e são cobertos por uma embalagem protetora, o que ajuda a preservá-los e evita que enferrujem ou corroam antes mesmo de serem usados. Os rolamentos também devem



**Figura 2.** As práticas de manuseamento adequadas incluem armazenamento, remoção, limpeza, inspeção e instalação de rolamentos. ©The Timken Company

ser armazenados em palete ou prateleira, numa área onde não estarão sujeitos a muita humidade ou a mudanças severas de temperatura que podem causar a formação de condensação.

Os procedimentos de remoção e instalação do rolamento também podem ser diferentes, mas o manuseamento adequado em ambas as fases é fundamental para evitar danos no rolamento.

*"Para rolamentos mais pequenos há uma variedade de extratores e ferramentas de instalação para auxiliar na remoção e instalação", segundo Elices. "Os rolamentos maiores requerem ferramentas de elevação como cintas, ganchos, correntes e dispositivos mecânicos que permitam movê-los. Usar as ferramentas certas também ajuda a prevenir a deformação do rolamento, que pode ser cara ou impossível de reparar."*

Depois de remover um rolamento, este deve ser limpo de toda a água, lubrificante, detritos e outros contaminantes. Os rolamentos devem ser completamente limpos - certificando-se de que todos os elementos rolantes internos estejam limpos - para permitir a inspeção adequada dos rolamentos. Siga sempre as recomendações do fabricante para a limpeza dos rolamentos.

Após a limpeza, os rolamentos devem ser inspecionados cuidadosamente quanto a danos e ao desgaste. Esta também é uma boa oportunidade para medir os rolamentos, garantindo que ainda estejam dentro das especificações de tolerância para a aplicação. Em algumas aplicações, a vida útil esperada do rolamento pode ser o fator limitante no cronograma de manutenção do equipamento. Através da inspeção e medição de rotina, os problemas podem ser descobertos e corrigidos antes que levem ao tempo de inatividade do equipamento.

### 3. MAXIMIZE O SEU PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREDITIVA

O desenvolvimento de um programa de manutenção preditiva abrangente também pode melhorar o tempo de produtividade, alertando-o sobre potenciais problemas enquanto o equipamento está em funcionamento. A monitorização de condições e os equipamentos necessários podem ser facilmente integrados a um programa existente e aliviam parte da carga dos profissionais de manutenção. Os sistemas de monitorização de condição wireless, por exemplo, detetam e monitorizam níveis excessivos de temperatura e vibração num equipamento e reporta-os à sua equipa em tempo real. Outra solução - Serviços de Monitorização Remoto - fornece uma monitorização contínua e preditiva para todos os equipamentos, coletando dados e analisando os resultados para uma melhoria do processo.

O equipamento de manutenção preditiva exige um investimento inicial, mas é paga repetidamente, sempre que ajuda a evitar a falha do equipamento e o tempo de inatividade.

### 4. UTILIZE PRÁTICAS ADEQUADAS DE LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação inadequada é um dos motivos mais comuns pelos quais muitos rolamentos industriais não atingem as suas metas de vida útil de fadiga. Quando um rolamento lubrificado gira adequadamente, as superfícies de contacto dos componentes do rolamento criam uma película de filme que mantém os componentes separados e evita o contacto metal com metal. Em alguns casos, o lubrificante também pode reter detritos, levando-os para longe das superfícies de contacto.

O lubrificante correto para cada aplicação depende do projeto do rolamento e das condições de operação. Em geral, os lubrificantes são classificados como óleo ou graxa. Ambos oferecem vantagens, conforme mostrado na Figura 3.

Óleo	Graxa
Transporta o calor para longe dos rolamentos	Simplifica a vedação e atua como um selante
Transporta a humidade	Permite a pré-lubrificação de rolamentos vedados ou blindados
Lubrificação facilmente controlada	Geralmente requer uma lubrificação frequente

### 5. REPARE OS ROLAMENTOS PARA PROLONGAR A SUA VIDA ÚTIL

Os rolamentos que foram danificados ou que não estão dentro das especificações, ainda podem ser reenviados ao serviço após a reparação ou recondição. Alguns rolamentos podem ser recondição mais do que uma vez.

*"Se um rolamento estiver danificado ou desgastado prematuramente, não o descarte", diz Elices. "A análise dos danos pode fornecer pistas valiosas para identificar as possíveis causas e soluções que ajudarão a garantir uma vida útil mais longa do rolamento de substituição. E muitos tipos menores de danos podem ser reparados no local por profissionais de manutenção. Especialistas em rolamentos são necessários para serviços de remanufatura, quando danos graves ocorrem."*

De acordo com Elices, os serviços de reparação economizam entre 20 a 80% no custo de compra de um novo rolamento de reposição. Também é mais rápido e ecologicamente correto do que pedir um novo rolamento.

*"Onde os novos prazos de entrega de rolamentos podem variar de vários meses a vários anos, as reparações podem levar apenas algumas semanas", diz Elices. "Frequentemente, podemos restaurar as especificações originais dos rolamentos em cerca de um terço do tempo que levaria um rolamento novo. O processo de reparação ajuda os rolamentos a atingirem um melhor ciclo de vida normal L10, o que significa que pode obter muito mais horas de serviço do rolamento antes que ele esteja pronto para ser reparado novamente ou descartado."*



Figura 3. Rolamento autocompensador de rolos antes da remanufatura do rolamento. ©The Timken Company



Figura 4. Rolamento autocompensador de rolos após a remanufatura do rolamento. ©The Timken Company

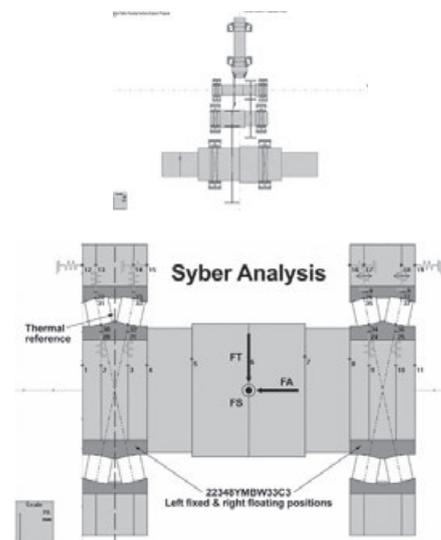


Figura 5. Os fabricantes de rolamentos podem concluir uma análise da vida do sistema de rolamentos através de modelagem de aplicação e previsão de desempenho. ©The Timken Company. M

# Ultrassons e análise de vibração: dois elementos-chave da manutenção preditiva

A análise de vibração tem sido desde há muitos anos a tecnologia preferida dos profissionais de manutenção para monitorizar a condição de rolamentos. No entanto, nos últimos anos, o uso de ultrassons ganhou o seu lugar como uma tecnologia muito popular para a monitorização da condição. A pergunta que muitos fazem hoje em dia é: qual é a melhor? Ultrassons ou vibração?

UE Systems Europa

Neste artigo vamos concentrar-nos no papel dos ultrassons como ferramenta de monitorização da condição; e porque usar vibração e ultrassons em conjunto é a melhor maneira de alcançar a excelência nas práticas de manutenção.

## O PORQUÊ DA ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

A análise de vibração é uma ferramenta incrível: pode detetar e medir pequenas vibrações e o que as está causando, permitindo que os profissionais de manutenção detetem falhas precoces em equipamentos rotativos. Além disso, a análise de vibração dá-nos um diagnóstico muito detalhado e permite identificar a causa raiz da falha e, assim, corrigi-la para evitar problemas futuros. Além disso, existe um grande número de sensores e soluções para análise de vibração no mercado, de forma que as equipas de manutenção podem encontrar uma solução que seja adequada às suas necessidades.

## O PORQUÊ DOS ULTRASSONS

A tecnologia de ultrassons é considerada por muitos como a primeira linha de defesa quando se trata de falhas em rolamentos, pois pode dar um aviso muito precoce de um potencial problema, inclusive com problemas de lubrificação. A forma como os ultrassons conseguem isso é através da monitorização dos níveis de atrito em equipamentos



rotativos. O conceito é simples: assim que um rolamento começa a falhar ou não está lubrificado adequadamente (lubrificação insuficiente ou excessiva), os níveis de atrito aumentam. O atrito cria emissões de ultrassons, que podem ser captadas por um instrumento portátil ou sensor, e traduzidas em sons de baixa frequência que o inspetor pode ouvir. O equipamento de inspeção por ultrassons também providencia um valor de decibéis - e quanto maior esse valor de decibéis, maior o atrito.

## ULTRASSONS OU ANÁLISE POR VIBRAÇÕES?

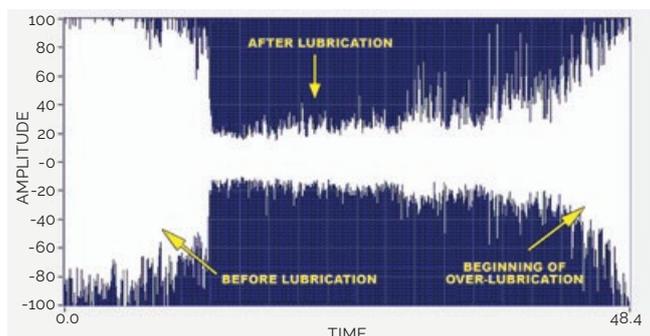
Não há uma resposta fácil para esta pergunta, mas uma coisa é certa: se uma equipa de

manutenção deseja alcançar a excelência, ambas as tecnologias devem ser utilizadas. Os ultrassons fornecem o primeiro aviso de falha, sendo também uma tecnologia muito fácil de usar, pois depende simplesmente da comparação entre níveis de decibéis. A análise de vibração é extremamente completa e dá aos profissionais de manutenção uma visão geral mais aprofundada do problema e a sua causa raiz. Quase como se os ultrassons fossem o médico que detecta o problema e a análise de vibração fosse o especialista que faz o diagnóstico correto.

Agora vamos focar-nos em algumas situações nas quais, de forma geral, os ultrassons podem ser usados preferencialmente, em vez da análise de vibração.

## ROLAMENTOS DE BAIXA VELOCIDADE

Os rolamentos de baixa velocidade são difíceis de monitorizar. Como rodam a velocidades muito baixas, é difícil para os sensores de vibração captar mudanças significativas na vibração. Mesmo com um instrumento de inspeção por ultrassons, pode ser difícil detectar falhas se nos focarmos apenas no valor de decibéis, uma vez que em rolamentos de velocidade extremamente lenta (geralmente menos de 25 rpm), o rolamento produzirá pouco ou nenhum ruído ultrassónico. No entanto, os instrumentos de inspeção por ultrassons de última geração permitem a gravação de som: ao gravar o som do



rolamento e analisá-lo num *software* de análise de espectro, podemos facilmente encontrar picos na amplitude desse mesmo espectro de som, que indiquem uma possível falha no rolamento.

### PRIMEIRA LINHA DE DEFESA, FÁCIL DE USAR

Para que um profissional de manutenção trabalhe adequadamente com a análise de vibração, é necessária bastante formação e experiência. Por outro lado, a inspeção por ultrassons tem uma curva de aprendizagem muito mais rápida. E isso deve-se à forma como a tecnologia funciona: ao monitorizar os níveis de atrito e convertendo-os em valores dB (décibéis), podemos facilmente verificar possíveis problemas com os equipamentos rotativos. Uma vez que configuramos uma linha de base de dB para um rolamento, precisamos apenas de seguir a tendência do valor de dB ao longo do tempo. Portanto, se a linha de base de um rolamento é 20 dB, mas o instrumento de inspeção por ultrassons dá uma leitura de 32 db, já sabemos que há um problema, simplesmente ao comparar estes valores.

### LUBRIFICAÇÃO

Uma vez mais, como a inspeção por ultrassons se baseia nos níveis de atrito, é perfeitamente adequada para a lubrificação de rolamentos. O rolamento precisa de lubrificação? Então, os níveis de atrito irão aumentar, e podemos ouvir isso mesmo através do instrumento de ultrassons e observando o valor de dB. Se começarmos a lubrificar o rolamento, provavelmente veremos uma diminuição na intensidade do som e nos níveis de dB. O rolamento recebeu demasiado lubrificante? Então, novamente, os níveis de atrito irão aumentar, e saberemos isso usando o instrumento de ultrassons. Assim, esta tecnologia é perfeita para evitar problemas de falta de lubrificação ou lubrificação excessiva.

### VERSATILIDADE

Embora a análise de vibração seja uma ferramenta extremamente poderosa, o seu uso é limitado a equipamentos mecânicos. Por outro lado, os ultrassons têm uma ampla gama de aplicações, sendo assim uma tecnologia muito versátil. Uma das aplicações mais populares da inspeção por ultrassons, além da monitorização da condição, é a poupança energética. Como a turbulência também cria emissões de ultrassons, os instrumentos de inspeção por ultrassons podem ser facilmente usados para detecção de fugas (ar comprimido e outros gases), inspeção de purgadores de vapor e até mesmo para inspeções elétricas, para detectar problemas como o efeito corona, arborescência e arco elétrico.

### CONCLUSÃO

Acreditamos, como muitos outros profissionais de manutenção hoje em dia, que o uso de múltiplas tecnologias complementares é o caminho certo. Portanto, a questão nunca pode ser ultrassons vs análise de vibração, mas sim ultrassons juntamente com vibração e quando devemos usar uma ou outra. Ambas são tecnologias de monitorização da condição muito poderosas e, quando usadas corretamente em conjunto, podem realmente levar qualquer programa de manutenção e fiabilidade a um nível de excelência. **M**

# A melhor seleção de livros especializados!

# booki®

GRUPO PUBLINDÚSTRIA

**"Promovemos o conhecimento"**

**NOVIDADE**



**UMA INTRODUÇÃO À MANUTENÇÃO**

– 2ª EDIÇÃO

Luís Andrade Ferreira

**Engebook**

**www.booki.pt**

35 ANOS  
PublIndústria  
Pioneira de Condição de

# FANUC Roboguide: criação de um novo projeto ou célula de trabalho

Eng.º Jorge Silva

Formador de Robótica Industrial

CENFIM – Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e Metalomecânica

A *software* de simulação e comissionamento virtual da FANUC Robotics é uma das ferramentas essenciais no âmbito da programação de robots do fabricante FANUC.

Neste artigo são apresentados os primeiros passos para a criação de um projeto, apresentadas as considerações relevantes no âmbito da criação e gravação de ficheiros, bem como uma breve contextualização das opções inerentes às bibliotecas deste *software*.



Para se executar a criação de um projeto, devemos iniciar o *software* Roboguide, e aguardar pela janela inicial.

Nesta janela encontra-se um resumo dos últimos projetos elaborados, no separador designado como *Recent Workcells*, bem como é possível selecionar o separador *Workcell Templates*, para criação ou seleção de cenários que possam servir de base de trabalho para a elaboração de novos projetos, que contemplem a necessidade de recursivamente se utilizar determinadas plataformas, *robots* ou outros elementos previamente identificados.

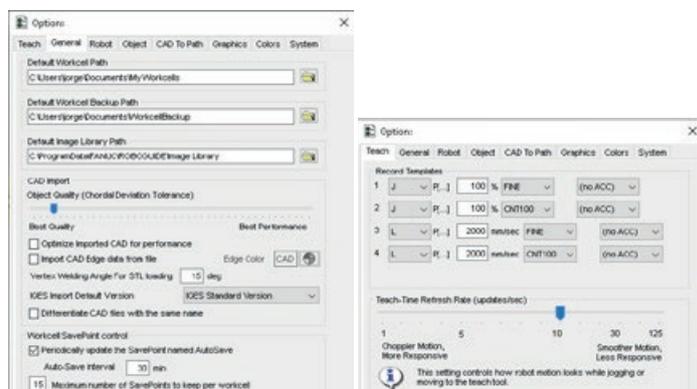


A designação de um novo projeto no *software* Roboguide é designada por uma nova célula de trabalho, *New Workcell*.

No entanto, e atendendo a distintas configurações do computador onde se possa correr este *software*, é necessário ter-se em consideração alguns atributos, para que sejam previamente definidas as condições de operação do *software*.

Para tal, devemos selecionar na barra de menus a opção Ferramentas, *Tools*, e selecionar a opção *Options*, de forma a validar previamente algumas características de operação do *software*, na máquina local como:

- O tempo de resposta pretendido no decorrer da simulação, que poderá ser ajustado em função das características da máquina local, no separador *Teach*;
- O diretório de gravação da célula de trabalho, no separador *General*;
- O diretório de gravação de backup da célula de trabalho *General*;
- A qualidade de imagem e definição dos objetos ou ficheiros 3D a serem importados para a simulação;
- Definição do tempo de gravação automática, entre outras características.



Após se encontrarem pré-definidas as condições de funcionamento do *software*, bem como estipulados os respetivos diretórios de gravação dos ficheiros inerentes à simulação, encontram-se reunidas as condições para se criar o primeiro projeto.

Para iniciar um novo projeto ou célula de trabalho, basta clicar no botão *New Cell* ou aceder ao separador *File*, e selecionar *New Cell*.



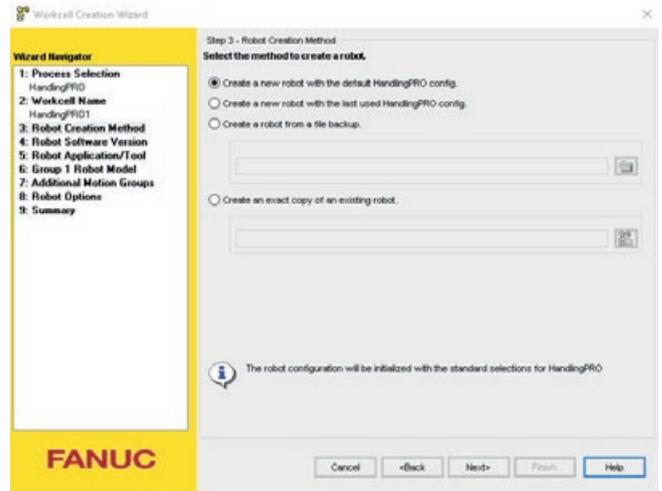
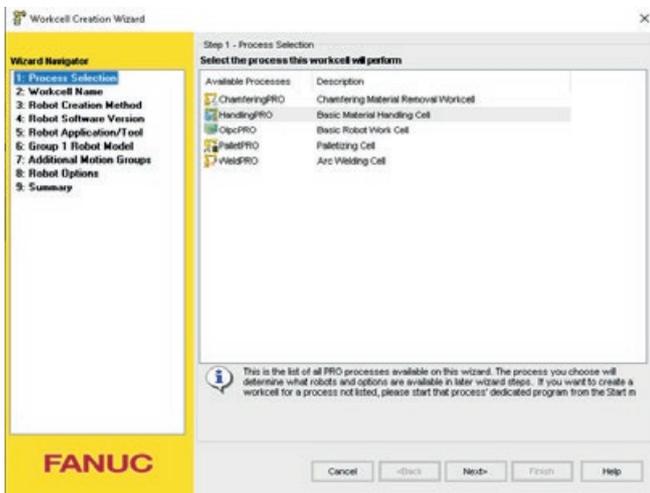
2. Criação de um novo *robot* com as configurações do último *robot* criado. Este método permite que sejam carregadas as configurações de uma simulação anterior.
3. Criação de um novo *robot*, com recurso a um *backup* de um *robot* real ou de uma simulação executada previamente.
4. Criar uma cópia exata de um *robot* real, através de um *backup* do mesmo. Neste caso, podemos emular no *software* as características inerentes a um *robot* real.

Neste artigo será demonstrado o processo de criação por defeito de um novo *robot*.

No decorrer da criação de uma nova célula de trabalho será necessário proceder-se à configuração de determinadas características de seleção de processo.

Neste artigo irá ser demonstrado a criação de um processo de manipulação com recurso à seleção de processo *HandlingPRO*.

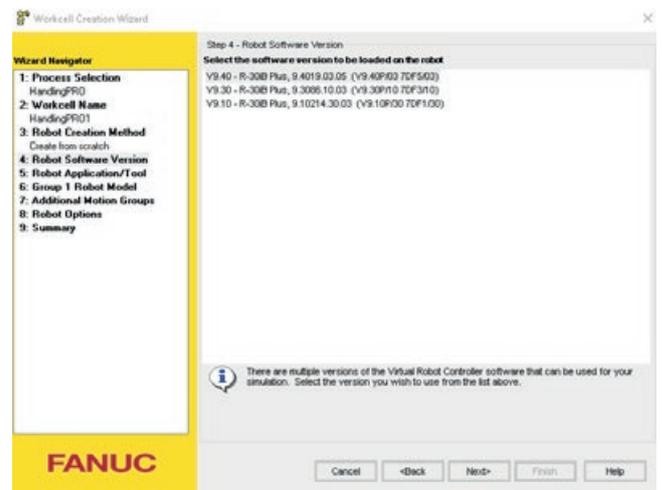
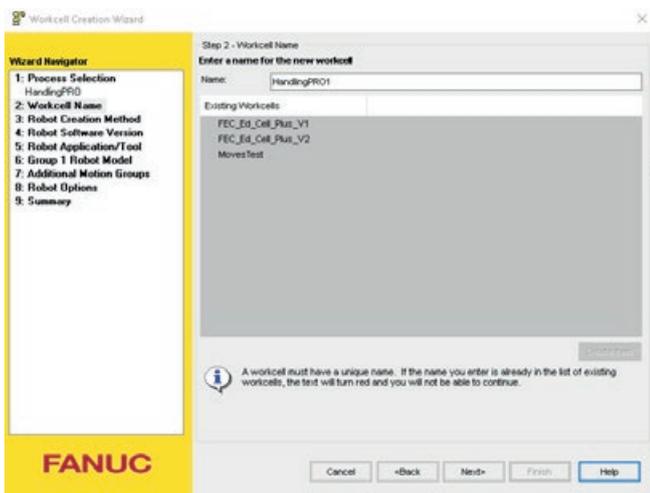
**Passo 1:** Seleção de opção *Handling Pro*



**Passo 4:** Encontram-se disponíveis as versões de *software* atualmente instaladas no Roboguide. Para efeito de demonstração será selecionada a versão de *software* mais recente, no entanto dever-se-á ter em consideração esta seleção aquando a necessidade de se poder trabalhar com modelos de *robots* mais antigos.

No passo 2 é identificado e definido o nome da nova célula de trabalho.

**Passo 2:** Identificação da nova célula de trabalho

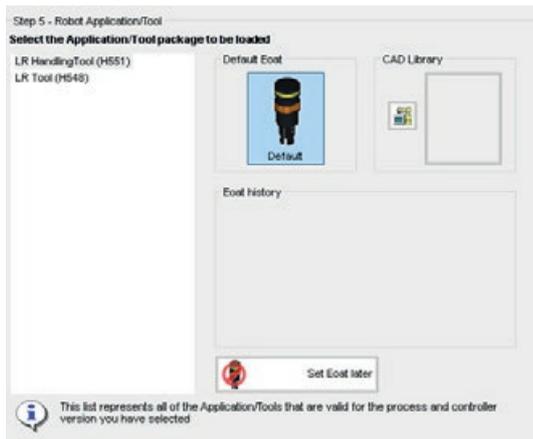


**Passo 5:** É possível pré-configurar a aplicação de uma determinada ferramenta.

As opções disponíveis neste passo permitem quando é utilizado, carregar na configuração a ferramenta de *robot* necessária para o processo, seja esta com origem nas ferramentas disponíveis na biblioteca do Roboguide, ou através da importação de um ficheiro 3D.

**Passo 3:** O procedimento inerente ao método de criação do *robot* virtualizado permite a criação através de 3 possibilidades de seleção:

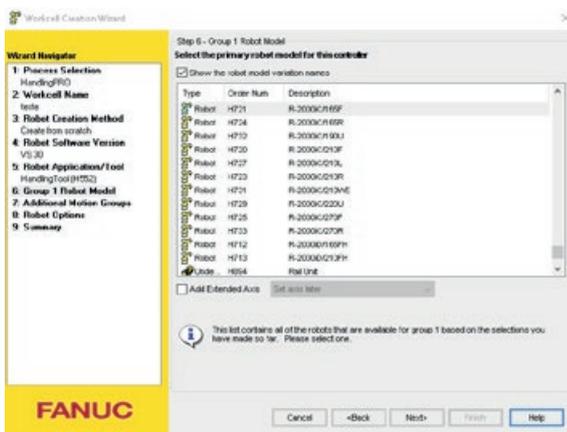
1. Criação por defeito de um novo *robot* virtual;



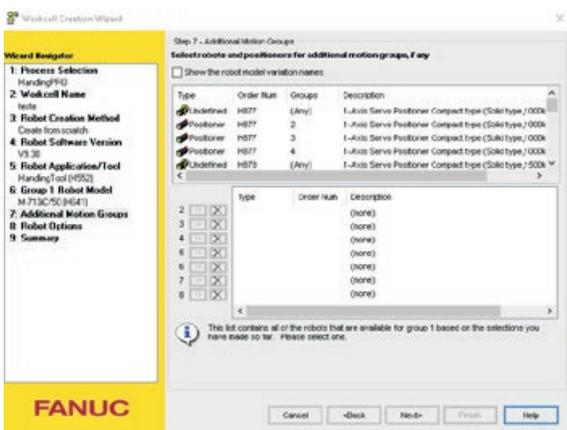
**Passo 6:** Neste passo da configuração é admissível a seleção do tipo de unidade mecânica que é pretendido integrar no contexto de simulação.

Para efeitos de demonstração, será apresentado neste artigo o modelo de *robot* FANUC 710iC/50, um *robot* com capacidade de carga de cerca de 50 kg.

Ainda neste Passo 6 de configuração é possível selecionar além da unidade mecânica do *robot*, elementos extra, como por exemplo, um eixo linear ou considerado um 7.º eixo.

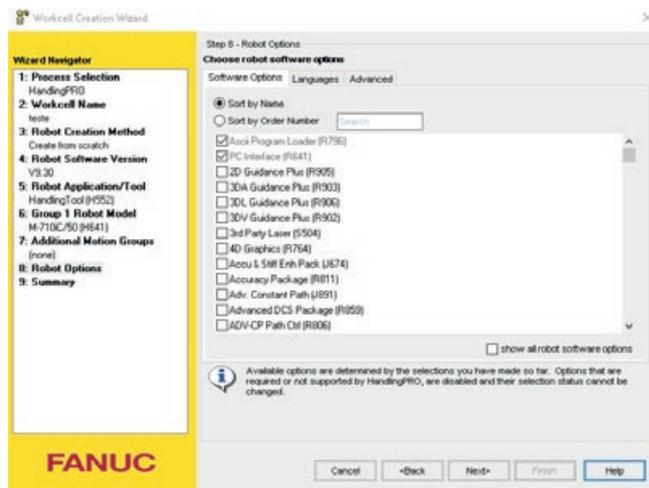


**Passo 7:** No Passo 7 da configuração da célula de trabalho podem ser adicionados elementos externos complementares, como mesas posicionadores ou outros eixos que necessitem de ser controlados pelo controlador do próprio *robot*, ou mais unidades mecânicas de *robots*, necessárias para o projeto em desenvolvimento.

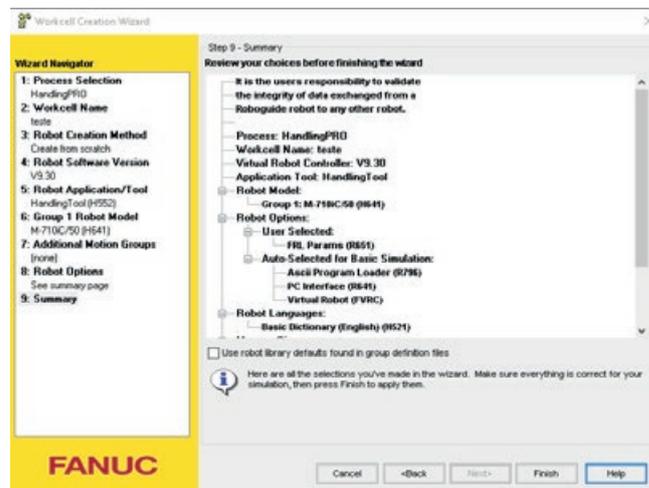


**Passo 8:** No Passo 8 do configurador ou *Wizard*, encontra-se disponível uma lista com as opções de *software* disponíveis pela FANUC.

Estas opções de *software* são disponibilizadas pela FANUC, com opções de *software* e deverão ser selecionadas as opções pretendidas de acordo com as necessidades da aplicação. Por exemplo, caso seja necessária uma função de segurança adicional como o caso da função *Dual Check Safety* (DCS) é neste passo 8, que a mesma deve ser selecionada.



**Passo 9:** Por fim, no Passo 9 do configurador é possível reavaliar, através de um sumário das opções anteriormente selecionadas, as condições da criação da nova célula de trabalho e no caso de se encontrarem contempladas todas as pré-configurações essenciais ao desenvolvimento do projeto pretendido, basta clicar em *Finish*.



Após finalização da configuração inicial da nova célula de trabalho, aparecerá uma nova janela onde o Roboguide demonstra os dados que o novo controlador se encontra a carregar de forma a gerar o ambiente de simulação com as opções pré configuradas.

No decorrer da criação da virtualização do *robot* e do ambiente de trabalho podem ser necessárias algumas confirmações, nomeadamente no que diz respeito à seleção do tipo de flange que é pretendido apresentar no âmbito da simulação.

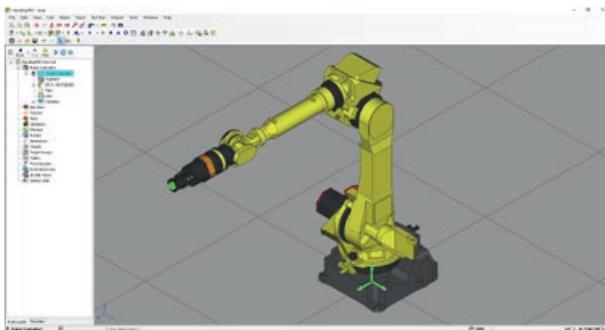
Para selecionar a opção pretendida é necessário recorrer-se ao teclado numérico e à tecla *Enter* da consola virtual para validar estas opções de *hardware*.



A designação de um novo projeto no software Roboguide é designada por uma nova célula de trabalho, *New Workcell*. No entanto, e atendendo a distintas configurações do computador onde se possa correr este software, é necessário ter-se em consideração alguns atributos, para que sejam previamente definidas as condições de operação do software.



Por fim, após a criação do ambiente virtual, o Roboguide apresentará a janela de projeto da nova célula de trabalho, onde se encontrará o *robot* definido previamente, bem como a ferramenta pré-selecionada.



Após a criação da nova célula de trabalho é uma boa prática proceder-se à gravação da célula criada, recorrendo ao ícone de gravação, ou através da opção *File->Save Cell*. 

**CENFIM – Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e Metalomecânica**

Tel.: +351 218 610 153 · Fax: +351 218 684 979  
dgp@cenfim.pt · www.cenfim.pt

**Beijer**  
ELECTRONICS

**PAINÉIS HMI**

**X2 Base HP**



**A mesma qualidade  
com melhor performance**

**PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS**

- Maior capacidade de processamento
- Painéis de 7, 10 e 15 polegadas
- Opção de memória externa
- 2 entradas Ethernet
- 6 entradas de série
- 2 entradas USB

**BRESIMAR**  
AUTOMAÇÃO 

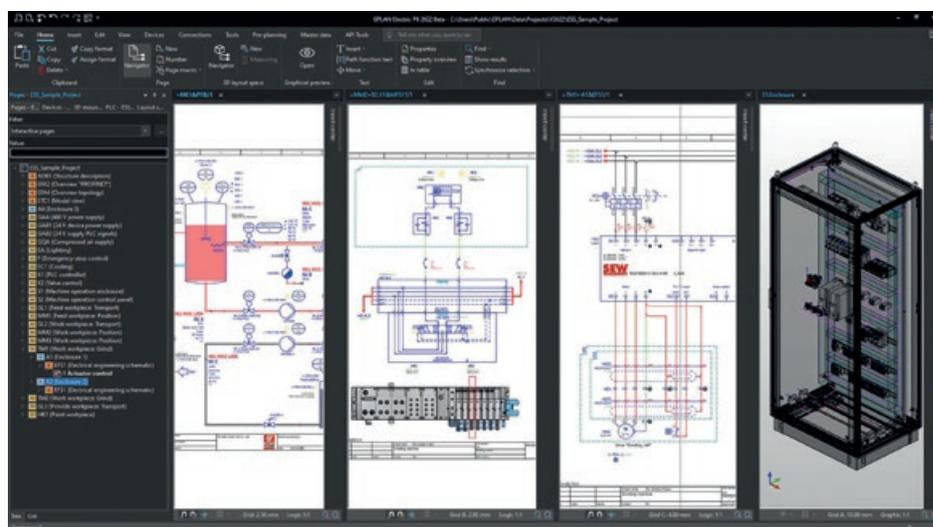
BRESIMAR.PT

# Plataforma EPLAN 2022 – conheça o novo aspeto e funcionamento

DISPONÍVEL DESDE 20 DE SETEMBRO.

Finalmente está disponível a nova Plataforma EPLAN 2022. E com ela, a empresa fornecedora de soluções EPLAN está a prenunciar o futuro da engenharia eletrotécnica, com ênfase na facilidade de utilização, tanto para utilizadores experientes como para estreantes no *software*. A *interface* de utilizador intuitiva, baseada nos conceitos de utilização com os quais a maioria dos utilizadores já estão familiarizados, oferece um elevado grau de reconhecimento e, em simultâneo, melhora a experiência do utilizador.

A nova Plataforma EPLAN está pronta para o lançamento e inclui uma *interface* de utilizador com um novo *design*, fluxos de trabalho melhorados e muitas funções adicionais, em ligação com serviços na nuvem complementares. De modo geral, o novo *software* de engenharia caracteriza-se pela facilidade de utilização e elevado desempenho. Um exemplo são as barras de frisos integrados, que os utilizadores da vista *Backstage* podem reconhecer de muitas outras soluções de *software* estabelecidas, e a ergonomia para o utilizador significativamente melhorada. A nova *interface* do utilizador mais intuitiva baseia-se em conceitos de utilizador internacionais comuns, fazendo com que seja mais fácil começar a utilizar o *software*.



A nova Plataforma EPLAN 2022, que se encontra agora disponível, caracteriza-se pela sua facilidade de utilização e pelo elevado desempenho.

## FLUXOS DE TRABALHO NA ERA DA DIGITALIZAÇÃO

Os programadores da EPLAN centraram-se também verdadeiramente no tópico dos fluxos de trabalho e conceberam o *software* para melhorar a colaboração em toda a cadeia de valor industrial. Tal deve-se ao facto de as soluções CAE, como a Plataforma EPLAN, serem a *“espinha dorsal”* da empresa no que diz respeito à engenharia e ao desenvolvimento do produto. Normalmente, encontram-se profundamente integradas na estratégia e na infraestrutura dos clientes e são planificadas com anos de antecedência relativamente ao momento do investimento. Por isso, um dos objetivos claros da empresa durante o desenvolvimento da Plataforma EPLAN 2022 era a otimização da troca de dados entre as partes individuais interessadas nos ecossistemas das empresas. As aplicações na nuvem, como o EPLAN eBuild, eManage (agora também disponível na versão completa) e eView, oferecem um ímpeto adicional para formas de colaboração completamente novas no

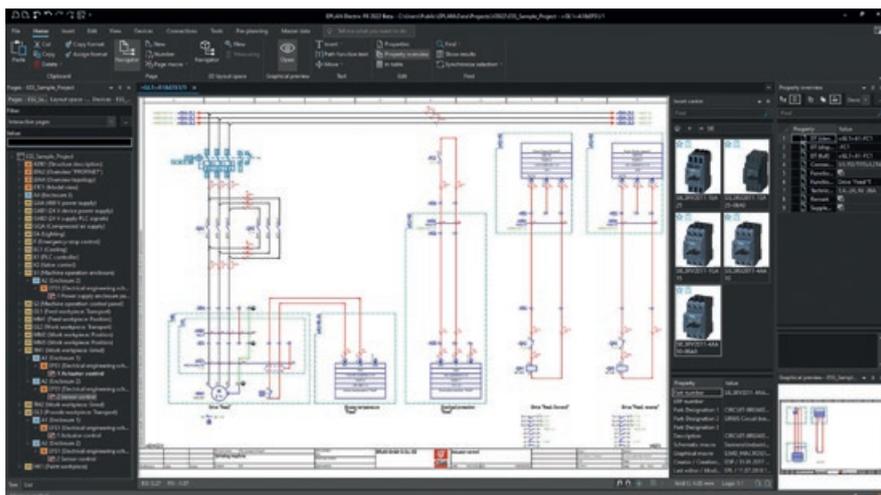
contexto da Plataforma EPLAN. O valor acrescentado das novas soluções de *software* baseadas na nuvem possibilita uma cooperação amplamente melhorada entre as empresas e os seus clientes, parceiros e fornecedores.

## TESTADA E POSTA À PROVA

Markus Sommer, *designer* elétrico na J. Wagner GmbH, um dos principais fabricantes mundiais de tecnologias de revestimento inovadoras para o acabamento de superfícies, está rendido à nova *interface* de utilizador. *“A orientação uniforme do utilizador da nova Plataforma EPLAN 2022, baseada em conceitos estabelecidos do mundo de trabalho atual, torna verdadeiramente fácil começar a utilizar o software, especialmente no caso de novos funcionários. As imensas funções que o EPLAN oferece são bem estruturadas e claramente dispostas e a tecnologia de friso integrado permite uma utilização descontraída.”*

*Por vezes, o valor acrescentado pode estar nos detalhes, como considera Mi-*

*chael Noack, Administrador EPLAN na KSV, um fabricante de armários de controlo em Koblenz, na Alemanha. Uma das responsabilidades de Noack é realizar a manutenção dos dados globais. Ele analisou profundamente a Plataforma EPLAN 2022 como “beta tester” e, na sua opinião, as funções de gestão do novo dispositivo são um evidente passo em frente: possibilitam agora que todas as propriedades de um dispositivo sejam guardadas dependendo da variante. “As propriedades técnicas podem agora ser representadas com maior variação e maior precisão na nova Plataforma EPLAN 2022”, explica. “Com o roteamento, por exemplo, agora é possível mapear corretamente os blocos de contacto auxiliares dos contactores cuja ligação altera a sua posição física dependendo da subestrutura.” Como resultado, o diagrama de ligação torna-se ainda mais preciso e, além de simplificar a engenharia elétrica, também torna o roteamento posterior dentro do armário de controlo ainda mais fácil.*



Engenharia interdisciplinar - desde o pré-planeamento, à engenharia elétrica, passando pela engenharia hidráulica, pela construção de painéis e pelo fabrico de armários de controlo - tudo é agora mais fácil e mais claro.

### MUDANÇA PARA O MODELO DE SUBSCRIÇÃO

A Plataforma EPLAN 2022 está disponível exclusivamente por subscrição. Esta opção minimiza o risco de investimento através de baixos preços de entrada e de possibilidades de planeamento mais flexíveis para a utilização do *software* individual. Com estas subscrições, a EPLAN também está a reforçar as

relações com os clientes, para melhor responder às suas necessidades reais para o trabalho diário.

### CONCLUINDO

A Plataforma EPLAN 2022 é mais intuitiva, mais flexível e torna as empresas mais produtivas de um modo geral. Integrada numa



*A nova Plataforma EPLAN está pronta para o lançamento e inclui uma interface de utilizador com um novo design, fluxos de trabalho melhorados e muitas funções adicionais, em ligação com serviços na nuvem complementares.*

gama de medidas e soluções adicionais, como o Programa para Parceiros da EPLAN e os produtos de *software* complementares na nuvem, permite agora às empresas colaborar melhor com clientes, parceiros e fornecedores. **E**

**M&M Engenharia Industrial, Lda.**

Tel.: +351 229 351 336

info@mm-engenharia.pt · info@eplan.pt

www.mm-engenharia.pt · www.eplan.pt

PUB

**A SUA ESCOLHA EM ULTRASSONS**

**INSTRUMENTOS**

- Deteção de fugas
- Monitorização da condição de rolamentos
- Lubrificação de rolamentos
- Purgadores de vapor & válvulas
- Inspeções elétricas

**FORMAÇÃO**

- Formação CAT I e CAT II em inspeção por ultrassons
- Formação de implementação da tecnologia
- Formação em aplicações específicas

**SUPORTE CONTÍNUO**

- Suporte e software gratuitos
- Cursos online
- Acesso livre ao nosso centro de aprendizagem (webinars, artigos, tutoriais)

**UE SYSTEMS PENÍNSULA IBÉRICA** · [www.uesystems.pt](http://www.uesystems.pt)  
 JUAN ESPEJO · T: +34 659 007 896 | E: [juane@uesystems.com](mailto:juane@uesystems.com)

# Serviços especializados: elemento fundamental para maximizar a resiliência empresarial e operacional

Gabriel Longo

Secure Power & Field Services Sales Manager

Numa empresa, todos os envolvidos, a todos os níveis – desde os responsáveis C-level aos técnicos das fábricas – enfrentam a volatilidade de forma praticamente quotidiana. É uma realidade a que quase ninguém está imune nos dias de hoje.

O ritmo implacável das mudanças econômicas, regulatórias e tecnológicas fará com que as empresas cujos modelos de negócio dependem da estabilidade, bem como de uma tomada de decisões demorada, fiquem expostas a desafios aos quais talvez não sobrevivam. A flexibilidade é essencial para acompanhar o ritmo da mudança que ocorre no panorama empresarial mundial.

A transformação digital é amplamente aceita como a "chave" para criar novas oportunidades para as empresas. As empresas com visão de futuro reconhecem que existe uma ligação entre a utilização das novas tecnologias para otimizar as suas instalações e os seus objetivos mais abrangentes de segurança física e cibersegurança, sustentabilidade e eficiência operacional. No entanto, saber como fazê-lo de forma eficaz não está tão claro: é essa a lacuna que os serviços profissionais podem preencher.

## AS NOVAS OPORTUNIDADES CRIAM NOVOS DESAFIOS

Pode ser arriscado implementar modelos operacionais digitais de ponta a ponta utilizando exclusivamente recursos internos. Isto acontece, principalmente, devido às rápidas mudanças tecnológicas, às restrições orçamentais e à atual escassez de talento. Deve recorrer-se a parceiros de serviço que assegurem a experiência e a orientação de que as organizações precisam para transformarem a sua infraestrutura e para se tornarem ágeis e totalmente digitais.

Os estudos revelam que é uma grande prioridade utilizar as novas tecnologias para melhorar a produtividade, reduzir o desperdício, impulsionar o desempenho energético



e alcançar métricas de sustentabilidade de forma a proteger pessoas, ativos e dados. Na verdade, quase 75% das empresas já se comprometeram com a jornada da transformação digital; contudo, só 25% atingiu níveis mais maduros (estudo IDC MaturityScape: The Future Enterprise, abril de 2019). Estes números confirmam que a viagem da transformação digital pode ser difícil; mas não a empreender pode ter consequências negativas.

## O ESTADO ATUAL E AS FUTURAS NECESSIDADES DAS INSTALAÇÕES E OPERAÇÕES

Proteger as pessoas, os dados e as operações é a principal prioridade, e não o fazer pode afetar seriamente a rentabilidade. Mesmo as empresas mais sofisticadas enfrentam o desafio de otimizar as operações das suas

instalações – e tal vai desde a mudança de local ao modelo de Edge distribuído, passando pelo aumento dos requisitos regulatórios e de eficiência, e ainda a obsolescência das competências internas. Todos estes fatores aumentam ainda mais as dificuldades. Recentemente, a Schneider Electric associou-se à IDC, empresa global de inteligência de mercado, para inquirir responsáveis por tomadas de decisão comerciais em várias regiões e setores, com o objetivo de obter informações importantes sobre o estado atual e as futuras necessidades das instalações e operações dos clientes. As 2 principais descobertas são:

1. As operações da fábrica e da empresa estão intrinsecamente interconetadas;
2. Uma grande percentagem das organizações obtém lucros significativos através da realização de parcerias com empresas de serviços.

## OS PROBLEMAS DAS INSTALAÇÕES ESTÃO DIRETAMENTE RELACIONADOS COM AS OPERAÇÕES COMERCIAIS

O estudo demonstra claramente que uma interrupção nos processos de fabrico, na produtividade da fábrica ou no tempo de atividade do *datacenter* têm um impacto direto nas operações. O resultado é a perda de receitas, a exposição a riscos de segurança e a ineficiência da força de trabalho, que deixam as empresas mais vulneráveis. 38% dos inquiridos relatou eventos que resultaram em perdas de produção; 36% referiu problemas de segurança de dados; e 26% não conseguiu atingir os seus objetivos de eficiência.

Estas respostas confirmam que os problemas das instalações podem provocar tempos de inatividade da produção e uma redução na utilização de recursos, ao mesmo tempo que aumentam a exposição física e de cibersegurança. As consequências podem afetar diretamente os processos comerciais e os resultados das organizações. Não é de estranhar, assim sendo, que muitas não contem com o conhecimento interno necessário para enfrentar os problemas de maneira eficaz e adaptar-se a um futuro hipercompetitivo.

## REALIZAR PARCERIAS COM ESPECIALISTAS REDUZ O RISCO E AUMENTA O ÊXITO

Os fornecedores de serviços podem desempenhar um papel decisivo na jornada de transformação digital das empresas. Efetivamente, 89% dos inquiridos relatou que os serviços tiveram um impacto positivo e os ajudaram a alcançar objetivos vitais. Muitos descobriram que um parceiro estratégico pode tirar partido das melhores práticas, oferecer orientação valiosa, implementar metodologias comprovadas e aproveitar a sua experiência noutros casos de uso para reduzir riscos e melhorar as probabilidades de sucesso a longo prazo. Contratar uma empresa de serviços profissionais permite que as organizações se mantenham focadas no



*A flexibilidade é essencial para acompanhar o ritmo da mudança que ocorre no panorama empresarial mundial.*

seu negócio principal e dediquem as suas competências internas às áreas onde estas são mais valiosas.

O estudo explorou os serviços utilizados nos domínios da consultoria em estratégia energética, serviços de campo, transformação digital e serviços de monitorização digital. Constatou-se que as organizações que contrataram serviços externos registaram um impacto positivo no cumprimento dos seus objetivos de negócio. O maior impacto relatado pelos inquiridos sentiu-se na eficiência operacional e na resiliência, colocando assim em destaque o papel essencial que os serviços de terceiros desempenham na estratégia de transformação organizacional de uma empresa.

Consulte o documento técnico "*Maximizing Business and Operational Resilience through Services*" para saber como as empresas globais veem os desafios e oportunidades da transformação digital, e como os serviços de terceiros ajudam a traçar um caminho de sucesso. [M](#)

Schneider Electric Portugal

Tel.: +351 217 507 100 · Fax: +351 217 507 101

[pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com](mailto:pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com)

[www.se.com/pt](http://www.se.com/pt)

# MAXIMIZE A SUA LARGURA DE BANDA

**MURR**  
ELEKTRONIK

stay connected



## Xelity 10 TX Switch

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

# Mazak segue a via direta para o sucesso

por Yamazaki Mazak U.K. Limited

Com um novo canal de vendas diretas para complementar a sua atual relação de vendas e um compromisso para com os mais elevados níveis de apoio à aplicação e de serviço pós-venda, a Mazak prepara-se para dar que falar no mercado português de máquinas-ferramenta.

Se trabalha com máquinas-ferramenta conhece certamente o nome Yamazaki Mazak, um dos maiores fabricantes mundiais de máquinas-ferramenta com mais de 100 anos de experiência. A empresa possui hoje 10 unidades de produção e 38 centros tecnológicos em todo o mundo.

"Temos uma base de clientes extremamente fiel em Portugal", refere Armando Gonçalves, Diretor Comercial da Mazak em Portugal. "No norte industrial do país, temos hoje mais de 300 máquinas instaladas graças à nossa relação com a Normill e não faltam histórias de clientes que começaram com uma única máquina numa garagem e têm agora uma fábrica. Mas, para uma empresa com a dimensão, o âmbito das operações e o compromisso para com a excelência em engenharia da Mazak, a nossa presença não é tão grande como devia ser".

A Mazak tem a ambição de crescer e a ambição de satisfazer os seus clientes em Portugal, e por isso transitou recentemente para uma abordagem consubstanciada num canal de vendas diretas para complementar a relação com a Normill. "Estamos convictos de que se trata de uma oportunidade excepcional no mercado português, tanto para a Mazak como para os nossos clientes. Penso que podemos causar uma excelente impressão entre os utilizadores de máquinas-ferramenta nos próximos 2 a 3 anos". "Por vezes os clientes preferem trabalhar diretamente com um fabricante e querem uma garantia de dedicação da sua parte. A integração plena de Portugal na família europeia da Mazak demonstra o compromisso da empresa para com o mercado e os seus clientes".

Armando que possui 18 anos de experiência de trabalho com as máquinas-ferramenta Mazak, afirma que o mercado português é dominado por pequenas oficinas mecânicas, com 3 ou 4 máquinas, às quais pode faltar dimensão, mas de certeza que não falta ambição.

"Adoro trabalhar com empresas mais pequenas porque são flexíveis, não perdem tempo e estão recetivas a novas ideias e novos



métodos de trabalho. O utilizador de máquinas português é também muito ambicioso. Hoje pode estar a funcionar com máquinas de 2 ou 3 eixos, mas aspira a máquinas maiores e mais complexas – como centros de maquinagem horizontal, VARIAXIS e INTEGREGX –, o que se enquadra perfeitamente no modo de trabalhar da Mazak. O que é ainda mais importante é que tratamos todos os clientes da mesma forma, da maior multinacional à mais pequena oficina metalomecânica".

"A nossa filosofia em todo o mundo", continua, "é que os nossos clientes cresçam conosco e nós com eles. É muito frequente um cliente começar com um simples torno e passar para uma maquinagem mais complexa, contando com o nosso apoio ao longo de todo o processo. É uma filosofia que se reflete no nosso lema: 'Unidos para o Sucesso'".

Armando acredita que as relações fortes com os clientes são cruciais para alcançar o sucesso. "Os nossos clientes confiam em nós para lhes prestarmos o apoio de que necessitam. A Mazak investiu na Europa através do Centro Europeu de Peças na Bélgica, que é capaz de entregar peças sobresselentes num prazo de 24 horas, sendo que em Portu-



Estou sempre a dizer, basta maquinar com uma Mazak uma vez para nunca mais cortar metal com outra máquina.

gal investimos mais localmente com apoio a aplicações e à formação. Atualmente, temos diretores de serviço, engenheiros de serviço e capacidade de aplicação a que os clientes podem recorrer e que podem ser rapidamente mobilizados. Ajudamos os clientes a resolver os seus problemas de maquinagem, ajudamo-los a adaptarem-se à máquina e asseguramos um apoio imediato em matéria de aplicação. À medida que alargamos a nossa base de clientes, esta capacidade aumentará ainda mais".

A formação na programação MAZATROL CNC da Mazak será uma prioridade no futuro. "É importante que expliquemos a filosofia MAZATROL e ajudemos os nossos clientes a sentirem-se confortáveis com a programação



de conversão e com a tecnologia SMOOTH. Temos instalações próprias próximo do Porto, mas também podemos oferecer formação nas instalações do cliente", refere Armando.

O setor português da indústria transformadora é extremamente diversificado, com uma forte capacidade técnica em termos de peças no norte industrial do país, uma história de fabrico de moldes no centro e uma indústria automóvel no sul. Existe igualmente um polo aeronáutico em crescimento e capacidade crescente no setor nuclear.

"Estamos a adequar as nossas máquinas a diferentes setores e aplicações", refere Alan Mucklow, responsável pelas vendas diretas e indiretas em Portugal. "Com o setor automóvel, a série VCN e a VTC oferecem a capacidade de grandes volumes necessária, enquanto o setor aeroespacial requer a maquinaria de peças de trabalho altamente complexas que exigem capacidade de maquinaria de 5 eixos e polivalente, idealmente adequada para a série INTEGREGEX i-H, líder da classe. Com a Mazak, os nossos clientes têm resposta para todas as suas aplicações".

A Mazak dedicará uma atenção especial ao setor de matrizes e moldes. "Com as nossas capacidades em maquinaria de moldes e matrizes e o desenvolvimento de máquinas específicas para o fabrico de moldes, estamos convictos de que temos uma proposta muito atrativa. As séries FJV e HCN oferecem maquinaria de alta rigidez com grandes estruturas de maquinaria capazes de maquinar mesmo os maiores moldes. Para moldes menores e superfícies complexas, a série VARIAXIS i e o CV5-500 de conceção europeia são opções perfeitas. Os nossos clientes portugueses poderão ver todas estas máquinas e muitas mais fazendo uma visita virtual ao nosso Centro Europeu de Tecnologia da Mazak no Reino Unido", refere Alan.

Armando acredita que uma história de sucesso de um cliente em particular pode servir de modelo para o crescimento de outros pequenos fabricantes portugueses. "A TSF Precision Metalworking foi fundada por um ex-vendedor da Mazak e a empresa passou de uma máquina para 25 Mazaks. Agora tem tudo, desde pequenos tornos de 3 eixos até aos mais recentes centros de maquinaria horizontal HCN 5000 equipados com a tecnologia SMOOTH de última geração. Trata-se de uma forte parceria baseada no respeito mútuo".

Na verdade, a TSF prova a ideia de Armando, ou seja, que o sucesso assenta em tecnologia de maquinaria excelente aliada a relações sólidas com os clientes. "Estou sempre a dizer, basta maquinar com uma Mazak uma vez para nunca mais cortar metal com outra máquina." 

PUB

# PESSOAL + DIGITAL

[www.pt.endress.com](http://www.pt.endress.com)



**As tarefas complexas do dia-a-dia  
podem tornar-se numa experiência  
simples.**

**Registe-se agora e tenha tempo  
livre para o mais importante.**



Saiba mais  
[www.pt.endress.com](http://www.pt.endress.com)

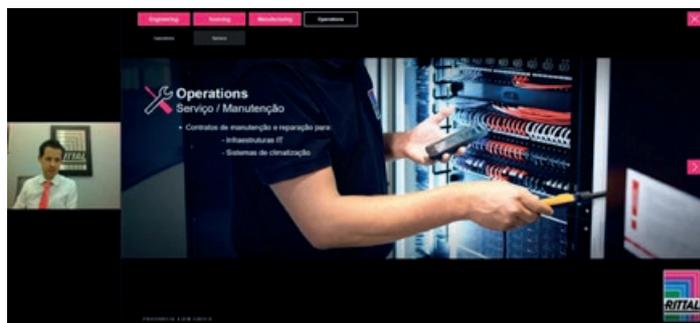
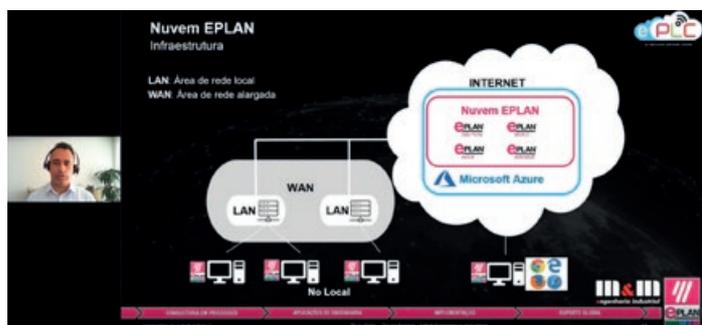
- Crie uma conta para comprar equipamentos, peças de reposição e acessórios;
- Aceda às suas transações *online* e *offline* – tudo num só lugar;
- Aceda à informação e documentação técnica de todos os equipamentos;
- Compre *online* ou peça uma proposta ao seu contacto comercial;
- Acompanhe o *status* das suas propostas e encomendas.

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

# Transformação Digital: novos paradigmas na 16.ª edição do PLC

por **Andrea Trevisan**

RITTAL, PHOENIX CONTACT e EPLAN organizaram, conjuntamente, a 16.ª edição do PLC Produtividade, Liderança e Competitividade, que este ano, decorreu a 21 de outubro e em formato virtual, pelo segundo ano consecutivo. *Transformação Digital: Novos Paradigmas* foi o tema escolhido para o evento deste ano através de um webinar que foi um verdadeiro sucesso.



## M&M ENGENHARIA INDUSTRIAL: A PLATAFORMA EPLAN 2022

O especialista EPLAN, David Santos, explicou em detalhe as principais características da Plataforma 2022 que fornece a base técnica para uma experiência de utilizador completamente nova. O conceito moderno de funcionamento torna a utilização do *software* mais fácil e eficiente para novos utilizadores e também torna o trabalho diário mais fácil para os utilizadores experientes. A otimização da ergonomia e do desempenho reforça a posição de liderança das soluções EPLAN em engenharia elétrica e construção de armários de controlo. A vista Backstage é agora o elemento central para toda a informação do projeto, bem como para a gestão de dados e ficheiros. A nova gestão de peças oferece um ótimo desempenho e uma navegação fácil, e a ligação entre a plataforma e as soluções de nuvem no EPLAN *ePULSE* foi ainda mais reforçada, por exemplo com o novo produto *EPLAN eMANAGE*. Tudo isto oferece um valor acrescentado ao longo da cadeia de valor integrada e para todo o ecossistema industrial. O novo EPLAN Data Portal está agora disponível exclusivamente no ambiente de nuvem *EPLAN ePULSE*. Os últimos destaques, com benefícios para os utilizadores e para os fabricantes, são uma melhor qualidade e profundidade dos referidos dados e mais uma nova *interface* de utilizador com funcionalidade de pesquisa inteligente.

## RITTAL: A EFICIÊNCIA NA EXECUÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS A AUTOMAÇÃO

Cláudio Maia, gestor de clientes da Rittal, explicou a importância da digitalização na Indústria 4.0, focando a necessidade de encurtar os tempos de resposta aos clientes, de melhorar a eficiência dos processos e procedimentos, aumentar a produtividade e a redução de custos. Realçou aquilo que a Rittal pode aportar aos seus clientes quando falamos de digitalização e otimização de processos. Através de várias histórias de sucesso e testemunhos de clientes escritos e em vídeos, confirmou a eficiência do recém-atualizado portefólio de produtos da

Rittal, preparado e planeado para a crescente evolução da indústria.

Paulo Albino explicou como configurar *online* um quadro elétrico com o *Rittal Configuration Systems - RICS*, uma ferramenta nova e de fácil utilização. Esta configuração está acessível no *website* da Rittal, permitindo ao utilizador configurar e modelar o armário tendo em conta as suas necessidades e permite ainda acompanhar o progresso da sua configuração em qualquer altura com visualização 3D.

## EMPOWERING THE ALL ELECTRIC SOCIETY

Michel Batista, Diretor-Geral da Phoenix Contact, mostrou a visão da empresa alemã e aquilo que será a evolução do mundo e da sociedade até chegarmos a uma sociedade totalmente eletrificada. A solução para enfrentar os desafios globais do ambiente e da escassez de recursos passa pelo uso da tecnologia a nosso favor para que possamos viver com energia limpa. O tempo urge e é necessário abraçar as energias verdes e limpas, lutar por uma economia sustentável e abundante, reduzir a destruição do planeta, através do armazenamento de energias renováveis, painéis fotovoltaicos, energia eólica, produção de hidrogénio. A Phoenix Contact não está sozinha nesta luta pelas energias limpas já que a própria União Europeia tem um Plano Europeu de produção, transporte e armazenamento de H<sub>2</sub>. Alcançar uma sociedade eletrificada é o maior objetivo da Phoenix Contact.

## ORADOR CONVIDADO

Paulo Moura Castro, da BDO, foi o orador convidado e falou das oportunidades do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) que podem significar uma espécie de balão de oxigénio para as empresas portuguesas. Na sua comunicação explicou, de uma forma bastante acessível o PRR e a conhecida bazuca.

Pela importância que representa para o tecido empresarial, apresentou apenas as componentes direcionadas às empresas: C5 - Capitalização e inovação empresarial (2914M€) para aumen-

tar a competitividade e a resiliência da economia portuguesa com I&D, inovação e diversificação e especialização da estrutura produtiva; C6 - Qualificações e competências (1324M€) para aumentar a formação e a resiliência do emprego; C11 - Descarbonização da indústria (715M€) para acelerar a transição para uma economia neutra e promover a competitividade da indústria e das empresas (descarbonização, redução do consumo de energia e promoção de fontes endógenas de energia); C12 - Bioeconomia sustentável (145M€) para uma bioindústria nacional, com atividades de I&D para o aproveitamento de matérias-primas de base florestal e da implementação de pilotos industriais e agroindustriais; C14 - Hidrogénio e renováveis (370M€) para promover a transição energética com o apoio às energias renováveis; C16 - Empresas 4.0 (650M€) para reforçar a digitalização das empresas. A BDO possui, no seu *website*, uma ferramenta interativa, atualizada diariamente, que permite aos empresários e investidores pesquisar todos os avisos do concurso do PRR para aceder aos fundos.

## FEIRA VIRTUAL

David Soares da M&M Engenharia Industrial detalhou o EPLAN 2022 apresentando as suas principais características. O projeto criado com sistemas da plataforma EPLAN - EPLAN Electric P8 ou EPLAN Fluid, por exemplo - é agora transferido para o fabricante do armário de controlo. O fabricante cria o protótipo virtual sob a forma de uma montagem 3D do armário de controlo utilizando o EPLAN Pro Panel: o armário de controlo é fabricado, aprovado e comissionado pelo operador e com a entrega do aparelho de distribuição, os processos de fabrico para o armário de controlo são concluídos. A empresa entrega o projeto EPLAN, completo com dados, ao fabricante da máquina ou instalação, que depois faz a encomenda com base nos dados finais do projeto. O esquema é então disponibilizado ao operador, que pode aceder à documentação atual, por exemplo utilizando o EPLAN eVIEW, se for necessária manutenção ou assistência. Este processo descreve o trabalho diário no ecossistema de automação industrial.

Jorge Faria da Mota, CEO da Rittal, faz o Raio-X da Rittal Portugal através de uma viagem virtual, em que deu a conhecer a Rittal desde a sua origem em novembro de 2002, as suas equipas e a forma como trabalham, para responder às necessidades dos seus clientes. A imagem de marca da Rittal caracteriza-se pela proximidade com os seus clientes e parceiros, bem como a um elevado nível de competitividade das suas soluções tecnológicas. A empresa tem, atualmente, uma quota de mercado que se aproxima dos 65% nos armários para automação industrial, e, na área da climatização a sua quota de mercado ronda os 80%. O coração da Rittal reside na sua área de produção e logística, onde se expedem todas as encomendas dos clientes nacionais e estrangeiros, normalmente, em 24 ou 48 horas mediante a necessidade do cliente. O Centro de Competências é, também, outra das áreas privilegiadas, podendo os clientes e parceiros obter formações, *workshops*, experimentar as soluções tecnológicas e testar os materiais e equipamentos ou construir protótipos. Por isto, a Rittal é apresentada como um caso de sucesso de gestão empresarial.

Ceferino Almeida, gestor de clientes da Rittal, falou e mostrou alguns dos produtos com maior destaque dentro das várias áreas de negócio da empresa, partilhando assim com o espectador o portefólio Rittal a partir do próprio centro de competências. Esta apresentação pode agora ser visualizada na íntegra no canal do Youtube da Rittal Portugal.

Na visita virtual ao *stand* da Phoenix Contact, Carlos Coutinho e Francisco Mendes aprofundaram duas áreas funcionais de um qualquer quadro de comando: Fiabilidade de Potência e Produtividade. Carlos Coutinho começou por referir que a Phoenix Contact tem mais de 1000 novos produtos em 2021, dando destaque, como exemplo da



área Fiabilidade de Potência, aos disjuntores eletrônicos configuráveis que foram lançados na Feira de Hannover de 2021. Designados por CAPAROC, estes disjuntores são inovadores graças à solução de barramento e às opções de modularidade; a troca de um módulo disjuntor não interfere com a continuidade de serviços nos módulos adjacentes, mantendo todo um sistema a ser alimentado.

Francisco Mendes da Phoenix Contact debruçou-se sobre a questão da produtividade na construção de quadros elétricos ao abrigo do COMPLETE line, um novo *standard* de produtos e soluções que está disponível para todos os fabricantes. O COMPLETE line integra, além de produtos, soluções de *software* e *hardware* para o aumento de produtividade no processo de construção de quadros elétricos. O COMPLETE Line, é, por isso, o garante de que o quadro é de fácil eletrificação pelo fabricante e de fácil operação e manutenção pelo cliente final. Um exemplo é o *software* e o Posto de Trabalho denominado Wire assist para fabricação de pontas de fio com cravação e rotulagem. Ainda outro exemplo de *software* para o aumento de produtividade é o CLIPX Engineer, totalmente gratuito, e que fornece uma nova forma de criação de réguas e de componentes em calha, não estando dependente do Windows porque é uma tecnologia associada ao *browser*, por isso qualquer aparelho tecnológico (Ipad, *tablet*, telemóvel) pode ser a base de trabalho do utilizador. Pretende-se, assim, facilitar a visualização da colocação de equipamentos e pode ser integrado, nomeadamente, com o EPLAN P8.

## WORKSHOP COM INTEGRAÇÃO DAS TRÊS MARCAS

Paulo Albino, Carlos Coutinho e David Santos fizeram um *workshop* demonstrativo da junção das soluções inovadoras apresentadas pelas 3 empresas sob o tema - Engenharia Inteligente. Produção Sustentável. Combinando as ofertas das três empresas percebeu-se que esta combinação de ferramentas pode significar um salto gigantesco na transformação digital das empresas e nas respostas que se podem dar aos seus clientes. Um webinar que foi um verdadeiro sucesso pela criatividade e informação partilhada e que os organizadores esperam poder repetir, para o ano 2022, mas, desta vez, presencialmente. **M**



# Rittal celebra a produção de um milhão de armários VX25

O ano de 2021 é um marco triplo para a Rittal. A empresa está a comemorar o 60.º aniversário da sua fundação, o 75.º aniversário do proprietário e chairman do grupo, Friedhelm Loh, e agora também o facto de a 16 de agosto de 2021, o milionésimo armário VX25 ter saído da linha de produção. Agradecimentos especiais aos 1240 funcionários da unidade industrial de Rittershausen. Toda a equipa executiva da empresa homenageou a sua conquista numa cerimónia comemorativa, no mesmo chão de produção onde o VX25 é fabricado dia após dia.

por Rittal Portugal

Como podemos tornar o melhor ainda melhor? Esta foi a pergunta que a Rittal se colocou como ponto de partida para o desenvolvimento do sistema de armários VX25. Hoje, 3 anos após o lançamento inicial no mercado, o VX25 já está a ser utilizado por clientes industriais e de TI em todo o mundo: nos centros de produção de todos os principais fabricantes de automóveis, por exemplo, bem como em turbinas eólicas em alguns dos locais mais remotos, em navios de cruzeiro e nos centros de dados de gigantes de TI como Facebook e Amazon. O milionésimo VX25, que saiu da linha de produção a 16 de agosto de 2021, foi dourado para marcar a ocasião e foi celebrado pela equipa executiva e funcionários da unidade de Rittershausen. Foi um momento memorável e, ao mesmo tempo, festivo relativamente às extraordinárias realizações de tantos funcionários da Rittal, engenheiros, gestores de produto e técnicos de produção.

"Isto tudo só foi possível com as vossas contribuições, por isso não posso agradecer o suficiente. Sempre fomos os líderes globais em tecnologia de armários industriais e de TI, e o armário VX25 enviou mais um sinal para o mercado mundial. Agora ficou demonstrada a excelência no fabrico de armários ao longo de 4 gerações de produtos", disse Friedhelm Loh aos funcionários presentes na cerimónia.

Incrível! - foi assim que o proprietário e Presidente do Friedhelm Loh Group descreveu a história de sucesso da Rittal. Ele lembrou que Rittershausen não foi apenas o berço dos grandes armários, mas também o berço da empresa como um todo. "Com as pessoas desta região, desenvolvemos um modelo de negócios que revolucionou todo o mundo da engenharia elétrica. É incrível quando olhamos para todos os lugares onde estes armários são fabricados hoje", disse o Prof. Loh. Os armários são fabricados não apenas em Rittershausen, mas também nas fábricas da Rittal na China, Índia, Inglaterra, Brasil e EUA. "Em todo o mundo, fabricamos vários



milhares de armários de grandes dimensões todos os dias."

Muitos outros tentaram seguir este exemplo, incluindo grandes grupos de engenharia elétrica, mas sem sucesso. Para Loh, um dos grandes pontos fortes da Rittal é a sua prontidão para divergir das tendências gerais e trilhar caminhos que a colocam um passo à frente de novos desenvolvimentos, por exemplo, com a expansão do seu portefólio de armários para sistemas que incorporam

controlo climático, distribuição de energia e posteriormente, as infraestruturas de TI. Isto também deve continuar a acontecer no futuro.

Graças a este sucesso, a Rittal também se tornou no maior empregador da região. "Não se pode dar como certo que uma empresa se desenvolverá desta forma durante 60 anos. É um presente. É uma história de sucesso inacreditável e um amplo motivo para comemorar", disse Loh ao encerrar o seu discurso.

Markus Asch, CEO da Rittal International, enfatizou a importância do VX25: "O armário de grandes dimensões é a essência da Rittal e a expressão da nossa experiência". Disponível em milhares de variantes de configuração, responde a 90% de todos os requisitos dos clientes em todo o mundo. "A reunião de hoje foi organizada para comemorar o milionésimo VX25, mas na realidade estamos a celebrar vocês, os funcionários que produzem os armários diariamente", disse o Presidente do Conselho de Administração. Juntamente com Norbert Peter, Vice-Presidente de operações na Alemanha e gerente da fábrica em Rittershausen. **M**





**MEIVCORE**  
INDUSTRY SOLUTIONS

# MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

SERVIÇOS COM QUALIDADE, EFICÁCIA E GARANTIA



APOSTAMOS NA  
QUALIDADE, SEGURANÇA E FORMAÇÃO



Serviços Gerais  
Serviços Técnicos  
Contactos

Parque Industrial de Coimbrões, Lote 125, 3500-618 Viseu  
Z. Ind. de Oliveira de Frades, Lote 7/75, 3810-170 Oliveira de Frades  
geral@meivcore.pt | +351 232 096 905

# SEW inaugurou as suas novas instalações e festejou 30 anos em Portugal

por Ana Margarida Pinto

A SEW-EURODRIVE Portugal inaugurou no passado dia 24 setembro as suas novas instalações, na Mealhada, e festejou os 30 anos de atividade no nosso país, contando com cerca de 200 convidados, entre clientes, parceiros de negócios e Colaboradores.

Tendo iniciado a sua atividade no país em 1990, no rés-do-chão de um edifício de habitação e com apenas 3 colaboradores, a SEW-EURODRIVE Portugal completa agora 30 anos, contando atualmente com 55 colaboradores, instalados numa área de construção de 9400 m<sup>2</sup>, com um centro de assistência técnica em Lisboa, um escritório técnico no Porto e com mais de 1100 clientes nacionais.

*"No decurso destes mais de 30 anos otimizámos permanentemente os nossos processos internos, potenciando a organização e as pessoas para um desempenho de excelência e que culminou na Certificação em ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015"* referiu o Diretor Geral da SEW Portugal, Nuno Saraiva.

Com a atual expansão do edifício sede, que representou um investimento na ordem dos 7,5 milhões de euros, a empresa espera aumentar a capacidade de reparação e manutenção de equipamentos e reforçar a abordagem de mercado como fornecedor de sistemas e automação.

Para o efeito passa a contar com 9400 m<sup>2</sup> de área coberta, dos quais 2900 são para montagem, 3700 estão alocados aos serviços - dos quais 1600 serão para serviços em redutores industriais - e 2200 para escritó-



rios e salas de reuniões, formação e salas de demonstração.

Na sessão de inauguração foi realçada, pelo Presidente da Câmara da Mealhada, Rui Marqueiro, a importância que a empresa tem vindo a ter para o desenvolvimento do concelho, bem como a satisfação em assistir ao seu crescimento e consolidação.

Este percurso foi também assinalado pelo Diretor-Geral da SEW Portugal, Nuno Saraiva, nomeadamente através de diversos

agradecimentos, ao fundador da SEW-EURODRIVE Portugal, Eng.º Fernando Barroso, aos clientes e aos colaboradores.

Nuno Saraiva salientou ainda que *"a nova conceção das ilhas de montagem, associada a processos logísticos mais eficientes e agilizados, permitiram-nos um aumento de 40% da produtividade e, paralelamente, ampliar a gama de equipamentos produzidos em Portugal"*, acrescentando que *"as novas salas de formação e de demonstração oferecem aos nossos clientes condições únicas para formarem os seus colaboradores ou fazerem simulação das soluções de automação mais complexas"*.

Já o responsável pelo Departamento de Mercados Internacionais da SEW-EURODRIVE, Oliver Bollian, abordou a história da empresa mãe, fundada em 1953 na Alemanha, pela mão de Ernst Blicke, e como esta evoluiu de uma pequena empresa familiar para uma *"empresa familiar global orientada para o cliente"*.

*"A SEW acredita fortemente na parceria com os nossos clientes e parceiros de negócios (...) gostaríamos de entusiasamá-lo com nossas ideias, produtos e performances - a nossa rede global permanecerá e tornar-se-á ainda mais poderosa"*, concluiu Oliver Bollian.



## NOVO EDIFÍCIO

Iniciado em agosto de 2019, o projeto das novas instalações sofreu os condicionamentos impostos pela pandemia de Covid-19. *"Passaram-se 18 longos meses, mas finalmente, em fevereiro de 2021, concluímos a expansão do edifício sede, na Mealhada. Foi um grande dia para a família SEW, principalmente em momentos de grande incerteza e desafios"*, refere Nuno Saraiva.

Até ao momento, apenas 30% dos motorreductores comercializados pela SEW em Portugal são produzidos localmente, sendo o restante proveniente da Alemanha. Com este ambicioso investimento, a empresa pretende inverter este rácio, puxando para Portugal a produção de equipamentos regularmente solicitados pelos clientes e recebendo do estrangeiro apenas equipamentos com características especiais. Além disso, segundo Nuno Saraiva, *"o novo layout de montagem e ilhas, vai permitir-nos aumentar a eficiência dos processos e a equipa em mais de 40%. Todos estes fatores combinados irão gerar benefícios claros para o cliente SEW, ou seja, tempos de entrega mais curtos e maior portefólio de serviços"*.

Com este investimento, a empresa espera aumentar a capacidade de reparação

e manutenção de equipamentos e reforçar a abordagem de mercado como fornecedor de sistemas e automação.

O novo edifício conta com valências especialmente dedicadas ao atendimento ao cliente, como um *showroom* de AGV, uma máquina Maxolution integrada, um laboratório de formação e um espaço para organização de apresentações de produto, ações de formação, dias da indústria, seminários e conferências.

## 30 ANOS DE CONSOLIDAÇÃO DE UMA MARCA

A SEW-EURODRIVE PORTUGAL é uma PME com sede e estabelecimento industrial na Mealhada, dedicada à produção/montagem e assistência técnica completa a toda a gama de equipamentos SEW: motorreductores, variadores eletrónicos de velocidade e redutores industriais.

Desenvolve uma intensa atividade na engenharia mecânica e sistemas de automação, combinando novas tecnologias de acionamentos industriais mecânicos e eletrónicos. Assegura um serviço de assistência técnica durante 24 horas por dia/7 dias por semana.

A SEW-EURODRIVE é uma referência global no desenvolvimento e produção de equipamentos e soluções de transmissão e controlo do movimento. Está presente em todo o mundo através de uma rede de unidades de montagem e serviço especializado, oferecendo e suportando a mais vasta gama de soluções de acionamento modulares e integradas, a par com um conjunto modular de serviços de manutenção CDS® (*Complete Drive Service*) e assistência técnica.

Conta mais de 18 000 colaboradores, dos quais cerca de 550 dedicados à investigação e desenvolvimento. **M**



PUB



# REDUZA O CUSTO GLOBAL DE OPERAÇÃO COM OS ÓLEOS HIDRÁULICOS SHELL TELLUS

SHELL TELLUS FAZ COM QUE SEJA POSSÍVEL

**SHELL LUBRICANTS**  
TOGETHER ANYTHING IS POSSIBLE



**spinerg**  
SOLUÇÕES EM ENERGIA

 Shell Lubricants Macro Distribuidor

[www.spinerg.com](http://www.spinerg.com) | tel.214 200 400 | email.csc-empresas@spinerg.com

# Maior complexo desportivo das Maurícias passa a gerir manutenção com tecnologia da Valuekeep

Com milhares de equipamentos a serem utilizados diariamente, distribuídos por 19 hectares, o Côte D'Or National Sports Complex garante agora um tempo de resposta mais rápido aos pedidos de manutenção e, em simultâneo, o registo dos processos com apoio da solução *cloud* Valuekeep.

por Valuekeep

O Côte D'Or National Sports Complex, situado nas Maurícias, encontra-se no top 5 do *ranking* dos melhores centros desportivos do continente africano, e é constituído por um ginásio polivalente, um centro de alto rendimento, um ginásio, um centro aquático, um estádio de futebol e uma pista de atletismo. Com a abertura do complexo desportivo, surgiu a necessidade de reforçar a eficiência dos processos de manutenção com uma solução de gestão de manutenção *cloud* e, o Valuekeep foi a solução escolhida para dar resposta aos desafios enfrentados diariamente pelas equipas de manutenção.

Com uma média mensal de 1200 planos de manutenção preventiva e ordens de trabalho, o maior centro desportivo das Maurícias implementou o Valuekeep, uma plataforma que integra todo o fluxo de trabalho de manutenção e disponibiliza em tempo real toda a informação relacionada com os processos de manutenção, cumprindo as normas internacionais de manutenção.

O acesso instantâneo e imediato aos dados e operações de manutenção bem informadas são fatores chave para uma gestão de manutenção sem paragens, e por este motivo, Prakash Goel, Gestor de Manutenção do Côte D'Or National Sports Complex, sublinha que *"o acesso aos dados em tempo real permite-nos realizar as tarefas de manutenção com maior eficiência e planear melhor os futuros passos para manter o complexo desportivo nas melhores condições para todas as atividades desportivas e de entretenimento local. A Valuekeep ofereceu-nos as melhores funcionalidades para agilizar e melhorar a produtividade das nossas equipas técnicas"*.

A empresa destaca ainda que a conformidade com as normas internacionais de manutenção e com obrigações legais deste setor



Figura 1. Computer generated image (CGI) do Cote d'Or National Sport Complex.

em específico foram outros fatores-chave determinantes para a implementação do *software* Valuekeep.

O Valuekeep regista e controla todas as operações de manutenção num ambiente *cloud* centralizado, que é atualizado ao minuto. Para decisões mais consolidadas, os técnicos de manutenção e os gestores das instalações têm acesso a uma ferramenta ágil e inteligente para monitorizar as tarefas em curso e registar informações relacionadas com as intervenções de manutenção em tempo real.

Assim, através da implementação da solução Valuekeep, o complexo desportivo Côte D'Or passou por uma notável transformação digital, assegurando um acompanhamento mais rigoroso das operações de manutenção e o registo das intervenções em tempo real. Assim, o complexo desportivo beneficia agora de um sistema de registo com uma base de dados de todas as tarefas realizadas nas instalações. As listas de tarefas geridas pela

equipa de gestão de instalações não se limitam à manutenção de sistemas HVAC, ações preventivas de riscos, limpeza profunda, desinfeção dos espaços devido à pandemia da Covid-19, verificações de saúde e segurança, mas também de outras atividades essenciais para a integridade e segurança dos espaços.

## SOBRE A VALUEKEEP

Criada em 2016, Valuekeep é uma empresa dedicada ao desenvolvimento e comercialização de soluções de gestão de manutenção e conta com uma equipa de profissionais com mais de 20 anos de experiência no desenvolvimento de *software*. A sua missão é simplificar a manutenção dos ativos das organizações, apoiando-as na gestão de equipamentos e instalações, de modo a tornar este processo mais eficiente e reduzir os custos. Destina-se principalmente aos setores da indústria, cuidados de saúde, transportes, construção, administração pública e energia. [M](#)

**LOCTITE®**  
**TEROSON®**  
**BONDERITE®**

**Fabrico, Manutenção e Reparação.**  
**Tratamento de Superfícies e**  
**Limpeza Industrial.**  
**Soluções profissionais**



# Romafe: “parceiro de referência na redução de custos globais de manutenção e no aumento de produtividade”

Em 1945, num pequeno apartamento da cidade do Porto, nascia a Romafe que, na época, comercializava uma ampla gama de produtos. 22 anos mais tarde, depois da morte do seu fundador, o filho deste assumia o controlo da empresa e começava um novo futuro para uma empresa totalmente direcionada para os rolamentos. Até aos dias de hoje, os rolamentos das mais importantes marcas e o nome Romafe são sinónimos de uma história de crescimento e sucesso, sendo uma referência em Portugal neste mercado. Atualmente, a área de atuação da Romafe não se limita à cidade invicta, tendo já filiais em Guimarães, Viseu e Mirandela. A Revista “Manutenção” falou com o Administrador José Vaz para saber um pouco mais sobre esta empresa de sucesso que já soma 75 anos.

por Helena Paulino

**Revista Manutenção (RM):** Quando surgiu a Romafe e quais as necessidades que veio suprir nessa altura?

**José Vaz (JV):** A Romafe surgiu em 1945, num pequeno apartamento no centro histórico da cidade do Porto. Na altura, a Romafe vendia todos os produtos que suprimissem as necessidades e carências dos nossos clientes do setor industrial, desde o material mais elementar como um parafuso, até ao mais técnico como os rolamentos.

**RM:** Ao longo dos anos a área de atuação e os produtos que vendem/distribuem foram mudando ou o segmento sempre foi o mesmo?

**JV:** A partir dos anos 70, a segunda geração da Romafe decidiu, com sucesso, apostar na especialização dos rolamentos. Foi o ponto de partida para tornarmo-nos na maior referência em Portugal nesse segmento do mercado. Posteriormente, a terceira geração apostou numa outra vertente,

as soluções integradas de produtos e serviços. Fornecemos estas soluções feitas à medida das necessidades de cada cliente, desde o aprovisionamento à manutenção, de forma a garantir a otimização de processos, a máxima disponibilidade dos equipamentos e a redução dos custos globais de Manutenção.

**RM:** Já lá vão 75 anos desde o início da Romafe. Qual o sentimento de liderar uma empresa com esta dimensão e história?

**JV:** É um orgulho enorme fazer parte da história da Romafe e ser um dos elementos da sua liderança. Encaro este desafio com um enorme respeito e com a ambição de levar a Romafe ainda mais longe.



“

*“estar sempre na vanguarda da tecnologia para proporcionar soluções cada vez mais eficazes”*

**RM:** Inovação, experiência, caráter e confiança são adjetivos que vos caracterizam. De que forma os aplicam no dia-a-dia com os vossos clientes e parceiros?

**JV:** Para nós, o rigor moral é inegociável, faz parte da nossa cultura e do nosso ADN. Depois vem o respeito. O respeito pela nossa equipa, tentando criar as melhores condições para que se possam desenvolver



*Uma empresa moderna e inovadora, confiante na sua identidade, cultura e valores e que fosse conhecida como uma empresa de grande rigor e profissionalismo e onde todos se sintam valorizados, motivados e orgulhosos de fazer parte desta família*



profissionalmente num ambiente verdadeiramente familiar, o respeito pelos nossos parceiros, honrando todos os compromissos com transparência e integridade. Por último, o respeito pelos nossos concorrentes que consideramos fundamentais para alavancar a nossa evolução. Em suma, consideramos fundamental estar sempre na vanguarda da tecnologia para proporcionar soluções cada vez mais eficazes para os desafios que os nossos clientes nos vão colocando.

**RM:** Quais os principais produtos que vendem/distribuem em território nacional?

**JV:** Apesar de sermos reconhecidos como especialistas em rolamentos e chumaceiras, onde representamos as melhores marcas a nível mundial apoiados num serviço de excelência, também comercializamos uma série de gamas complementares tais como lubrificação, transmissão de potência, vedação, movimento Linear e produtos de manutenção.

**RM:** As marcas que distribuem também fazem parte da vossa identidade. Quais são essas marcas nas quais têm total confiança?

**JV:** Fazemos questão de trabalhar sempre marcas de qualidade premium, líderes mundiais na sua área de atuação. Entre elas, destacamos a nossa histórica parceria com a SKF que foi e é o pilar fundamental do nosso negócio. Não menos importantes são a NTN-SNR, a Ringspann, a Corteco, a Rowe e a ISB. Contudo, estas marcas são recursos de um bem maior, a ROMAFAE.

**RM:** Tem havido muitas notícias sobre rolamentos contrafeitos e as principais marcas tentam, com o máximo esforço, agir contra essa contrafação. Como é que a Romafe ajuda no combate a este problema? Já

identificaram rolamentos contrafeitos em Portugal?

**JV:** Sim, lamentavelmente já foram detetados vários casos de comercialização de rolamentos contrafeitos em Portugal. A Romafe tem tido um papel fulcral, trabalhando em conjunto com os fabricantes, de forma a denunciar e combater esta fraude. Quando suspeitamos de uma situação de alegada contrafação, reunimos as evidências e todos os elementos necessários que depois enviamos para as autoridades competentes efetuarem a respetiva investigação.



*"Fazemos questão de trabalhar sempre marcas de qualidade premium, líderes mundiais na sua área de atuação"*

**RM:** A Romafe apostou em 2006 num Departamento Técnico que apresenta soluções à medida de cada cliente. Como tem corrido ao longo de todos estes anos esta experiência?

**JV:** Tem sido muito desafiante, mas também muito gratificante implementar um serviço que consideramos ser único no nosso país. O que começou com pequenos trabalhos de análise de vibrações e alinhamentos é hoje um departamento fundamental para a Romafe com competências para fornecer soluções chave na mão com grande impacto na produtividade dos nossos parceiros. Continuaremos a acreditar que o futuro passa por este tipo de serviços de valor acrescentado.

**RM:** Em 2019 forneceram a um cliente nacional o maior rolamento aplicado em Portugal. Como decorreu todo este projeto?

**JV:** Essa é uma parceria que temos desenvolvido ao longo dos últimos anos e é um bom exemplo do sucesso que temos tido na área dos serviços. Não nos limitamos a fornecer um rolamento, colaboramos com o nosso cliente para encontrar a solução técnica que permite aumentar a vida útil do equipamento. Podemos adiantar que já fornecemos um segundo rolamento com características diferentes do anterior que melhor se adaptam às exigências da aplicação.

**RM:** A pandemia de Covid-19 afetou a Romafe de alguma forma?

**JV:** Felizmente, não tivemos nenhum caso grave na nossa equipa que é, efetivamente, o mais importante. Também fomos capazes de manter o nível de serviço a que habituamos os nossos parceiros. Obviamente que a pandemia impediu-nos de manter uma relação próxima com os clientes e de fazer o acompanhamento do seu processo produtivo. Os contactos presenciais foram encurtados ao máximo e as indústrias funcionavam a baixo ritmo. Contudo, rapidamente nos adaptamos às novas circunstâncias e recuperamos o nosso volume de vendas.

**RM:** Como projetam o futuro da Romafe?

**JV:** Gostaríamos que a Romafe continuasse a ser reconhecida como um parceiro de referência na redução de custos globais de manutenção e no aumento de produtividade. Uma empresa moderna e inovadora, confiante na sua identidade, cultura e valores e que fosse identificada como uma empresa de grande rigor e profissionalismo e onde todos se sintam valorizados, motivados e orgulhosos de fazer parte desta família. **M**

# Deformação plástica: excelência na proteção contra o desgaste

## DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DE LUBRIFICAÇÃO.

Simon Taylor/Luis Blázquez  
Castrol Industrial

Há alguns anos os lubrificantes de alta *performance* das marcas \*Castrol Optimol, Castrol Tribol e Castrol Molub-Alloy incorporavam aditivos convencionais de extrema pressão (EP) e Bissulfureto de Molibdênio (MoS2). Contudo, a evolução tecnológica dos equipamentos industriais revelou as limitações desta tecnologia de aditivos e conduziu à investigação e desenvolvimento de novos sistemas de aditivos mais eficazes por parte da Castrol Tribol e Castrol Optimol.

Neste âmbito foram desenvolvidas novas combinações de aditivos de proteção contra o desgaste que contribuem para a redução da rugosidade das superfícies com movimento relativo entre si. Estas tecnologias inovadoras de aditivos foram lançadas no mercado sob as designações Microflux Trans® e TGOA®. O conceito base do Microflux Trans® e do TGOA® consiste em diminuir a rugosidade das superfícies sem remover ou depositar material. Esta avançada tecnologia de aditivos possui também a capacidade de se ajustar seletivamente às variações de carga do equipamento que está a ser lubrificado.

A nível microscópico as imperfeições presentes nas superfícies sujeitas a esforços de tensão, são reduzidas através de uma reação físico-química que decorre em 3 etapas habitualmente designada por "Surface Engineering (SE)" ou "Plastic Deformation (PD)". Esta foi confirmada pela FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik = German Power Transmission Engineering Research Association) em vários projetos de investigação. Os lubrificantes de alta performance que incorporam a tecnologia de aditivos Microflux Trans® e TGOA® da Castrol, garantem um incremento da área de contacto entre os órgãos a lubrificar que poderá exceder os 80% em alguns casos. Desta forma, a pressão específica exercida sobre as superfícies, o coeficiente de atrito e consequentemente o desgaste são significativamente reduzidos. Seguidamente, apresenta-se uma descrição pormenorizada da

tecnologia em referência bem como dos benefícios resultantes da utilização dos lubrificantes de alta performance das marcas Castrol Optimol, Castrol Tribol e Castrol Molub-Alloy que garantem a excelência na proteção contra o desgaste.

### TOPOGRAFIA DA SUPERFÍCIE

A superfície de uma peça metálica mesmo com um bom acabamento superficial está longe de ser perfeita quando observada ao microscópio eletrónico. De facto, uma superfície aparentemente lisa à vista desarmada assemelha-se em termos microscópicos a uma "cadeia montanhosa" com picos e vales profundos.



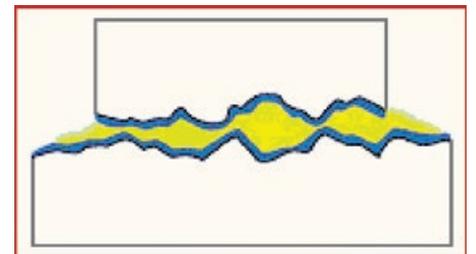
O atrito e o desgaste ocorrem sempre que duas superfícies com movimento relativo se deslocam uma sobre a outra, visto que a área de contacto entre elas é relativamente diminuta dado que resulta do somatório das áreas dos "picos das montanhas". Logicamente as pressões geradas são muito elevadas.

A rugosidade da superfície de uma peça metálica é claramente visível num diagrama onde se representa o seu perfil. Este poderá ser obtido através de uma análise à superfície utilizando um sensor de diamante de elevada precisão ou um feixe laser. Seguidamente o

perfil da superfície é ampliado e representado nessa forma.

### AS TRÊS FASES DO PROCESSO DE DEFORMAÇÃO PLÁSTICA (PD)

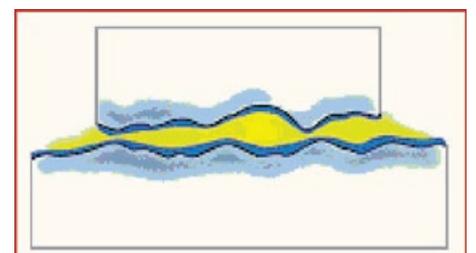
#### Fase 1. Formação da camada de proteção



Nas superfícies de um equipamento lubrificado com lubrificantes de alta performance Castrol Optimol, Castrol Tribol e Castrol Molub-Alloy com características (PD) cria-se de imediato uma camada protetora que deverá efetuar a cobertura destas e que resulta da combinação de aditivos que deverão suportar as pressões aplicadas.

#### Fase 2. Compressão da camada de proteção

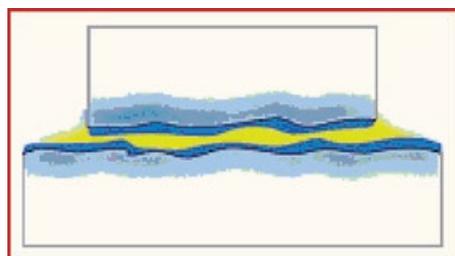
Com o aumento da carga a camada de proteção é comprimida torna-se cada vez mais resistente e ao mesmo tempo, reduz o coeficiente de atrito entre as superfícies.



\* Castrol, Optimol, Tribol e Molub-Alloy são marcas registadas do grupo BP.

### Fase 3. "Alisamento" das superfícies

A terceira fase deste processo ilustra a tecnologia exclusiva dos lubrificantes de alta performance Castrol Optimol, Castrol Tribol e Castrol Molub-Alloy. Quando a pressão atinge valores muito elevados ocorre a migração de alguns componentes dos aditivos da camada de proteção para a estrutura do metal das superfícies, iniciando um fenómeno de "alisamento" das superfícies metálicas. Ao mesmo tempo produzem-se novos compostos químicos que contribuem para a formação de tribopolímeros de elevada adesividade com excelentes propriedades de escorregamento. Desta forma, cria-se uma camada de proteção adicional de elevada resistência.



O processo de "alisamento" das superfícies metálicas resulta numa diminuição sensível do coeficiente de atrito. Durante este processo, o consumo de aditivos é extremamente reduzido.

## CASOS PRÁTICOS

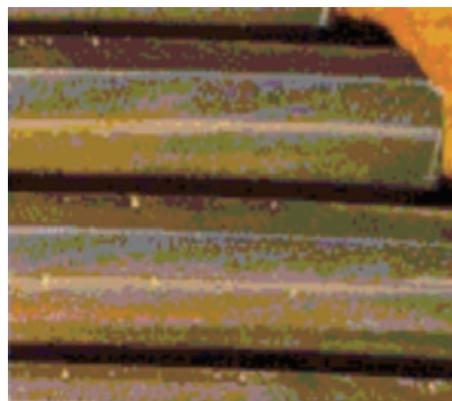
### Engrenagens cilíndricas

A superfície dos dentes desta engrenagem encontra-se bastante danificada devido ao surgimento de "Pitting" em face da utilização de um óleo de engrenagens convencional.



Após 10 000 horas de funcionamento com um lubrificante de alta performance com tecnologia (PD) a superfície dos dentes desta engrenagem apresenta-se com um aspeto

bastante mais regular devido ao fenómeno de "alisamento" descrito na Fase 3 do processo de deformação plástica (PD).

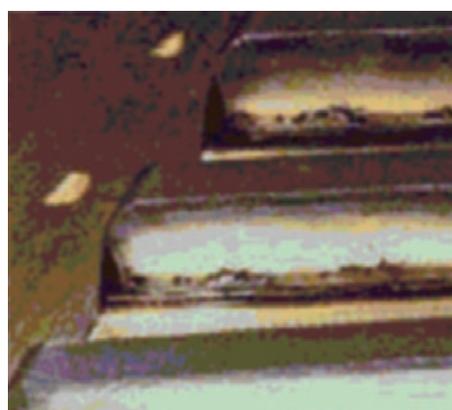


### Engrenagem de Dentes Direitos - 3 Fases



#### Fase 1

Formação progressiva de "Pitting" com a utilização de um óleo de engrenagens CLP 460.



#### Fase 2

Efeito de "alisamento" após a utilização de um lubrificante de alta performance com tecnologia (PD) durante um ano.



#### Fase 3

O estado de condição da superfície manteve-se estável durante 5 anos. O lubrificante de tecnologia (PD) aplicado evitou o surgimento de novos fenómenos de "Pitting". Os aditivos utilizados na inovadora tecnologia (PD) são totalmente solúveis no lubrificante e não incorporam partículas sólidas pelo que não haverá o risco de ficarem retidos pelos filtros, serem centrifugados ou de ocorrer a sua precipitação. A concentração destes aditivos mantém-se num nível bastante elevado durante a vida útil do lubrificante.

### Benefícios da utilização dos lubrificantes de alta performance

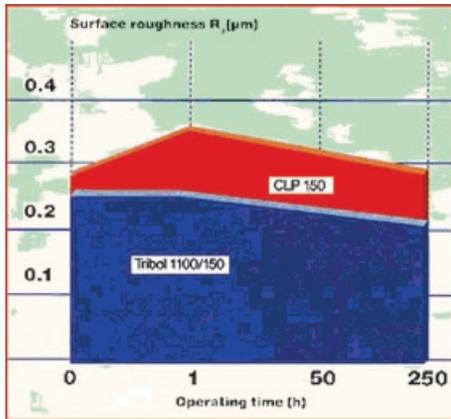
A substituição de lubrificantes convencionais por lubrificantes de alta performance com tecnologia (PD) – Castrol Optimol, Castrol Tribol e Castrol Molub-Alloy gera um conjunto de benefícios que conduzem ao aumento da rentabilidade das instalações industriais:

- Aumento da vida útil dos equipamentos produtivos;
- Economia de energia devido aos reduzidos coeficientes de atrito e consequente redução da temperatura de funcionamento dos equipamentos;
- Aumento da fiabilidade dos equipamentos devido à minimização do desgaste dos seus órgãos mecânicos;
- Aumento da disponibilidade dos equipamentos devido a um menor número de avarias, redução dos tempos de paragem e de reparação;
- Redução dos custos de lubrificação devido ao aumento da vida útil do lubrificante em serviço;
- Prevenção ou eliminação dos fenómenos de "Pitting" que ocorrem durante o período de rodagem das engrenagens;
- Redução da duração do período de rodagem.

### Comportamento durante a rodagem

A utilização de lubrificantes de alta performance com propriedades (PD) permite a redução dos períodos de rodagem dos equipamentos em aproximadamente 50%. Paralelamente estes poderão operar próximo da carga máxima, facto que irá contribuir para o aumento da

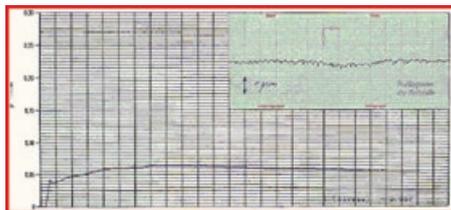
resistência das superfícies dos órgãos mecânicos. Desta forma contribui-se para o aumento da fiabilidade operacional dos equipamentos, desde a sua entrada em serviço.



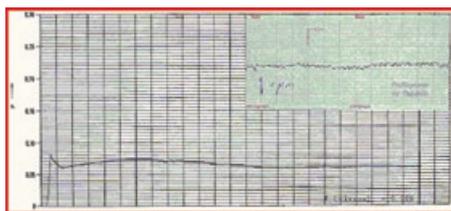
A comparação entre a utilização de óleos de engrenagens convencionais e lubrificantes de alta performance com tecnologia (PD) durante a fase de rodagem, permite evidenciar que estes últimos geram um efeito "alisamento" e de melhoria contínua das superfícies sem provocar o desgaste inerente à fase de rodagem.

### Extensão dos períodos de mudança do lubrificante

Contrariamente aos lubrificantes minerais convencionais, a utilização de lubrificantes de alta performance com propriedades (PD) permite o aumento considerável dos períodos de mudança do lubrificante, garantindo uma superior proteção contra o desgaste e a maximização da vida útil dos equipamentos. Consequentemente, o consumo de lubrificante reduz-se consideravelmente com todos os benefícios ambientais que advém deste facto.



SRV® test: amostra de óleo novo Optigear® BM 320.

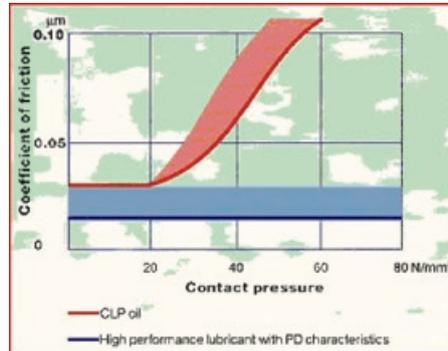


SRV® test ensaio com o Optigear® BM 320 (após 66.000 horas).

### Proteção contra o desgaste

Em situações extremas (cargas elevadas), as superfícies dos órgãos mecânicos com movimento relativo degradam-se rapidamente

quando lubrificadas com um óleo convencional. A aplicação de lubrificantes de alta performance com tecnologia (PD) garante uma eficaz proteção das superfícies devido à elevada resistência da camada protetora e à redução do coeficiente de atrito.

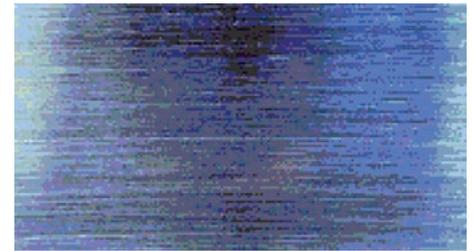


### Redução da temperatura de funcionamento

O calor gerado nos pontos de contacto entre as superfícies pode ter graves consequências, não só para os órgãos mecânicos mas também para a vida útil do lubrificante em serviço e dos vedantes do equipamento.

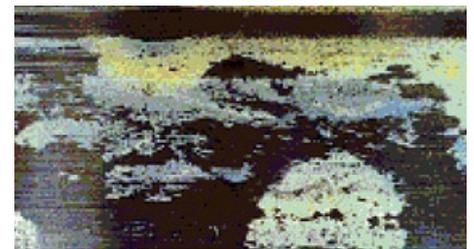
A redução da temperatura de operação deste conduz a um aumento da viscosidade do lubrificante que resulta num incremento da espessura da película de óleo que se interpõe entre as superfícies com movimento relativo. A realização de um ensaio com um lubrificante de alta performance com propriedades (PD) numa engrenagem cilíndrica de dentes helicoidais, durante 250 horas, demonstrou que a partir das 100 horas o perfil de temperaturas gerado era inferior em cerca de 10 °C ao que se obteve com um óleo de engrenagens CLP convencional.

### Proteção contra a corrosão



Uma das funções de um lubrificante é garantir uma proteção eficaz contra a corrosão. Este requisito é amplamente cumprido pelos lubrificantes de alta performance com características (PD).

Ao observar a superfície de um casquilho de uma chumaceira proveniente de uma caixa de engrenagens lubrificada com lubrificantes de alta performance Castrol Optimol ou Castrol Tribol, conclui-se que a superfície de escorregamento apresenta um aspeto perfeitamente uniforme.



Ao invés, a superfície de um casquilho de uma chumaceira proveniente de uma caixa de engrenagens, com condições de operação idênticas, mas lubrificada com um lubrificante de engrenagens EP convencional, apresenta um aspeto completamente diferente. Sendo evidentes os danos causados na superfície pelos fenómenos de corrosão. **M**

Lubrificantes de engrenagens minerais			
Produto	ISO VG DIN 51519	Temperatura de operação	Aplicação
Optigear	22 - 1500	-10 °C a +90 °C	Engrenagens cilíndricas e cónicas, mesmo quando sujeitas a severas condições operacionais, chumaceiras de rolamentos, acoplamentos dentados e transmissões de veículos ferroviários.
Optigear BM	68 - 3000	-10 °C a +90 °C	Engrenagens cilíndricas e cónicas, mesmo quando sujeitas a severas condições operacionais, engrenagens sem fim, chumaceiras lisas e de rolamentos, acoplamentos dentados e sistemas de circulação.
Optigear 1100	68 - 1500	-25 °C a +90 °C (Temperatura de compressão final)	Engrenagens cilíndricas, cónicas e sem fim, condições de carga médias a elevadas, chumaceiras lisas e de rolamentos e sistemas de circulação.
Optigear EP	32 - 460	-10 °C a +90 °C	Engrenagens cónicas e sem fim quando expostas a cargas de choque, rolamentos de esferas, acoplamentos de engrenagens e também transmissões de veículos rodoviários.

Lubrificantes de engrenagens minerais			
Produto	ISO VG DIN 51519	Temperatura de operação	Aplicação
Optigear RMO	150	-35 °C a +110 °C	Transmissões de veículos ferroviários sujeitos a condições de operação extremas em termos de carga e temperatura.
Optigear Synthetic PD ES	68 - 680	-40 °C a +100 °C	Engrenagens de dentes direitos, engrenagens cónicas ou sistemas de engrenagens planetárias e unidades de engrenagens fortemente carregadas; rolamentos lubrificadas a óleo. Concebido para reduzir as perdas por atrito e assim reduzir o consumo de energia por comparação com a maioria dos lubrificantes convencionais.

Produto	Grau NLGI	Temperatura de operação	Aplicação
<b>Massas lubrificantes de alta performance multiuso para chumaceiras lisas e de rolamentos</b>			
Tribol GR PD	00, 0 1, 2	-40 °C a +140 °C	Chumaceiras com elevada carga e velocidade de rotação. Lubrificação de longa duração ou para a vida.
Tribol GR 400 PD	1, 2, 3, 3EP	-30 °C a +140 °C	Chumaceiras que operem em condições severas como ambientes húmidos, ambientes poeirentos ou sujeitas a vibrações.
Tribol GR 1350-2.5	2 - 3	-10 °C a +140 °C	Chumaceiras com baixas velocidades periféricas em ambientes húmidos ou poeirentos.
Tribol GR 3020/1000 PD	000 - 2	-40 °C a +120 °C	Chumaceiras que operem com velocidades de rotação baixas.
Tribol GR 4020 PD	1, 2	-30 °C a +150 °C	Chumaceiras que operem com condições de carga média a elevada, elevada resistência à água e temperatura contínua até 150 °C (com picos de 180 °C).
Tribol GR ES	2	-30 °C a +100 °C	Lubrificação em sistemas de deslizamento e de rolamento. Consolidação de produtos. Rolamentos de motores elétricos. Lubrificação de mandrils em máquinas-ferramenta.

Produto	Grau NLGI	Temperatura de operação	Aplicação
<b>Massas lubrificantes para alta de temperatura para chumaceiras lisas e de rolamentos</b>			
Tribol 4747	2	-40 °C a +160 °C	Chumaceiras lisas e de rolamentos sujeitas a cargas elevadas onde se pretenda uma elevada proteção nos regimes de lubrificação misto e por película limite. Temperatura de serviço contínuo até 160 °C (com picos de 180 °C).

Produto	Grau NLGI	Temperatura de operação	Aplicação
<b>Massas lubrificantes para baixa temperatura para chumaceiras lisas e de rolamentos</b>			
Optitemp TT	1	-60 °C a +120 °C	Lubrificação de chumaceiras com elevada velocidade de rotação ou sujeitas a grandes variações de temperatura.

Produto	Grau NLGI	Temperatura de operação	Aplicação
<b>Massas lubrificantes para engrenagens abertas e cabos</b>			
Optitemp OG 0	0	-30 °C a +120 °C	Massa pulverizável para engrenagens abertas

Produto	Grau NLGI	Temperatura de operação	Aplicação
<b>Massa de elevado desempenho para turbinas eólicas</b>			
Tribol GR SW 460-1	1	-40 °C a +180 °C	Aplicações industriais especialmente difíceis como as que se encontram. Nos rolamentos principais das turbinas eólicas, rolamentos de Pitch e Yaw. Promove uma excelente proteção. Dos rolamentos sujeitos a cargas elevadas, velocidades moderadas e em aplicações onde a resistência à água é crítica. Ajuda a reduzir o desgaste de vibração estática, conhecido como <i>false-brinelling</i> , e do movimento deslizante devido ao impulso axial.

BP Portugal – Comércio de Combustíveis e Lubrificantes, S.A.

Tel.: +351 213 891 000 · Fax: +351 213 891 600

www.bp.pt

# FLUKE®

## ii900 Fluke

### Câmara Acústica Industrial



## Veja as fugas que não consegue ouvir

Solução para **detetar fugas em sistemas de ar comprimido, gás, vapor e vácuo**, traduzindo o som da fuga em imagem.

#### PRINCIPAIS CARATERÍSTICAS

- Permite avaliar grandes áreas e identificar rapidamente problemas à distância
- Especialmente desenvolvida para ambientes ruidosos
- Tecnologia SoundMap™ e SoundSight™
- LCD de 7" com retroiluminação
- Modo LeakQ

**BRESIMAR** AUTOMAÇÃO

BRESIMAR.PT

# Identificação e gestão digital

## GESTÃO DA MANUTENÇÃO COM O SISTEMA CONEXO DA GEMU – INDÚSTRIA 4.0.

A gestão da produção de acordo com as Boas Práticas de Fabrico (*Good Manufacturing Practices - GMP*) é um requisito absolutamente decisivo em setores industriais fortemente regulados por agências governamentais, como são o caso da indústria farmacêutica, alimentar, cosmética, entre outros. Neste contexto a gestão da manutenção ganha fundamental relevância, sobretudo se aliada a uma eficiente gestão da informação, nomeadamente a que diz respeito aos componentes críticos de uma instalação industrial.



*O portal CONEXO atua como um elemento central, em particular no processo de aquisição, gestão e processamentos de dados.*

com base nesta necessidade que a Gemu desenvolveu o sistema Conexo, suportado na tecnologia RFID e que oferece novas possibilidades em termos de otimização de protocolos de manutenção associados a componentes específicos da instalação, nomeadamente na facilidade de os identificar e catalogar, memorizar, processar eletronicamente e de forma integrada gerir toda a informação associada a estes componentes.

Esta solução tecnológica permite aumentar a segurança do processo bem como otimizar procedimentos de manutenção, melhorando globalmente a produtividade da instalação.

### DESCRIÇÃO DO SISTEMA CONEXO

A estrutura fundamental do sistema consiste na integração otimizada de 3 soluções tecnológicas chave:

- Chips RFID integrados nos corpos de válvulas e demais componentes críticos de válvulas (atuadores, diafragmas, entre outros);
- Leitor de chip RFID, portátil e compacto;
- Plataforma IT, composta por app móvel + portal de dados.

Graças à serialização, todas as válvulas e todos os componentes relevantes da válvula, como o corpo, o atuador, o diafragma e até

os componentes de automação, podem ser claramente identificados a qualquer momento usando o leitor RFID - a caneta CONEXO. O aplicativo CONEXO que pode ser instalado em dispositivos móveis, não só facilita e melhora o processo de "qualificação da instalação", como também permite otimizar a manutenção tornando o processo mais transparente e fácil de documentar. O aplicativo orienta ativamente o técnico de manutenção através do cronograma de manutenção e fornece diretamente todas as informações atribuídas à válvula, como relatórios de testes, documentação de testes e históricos de manutenção. O portal CONEXO atua como um elemento central, em particular no processo de aquisição, gestão e processamentos de dados.

### O QUE MUDA

Todas as válvulas e componentes (corpos, atuadores, diafragmas) têm sido gradualmente serializado e equipado com chips RFID, nos últimos 2 anos. Concretamente, desde o princípio de 2019, os corpos de válvulas de diafragma GEMU em aço inox (corpos forjados 2/2 ou fundo de tanque, corpos maquinados e corpos e atuadores da plataforma de enchimento) já começaram a ser fornecidos com chip incorporado como *standard*, independentemente da adesão do cliente ao sistema integrado CONEXO. Os chips RFID fornecem

a base para o uso da CONEXO (solução em rede para documentação digital e suporte de manutenção; a funcionalidade CONEXO pode ser ativada posteriormente).

Os custos com certificados (até aqui emitidos em formato papel e fornecidos juntamente com os equipamentos) são reduzidos, pela sua disponibilização em formato digital e centralizado, sem custos adicionais.

### PRINCIPAIS VANTAGENS

- Os equipamentos podem ser distinguidos de todos os outros produtos no mundo e rastreados através do seu identificador exclusivo, que assume a forma de um número de série de 5 dígitos;
- Identificação eletrônica exclusiva de componentes;
- Identificação simplificada e inventário de dispositivos instalados;
- Maior confiabilidade do processo graças à rastreabilidade eletrônica
- Documentação eletrônica fornecendo documentos específicos de trabalho (por exemplo, certificados);
- Processos de manutenção otimizados graças à documentação de manutenção;
- Manutenção sem papel;
- QI melhorado (qualificação de instalação);
- A confiabilidade do processo durante a fabricação do produto é aumentada.



## CARATERÍSTICAS DISTINTIVAS:

### Chip RFID

- Identificação clara e rastreável;
- Anexos opcionais para uma ampla variedade de requisitos;
- *Transponder* passivo.

### App

- Identificação de componentes;
- Documentação de manutenção;
- Fácil acesso a documentação e certificados.

### Caneta (leitor RFID)

- Dispositivo de leitura RFID;
- *Wireless*;
- *Design* compacto.

### Portal

- Unidade central de gestão;
- Inventário eletrônico dos locais e dos componentes atribuídos correspondentes;
- Gestão de permissões baseado em grupo.



Com o CONEXO Retrofit é possível ainda reequipar válvulas GEMÜ, dispositivos e produtos de terceiros fornecedores, em instalações já existentes. Além disso, produtos de outros fornecedores são integrados no software através deste módulo. Cada componente ainda tem a possibilidade de ser integrado numa solução cloud.

## DOCUMENTAÇÃO À PROVA DE MANIPULAÇÃO PARA PROCESSOS SANITÁRIOS E ESTÉREIS

Os requisitos para uma produção conforme o GMP obrigam o fabricante e os OEMs a documentarem, de modo abrangente, numerosos passos de trabalho. Entre outras, são a elaboração de listas de verificação, cadernos de manutenção, esquemas da instalação e listas de inventário, assim como a garantia de uma identificação segura de cada componente.

Nos processos sanitários, os padrões de exigência aumentam continuamente, e por isso, cada vez mais recursos têm de ser registados e documentados. Com a solução GEMÜ CONEXO a entrada em operação, a própria operação e a manutenção são simplificadas com a gestão sem papel.

## IDENTIFICAÇÃO DIGITAL E "INSTALAÇÃO QUALIFICADA"

Quaisquer válvulas individuais podem ser identificadas em tempo real diretamente na instalação, assim como quaisquer componentes de medição e de controle, por meio dum *chip* RFID montado ou instalado, e que facilita, por exemplo, a "instalação qualificada". Nisto, por meio de uma solução de *software* móvel, também são registadas informações sobre as declarações de conformidade, atestados e certificados por componente/por identificação. Além disso, o número de entrega, o número da confirmação de pedido e data de fabrico, assim como o número de artigo são claramente atribuídos ao equipamento. No caso de produtos de fornecedores terceiros, estas informações poderão ser registadas e memorizadas. Ambos os processos não necessitam da utilização de papel, e são realizados dentro de alguns segundos.

Outras documentações específicas do pedido, como folhas de dados técnicos e instruções de operação e manutenção, são ou poderão ser consultadas e adicionadas.

## CONFORMIDADE DO PRODUTO E SEGURANÇA DO PROCESSO

As conformidades de todos os produtos GEMÜ conforme USP Classe VI, FDA ou regulamento UE 1935/2004 foram e são fornecidos com o *chip* RFID. Diversas etapas de fabrico e processos de limpeza também continuam a ser realizáveis. Aqui contamos o polimento E, a decapagem/passivação, a maquinação eletrolítica e a autoclavagem (a 123 °C-135 °C). Até mesmo a CONEXO App e o Portal foram programados conforme as Diretivas GMP, e todos os componentes comunicam exclusivamente via padrões de segurança e com dados codificados.



Através da solução de *software* móvel no seu *tablet* ou *smartphone*, o técnico de manutenção é conduzido pelo esquema de manutenções editável e de estrutura individual, obtendo todas as informações relevantes, como instruções, certificados de fabrico e documentação de testes.

## MANUTENÇÃO SEM PAPÉIS E APLICAÇÕES AMPLIADAS DE SERVIÇO

Através da solução de *software* móvel no seu *tablet* ou *smartphone*, o técnico de manutenção é conduzido pelo esquema de manutenções editável e de estrutura individual, obtendo todas as informações relevantes, como instruções, certificados de fabrico e documentação de testes. Este pacote ainda pode ser complementado com a possibilidade de um livro de relatórios de manutenções e uma documentação de fotos. A documentação de fotos é utilizada principalmente para otimizar ciclos de manutenção por secção da instalação, pois todos os dados poderão ser comparados um por um através de dispositivos digitais - mesmo por maiores períodos.

## RETROFITTING E SOLUÇÃO CLOUD

Com o CONEXO Retrofit é possível ainda reequipar válvulas GEMÜ, dispositivos e produtos de terceiros fornecedores, em instalações já existentes. Além disso, produtos de outros fornecedores são integrados no *software* através deste módulo. Cada componente ainda tem a possibilidade de ser integrado numa solução *cloud*. Este tipo de conexão possibilita um acesso aos dados armazenados na *cloud*, a partir de qualquer local do planeta. Tal como na solução Portal, que pode ser instalada localmente, neste pacote a GEMÜ também não poderá se conectar à instalação de clientes ou de aceder aos dados. **M**

Contimetra, Lda.

Tel.: +351 214 203 900

contimetra@contimetra.com · www.contimetra.com

# Conecte a sua medição de pressão ao futuro

## OS NOVOS DISPOSITIVOS DE PRESSÃO DA ENDRESS+HAUSER.

Se comparar as mudanças de uma fábrica na indústria química nos últimos anos, perceberá rapidamente que o número de dispositivos em áreas críticas de segurança cresceu significativamente. Os requisitos dos sensores instalados em tal instalação também estão a aumentar constantemente. Com toda a segurança crescente, no entanto, a *interface* "homem-máquina" não deve ser negligenciada.

### DE QUE ADIANTA UM SENSOR SEGURO SE ELE SÓ PODE SER COLOCADO EM OPERAÇÃO POR ESPECIALISTAS?

Para responder a todos esses requisitos, a Endress+Hauser lançou no final de 2020 uma nova geração da conhecida família Deltabar e Cerabar.

### MELHORE A SEGURANÇA DO PROCESSO COM UMA ABORDAGEM INTELIGENTE

"*SIL ex factory*" é o resumo de um desenvolvimento de acordo com a Norma IEC 61508. Em conformidade com este padrão internacional, os dispositivos de medição podem ser utilizados em aplicações SIL assim que forem introduzidos no mercado. Em redundância homogênea mesmo numa aplicação SIL3. Com a implementação da IEC61508, os fabricantes de dispositivos de medição garantem a eliminação dos testes operacionais intensivos e, ao mesmo tempo, reduzem ao mínimo qualquer forma de erros sistemáticos.

Mas um sensor sozinho nunca é responsável por todos os erros no processo. Um grande número de erros é também causado por comissionamento incorreto ou defeituoso ou alterações após o comissionamento. Para neutralizar esses erros, a nova linha de medição de pressão da Endress+Hauser é equipada com sequências de operação guiadas. Eles orientam o utilizador passo a passo durante o comissionamento, o travamento SIL do sensor e fornecem a assistência necessária para os testes de prova SIL. Se o utilizador foi orientado corretamente pela sequência de comissionamento, o dispositivo formará uma soma de verificação gerada automaticamente (CRC). Esta soma de verificação contém todos os parâmetros relevantes para a segurança. Assim, pode ver-se rapidamente se um parâmetro foi ou não modificado após o comissionamento inicial. Outro recurso que acelera a verificação durante a operação é a luz de fundo do *display*. Em caso de erro,



muda de verde para vermelho. A mudança de cor permite que o operador perceba imediatamente o mau funcionamento, sem ter que abrir a estrutura de menu de um dispositivo.

### AUMENTO DA PRODUTIVIDADE ATRAVÉS DE PROCESSOS OTIMIZADOS DIGITALMENTE

Hoje em dia, os utilizadores não só precisam de lidar com um grande número de instrumentos de medição, mas também com uma ampla variedade de fabricantes. A operação intuitiva é, portanto, um enorme alívio na vida quotidiana. Com a nova geração Cerabar e Deltabar da Endress+Hauser, o utilizador pode beneficiar da parametrização intuitiva. Ao implementar uma *interface* Bluetooth, os dispositivos que antes eram de difícil acesso ou em zonas de perigo podem agora ser operados com facilidade e segurança.

Apesar de todo o progresso feito, a segurança dos dados não deve ser subestimada no mundo de hoje. A comunicação Bluetooth da Endress+Hauser é baseada num protocolo especial que responde aos requisitos de alta

segurança, mesmo para uso industrial. O protocolo Bluetooth foi testado pelo Fraunhofer Institute AISEC, que colocou a *interface* à prova. Ao final de todos os testes, o protocolo e o algoritmo foram avaliados com o nível de proteção "Alto". Isso significa que as tentativas de manipulação durante a conexão entre o aplicativo e o dispositivo podem ser quase completamente excluídas.

Além da operação do dispositivo, a disponibilidade de informações do dispositivo também é extremamente importante. Com uma placa de identificação eletrónica (RFID ou código QR), o utilizador tem a possibilidade de exibir todas as informações específicas do dispositivo em tempo real. Isso inclui não apenas a documentação do dispositivo, mas também a disponibilidade do produto e peças sobressalentes adequadas para o dispositivo.

### DESBLOQUEIE O SEU POTENCIAL IIOT

Já se foi o tempo em que uma nova geração de dispositivos só conseguia convencer com maior precisão, processadores mais rápidos

ou novos tipos de comunicação. As inovações digitais concentram-se numa coisa em particular - simplificar o trabalho diário do utilizador.

Uma maneira de simplificar o trabalho do utilizador é fornecer percepções baseadas em dados sobre o seu processo. Em troca, esses *insights* podem ser usados para otimizar os processos de produção. Esses valores às vezes valem mais do que a última casa decimal de precisão.

Na Endress+Hauser, a transparência especial é possibilitada pela *Heartbeat Technology*, que já foi desenvolvida com sucesso em outros instrumentos de medição nos últimos anos.

O conceito é baseado em 3 pilares: diagnóstico, verificação e monitorização.

A coluna de diagnóstico compreende a função de autodiagnóstico contínuo dos transmissores de pressão. Com isso, é alcançada uma cobertura de diagnóstico de mais de 95%. Se o dispositivo detetar uma irregularidade, ele informa o operador através de mensagens de *status* NAMUR padronizadas e indica por meio de um código de erro estendido quais medidas devem ser tomadas para restaurar o dispositivo a uma condição de funcionamento.

Com a funcionalidade de verificação, o utilizador tem a possibilidade de criar um protocolo de verificação sem interromper o processo de produção e assim informar-se sobre o funcionamento correto do dispositivo. Isso permite que o esforço de manutenção da próxima revisão do sistema seja determinado com antecedência. Isso economiza uma quantidade considerável de tempo durante um paragem planeada.

A função de monitorização de pulsação deteta irregularidades no processo. Ao registrar as variáveis medidas, como picos de pressão causados pelo martelo hidráulico e a vapor, o operador recebe o banco de dados necessário para realizar a manutenção preditiva dos componentes das instalações ao redor. Além disso, podem ser detetados desvios na resistência do circuito e linhas de impulso bloqueadas num estágio inicial. Tudo isso melhora consideravelmente a compreensão do processo de manutenção e permite um planeamento de manutenção preciso.

## TODAS AS VANTAGENS EM RESUMO

Confiável e seguro graças a:

- Desenvolvimento de acordo com IEC 61508;
- Soma de verificação automática após o procedimento de bloqueio SIL;
- Sequências guiadas para bloqueio SIL e testes de prova.

Operação simples para o utilizador graças a:

- Comissionamento intuitivo via *interface* Bluetooth;
- Operação por teclas ópticas sem abrir a tampa da caixa;
- HistoROM garante uma fácil transferência de parâmetros.

Preparado para o futuro graças à tecnologia *Heartbeat* e:

- Verificação da condição instalada sem interrupção do processo;
- Autodiagnóstico 24/7 do dispositivo;
- Acompanhamento de parâmetros para melhoria da qualidade do processo. **M**

Endress+Hauser Portugal, S.A.

Tel.: +351 214 253 070 · Fax: +351 214 253 079

info.pt.sc@endress.com · www.pt.endress.com

P.06

CARLO GAVAZZI  
Automation Components



## Detetores para monitorização de portas de segurança em ambientes adversos

### Detetores magnéticos de segurança MC36C: Elevada performance em dimensão compacta.

A nova série de detetores magnéticos codificados MC36C é a solução ideal para a monitorização da posição de portas de segurança de dobradiça, de correr ou de guardas amovíveis em ambientes com forte presença de poeiras e de sujidade.

- Ligação por cabo 2m PVC ou conector M8
- Distância de comutação (Sao): 5 mm (com atuador MC36CM)
- Distância de comutação OFF (Sar): 15 mm (com atuador MC36CM)
- Temperatura de funcionamento: entre -25 e +80°C
- Tensão nominal de funcionamento: 12 - 24V CA/CC
- Grau de proteção: IP67
- Modelos com ligação à esquerda ou à direita

CARLO GAVAZZI UNIP, LDA

Rua dos Jerónimos, 38B 1400-212 Lisboa

Tel. 213 617 060 - carlogavazzi@carlogavazzi.pt - www.gavazziautomation.com

# F.Fonseca apresenta o detetor ultrassónico Leakshooter V2 + IR da Synergys Technologies

O ar comprimido é uma forma de energia que tem custos elevados e 20 a 40% dela é perdida através de fugas. A verificação sistemática e a eliminação de fugas podem permitir economias de energia significativas.



Quando a câmara do Leakshooter chega perto de uma fuga, um alvo amarelo dinâmico aparece no grande display a cores e o alvo fica vermelho e diminui à medida que se aproxima da fonte da fuga, sendo possível nesse momento fotografar e salvar a localização precisa da fuga.

Por outro lado, o método ultrassónico é mais preciso para analisar e verificar as válvulas de purga de vapor uma vez que trabalham geralmente de uma forma cíclica.

## CARACTERÍSTICAS

- Sonda de contato ultrassónico para analisar o funcionamento da válvula de purga de vapor;
- Câmara termográfica (-10°C > +400°C) para análise de temperatura com deteção do valor máximo e mínimo através de cursores para esse efeito;
- Adicionalmente é possível, enquanto se procura visualmente por uma fuga, usar o método tradicional de deteção de fugas, ou seja, ouvindo o som da fuga com os auscultadores também fornecidos, que

podem ser conectados diretamente no dispositivo;

- A deteção em áreas difíceis de alcançar pode ser feita com a sonda flexível LKS-FLEX;
- Existe um emissor de ultrassons LKSDome para as aplicações onde se pretende confirmar o isolamento ou estanquicidade de uma determinada superfície;
- Em termos de sensibilidade o Leakshooter deteta uma fuga de 0,1 mm com 3 bar a 20 m de distância;
- O novo modelo Leakshooter V2+IR já inclui um enorme display LCD a cores de 5,7" e 640 x 480 pixels.

## VANTAGENS

- Inclui uma câmara termográfica com sensor da FLIR 160 x 120 px (-10°C até +400°C), emissividade ajustável  $\epsilon$ , sensibilidade < 50 mK, taxa de amostragem 9 Hz;
- Possibilidade de extrair dados para um ficheiro CSV;
- Câmara embutida para capturar as imagens a colocar em relatórios de inspeção. Cada foto é numerada, datada e crono-



*...o método ultrassónico é mais preciso para analisar e verificar as válvulas de purga de vapor uma vez que trabalham geralmente de uma forma cíclica.*

metrada, permitindo a visualização do nível dB RMS da fuga. As fotos podem ser enviadas diretamente para um PC através de um cabo USB (fornecido);

- A gravidade da fuga é determinada de forma aproximada com base na estimativa do tamanho da fuga e custo de cada fuga em tempo real após a introdução do custo do metro cúbico de ar comprimido.

## INDÚSTRIAS

- Deteção de fugas de vácuo em todos os tipos de indústrias;
- Inspeções de estanquidade e isolamento;
- Subestações de energia e postos de transformação onde pode ocorrer o efeito Corona na descarga parcial;
- Todo o tipo de indústrias que consomem ar comprimido ou vapor. 

**F.Fonseca, S.A.**

Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910

ffonseca@fonseca.com · www.ffonseca.com

 /FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## TX CableNet - Gestão de cabos inteligente

O TX CableNet oferece “Simplicidade e perfeição”. Este rack combina o amplo conhecimento e experiência da Rittal em infraestruturas de rede numa solução verdadeiramente excepcional. O TX CableNet é a solução preparada para o futuro, para todos os utilizadores que esperam funcionalidade e qualidade superior, ou seja, um rack de rede que satisfaça todos os requisitos.



### 8 opções de rack padronizadas

Roteamento de cabos com localização variável

### Boas práticas e segurança

Entrada segura de cabos mantendo o raio crítico de curvatura do cabo

### Conceito eficiente de rack e estrutura

Acessórios compatíveis com racks TS IT e VX IT



**Temos uma campanha de lançamento especial para si!**

Contacte-nos através do e-mail: [info@rittal.pt](mailto:info@rittal.pt) ou por telefone: 256 780 210 e fique a conhecê-la.

Rittal Portugal - Zona Industrial de Rio Meão - Rua 8, N° 228, 4520-475 Rio Meão - Sta. Maria da Feira  
Tel: + 351 256 780 210 - Fax: + 351 256 780 219 - E-mail: [info@rittal.pt](mailto:info@rittal.pt) - [www.rittal.pt](http://www.rittal.pt)

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



# Gree apresenta série Shiny, o ar condicionado portátil de tecnologia avançada

Incluída na gama doméstica da Gree, a série de ar condicionado portátil Shiny garante a melhor eficiência, o máximo conforto e uma proteção completa através da sua tecnologia avançada. A série utiliza o gás refrigerante ecológico R290 que, com um GWP de 3 e um ODP de 0, melhora a eficiência energética do equipamento, ao mesmo tempo que minimiza as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. Em função do modelo, permite cobrir as necessidades de arrefecimento e aquecimento dos utilizadores durante todo o ano.



## MÁXIMO CONFORTO

A série Shiny da Gree oferece níveis ótimos de conforto justificados através do seu desumidificador que extrai a humidade do espaço secando o ambiente, de funcionalidades como o modo automático, do equipamento funcionar em arrefecimento ou aquecimento em função da temperatura exterior e interior, ou o modo Sleep que ajusta o ventilador e a temperatura, de forma automática, para favorecer o sono. Outra das funções a destacar é a drenagem contínua, um sistema muito simples de instalar que permite drenar a água continuamente e, desta forma, garantir que o equipamento esteja sempre em ótimas condições sem ter que avisar que o recipiente está cheio. Também conta com um ventilador multivelocidade, tornando possível ajustar diferentes níveis de velocidade do ventilador para se adaptar às necessidades de cada momento.

## PROTEÇÃO COMPLETA

A caixa elétrica dos aparelhos de ar condicionado portáteis Shiny da Gree está selada por uma caixa metálica desenhada para evitar incêndios em caso de curto-circuito, oferecendo proteção à prova de fogo IPX0.

A unidade conta ainda com diversas funções de segurança como descongelação inteligente, proteção contra sobrecorrente, sensores que regulam a temperatura e as pressões de forma contínua para garantir o funcionamento e a fiabilidade do equipamento, reinício automático, alertas contra fugas de gás refrigerante, aviso contra o transbordo do depósito ou a função autodiagnóstico - o sistema monitoriza constantemente o estado da unidade interior e exterior e mostra um código de erro em caso de avaria.

Com comando sem fios de série e *kit* de janela opcional, os aparelhos de ar condicionado da série Shiny também dispõem de ecrã LED iluminado com informação do

funcionamento da unidade, temporizador 24 horas e bloqueio de funções no comando e nas unidades com painel de controlo próprio.

Os filtros são muito fáceis de retirar e voltar a colocar, o que torna a sua manutenção extremamente simples. Capaz de cobrir as necessidades de arrefecimento e aquecimento, em função do modelo, dos utilizadores durante todo o ano. A série também conta com um conector externo de drenagem, que facilita o funcionamento continuado da unidade eliminando a necessidade de esvaziar o depósito interno.

## GREE ELECTRIC APPLIANCES

A Gree Electric Appliances Inc. é o maior fabricante do mundo de equipamentos de ar condicionado. Fundada em 1991 em Zhuhai, China, é a única marca de ar condicionado na China classificada como *World Brand*. Conta com 84 institutos e centros de investigação, 727 laboratórios, mais de 10 000 engenheiros e 9 fábricas de produção na China, Vietname, Paquistão e Brasil, e conseguem fabricar anualmente 60 milhões de unidades, para o mercado doméstico e comercial por ano. A Gree produz, desenvolve e fabrica os componentes internos dos seus equipamentos para manter a coerência dos seus sistemas, otimizá-los e melhorar a sua qualidade.

1 em cada 3 equipamentos de ar condicionado no mundo é da Gree. Um êxito baseado na capacidade de inovação da marca, que destina 5% das suas vendas para I+D+i. A história da Gree está marcada por grandes feitos, desde 1991 é o número 1 no mercado mundial e desde há 8 anos figura entre as 100 melhores companhias chinesas no *ranking* da revista Fortune. **M**

Gree Products Portugal  
[www.greeproducts.pt](http://www.greeproducts.pt)

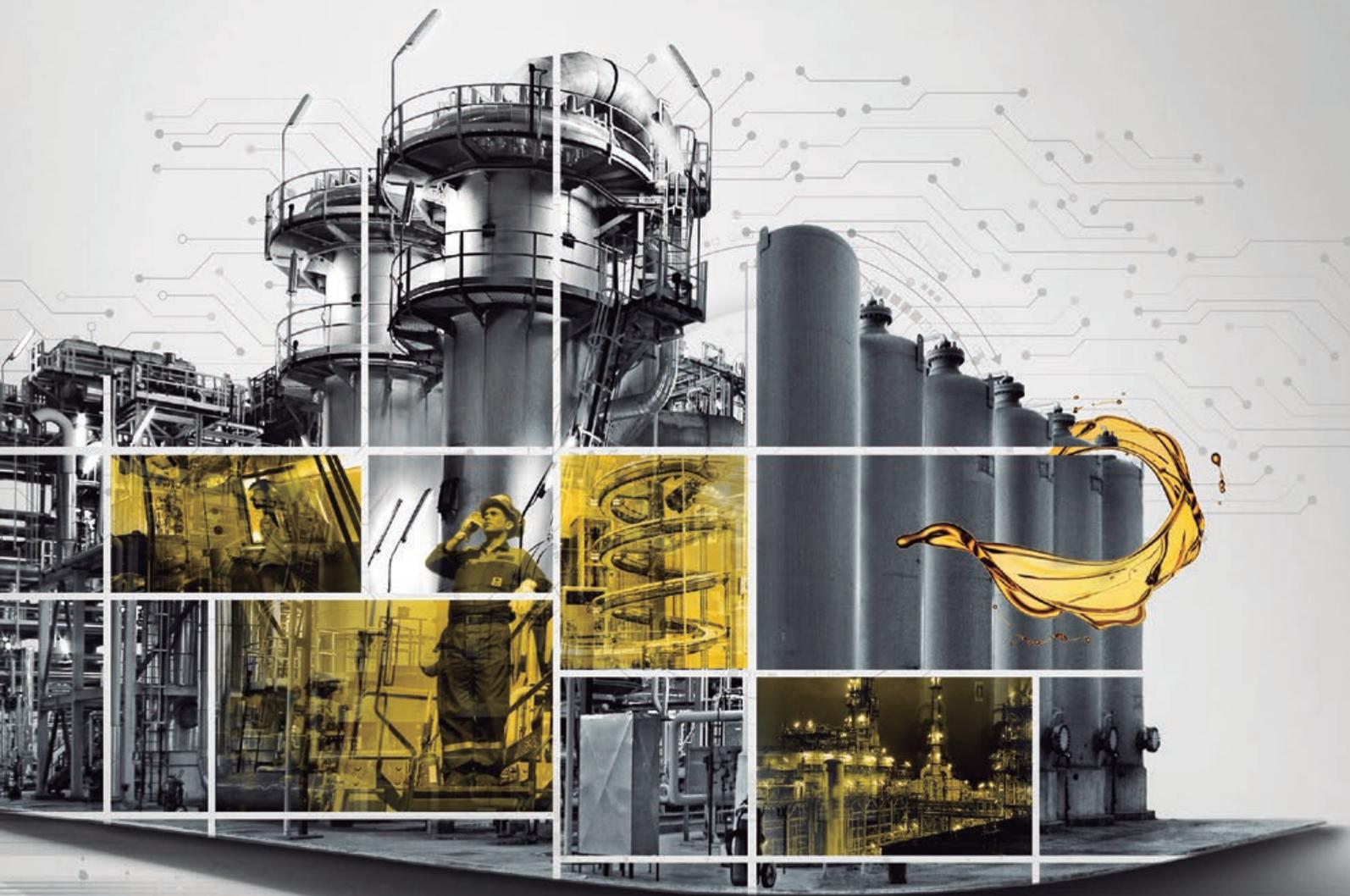
Gree, o maior fabricante de equipamentos de ar condicionado do mundo apresenta a série de ar condicionado portátil Shiny. Incluída na sua gama doméstica, de *design* moderno e com potências de 2,6 kW a 3,5 kW, a série Shiny garante a melhor eficiência energética, o máximo conforto e uma proteção completa através da sua tecnologia avançada.

Os equipamentos Shiny utilizam o gás refrigerante R290, também conhecido como Propano. O gás R290 tem um Potencial de Aquecimento Global (GWP) de 3 e um Potencial de Destruição da Camada de Ozono (ODP) de 0, melhorando a eficiência energética do equipamento e minimizando as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. Além disso, por ser ecológico, diferencia-se dos outros gases tradicionais e está isento do pagamento de taxas. Ainda sobre a eficiência energética, a série Shiny conta com o modo de espera 0,5 W que garante um consumo praticamente nulo.



ENI LUBRIFICANTES INDUSTRIAL

No coração da  
indústria em constante  
mudança



**Lubrificantes para a indústria. Toda a nossa pesquisa dentro do seu negócio.**

Uma linha completa de lubrificantes capaz de cumprir com as diversas necessidades de lubrificação de todos os setores industriais e garantindo as melhores soluções para os nossos clientes, graças a uma assistência técnica dedicada e a um Centro de Pesquisa de excelência. A experiência adquirida ao longo de anos de colaboração com os líderes da indústria é renovada diariamente, oferecendo produtos de elevada qualidade com grande preocupação ambiental.



oilproducts.eni.com

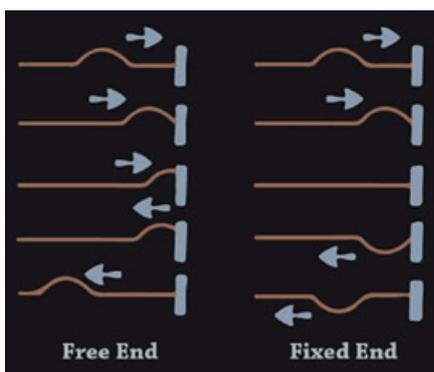
[www.sintetica.enilubes.com](http://www.sintetica.enilubes.com)

# Definição do fenômeno de onda refletida e considerações de projeto para aplicações de VFD

O que é uma onda refletida? Um bom exemplo seria atirar uma pedra para um balde de água e observar as ondas atingirem a borda do balde e ricochetear em direção ao centro.



Outra maneira de entender esse fenômeno é amarrar uma corda numa extremidade fixa, segurando a linha esticada e induzindo um pequeno efeito chicote na extremidade aberta para ver a onda atingir a extremidade fixa e, em seguida, retornar 180 graus fora de fase enquanto viaja de volta para a extremidade livre. Os fenômenos de ondas refletidas (em inglês RWP – *Reflective Wave Phenomena*) em motores CA, ao usar um conversor de frequência (em inglês VFD – *Variable Frequency Drive*), também são conhecidos como ondas estacionárias, que são basicamente picos de tensão que podem danificar o motor ou o cabo. O RWP tornou-se mais prevalente desde a incorporação de transistores bipolares de porta isolada (IGBT) em VFDs. Basicamente, um VFD utiliza uma tensão AC (480 VAC trifásico) e imediatamente a converterá numa tensão DC (600 VDC), muitas vezes referida como tensão de barramento, e os IGBTs, que são controlados pelo CPU no VFD, será alternada a tensão de saída DC, ligada e desligada, em diferentes níveis e polaridade. Isso cria uma onda senoidal de corrente alternada (AC) a partir dos pulsos de tensão de corrente

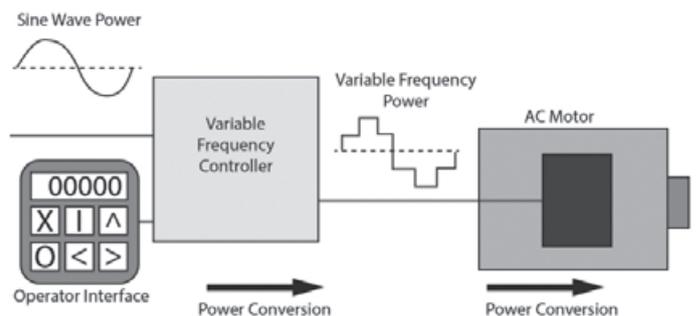


contínua (DC), também conhecida como modulação por largura de pulso (PWM), de modo que a potência e a frequência possam ser alteradas para desempenho e velocidade variável do motor AC.

Nem todos os motores são iguais, portanto, as especificações do motor e do cabo aplicável devem ser consideradas ao decidir usar um VFD.

Os pontos a serem considerados são:

- Qual é a diferença entre serviço do inversor, serviço industrial e um motor AC padrão?
- Como o RWP afeta a escolha no projeto?
- Porquê usar o cabo VFD em vez do cabo padrão?



Primeiro, ao usar um VFD, deve-se presumir que o RWP está presente. Em serviço *standard* (Classe B, aumento de 80 °C) e serviço industrial (Classe F, aumento de 105 °C) não funcionarão tão bem quanto um motor de serviço inversor (Classe H, serviço pesado, aumento de 125 °C) e deve ser observado que o fator de serviço (SF) de um motor é normalmente 1,15. Isto significa que por um curto período de tempo o motor pode funcionar 15 por cento acima da sua classificação; o SF é reduzido para 1,0 quando usado com um VFD.

Com as diferenças na classificação de temperatura do enrolamento do motor e o fator de serviço sendo 1,0 com o uso de um VFD, o ponto ideal para dimensionar um motor é normalmente de 20 a 25% acima da potência necessária.

Outros fatores que podem fazer com que o RWP tenha um efeito negativo no motor selecionado são IGBTs de comutação mais rápida, vários motores conectados ao mesmo VFD e instalações acima de 1000 metros, onde a refrigeração é mais difícil. Os 3 pontos mencionados anteriormente contribuem para o RWP e, com o tempo, irão quebrar o isolamento do enrolamento do motor e, eventualmente, levar à falha do sistema.

Para o cabeamento do motor do VFD para o motor de serviço do inversor, é necessário um cabo VFD que possa lidar com o ambiente elétrico adverso em que o cabo padrão simplesmente não foi

projetado. Semelhante às considerações de projeto para um motor de serviço inversor, o cabeamento entre o VFD e o motor está sujeito a uma quantidade significativa de ruído elétrico na forma de picos de tensão, ondas refletidas, correntes de carga, tensão de modo comum e RWP/interferência eletromagnética (EMI) levando a tensões que são até duas vezes a tensão da fonte. No caso de um cabo não VFD, isso pode resultar na quebra de isolamento e falha do cabo. O cabo não VFD também permite que a tensão de modo comum (ou dispersa) encontre o seu caminho através do motor do VFD e do aterramento do equipamento, o que causa a falha do motor e do equipamento. O cabo com classificação VFD reduz significativamente o risco associado a esses problemas. O RWP e os seus efeitos degradantes nos motores, inversores e cabos ilustram claramente a importância de projetar um cabo com classificação VFD.



O cabo com classificação VFD da HELUKABEL® concentra-se em três critérios principais para aplicações VFD :

### 1. BLINDAGEM PARA PROTEÇÃO CONTRA RUIDOS DE ALTA E BAIXA FREQUÊNCIA

Usando folha de Alumínio (100% de cobertura) e uma trança de cobre estanhado (85% de cobertura), ou uma blindagem tripla usando uma folha semicondutora (Alumínio+PE) e uma blindagem de trança de cobre (80% de cobertura), os cabos VFD da HELUKABEL® minimizam a EMI, que podem afetar outros equipamentos elétricos.

### 2. CAPACIDADE DE SUPORTAR PICOS DE TENSÃO E RWP

A HELUKABEL® usa tanto PE como XLPE como isolante do condutor, que possuem uma capacitância menor do que o cabo que use PVC para o seu isolamento, permitindo-lhe suportar melhor os picos de tensão. Além disso, os cabos HELUKABEL® VFD são classificados para 1000 VAC em comparação com o padrão da indústria de 600 VAC.

### 3. CLASSIFICAÇÃO DE ALTA TEMPERATURA

Utilizar um isolamento termofixo permite que o cabo resista a temperaturas mais altas que normalmente degradariam um isolamento termoplástico também causado por RWP e levaria à falha do sistema.

Em resumo, um sistema é tão bom quanto a resistência do elo mais fraco, tanto mecânica quanto eletricamente.

Assim sendo, a escolha do cabo adequado para um motor VFD é essencial para reduzir e mesmo eliminar o efeito RWP que podem causar tempos de inatividade dispendiosos. **M**

#### TOPFLEX®-EMV-2YSLCY-J

double screened, EMC-preferred type



#### TOPFLEX®-EMV-3-PLUS-2YSLCY-J

double screened, EMC-preferred type



#### TOPFLEX®-EMV-UV-2XSLCYK-J

EMC-preferred type, double screened, enhanced current carrying capacity



#### TOPFLEX®-EMV-UV-3-PLUS-2XSLCYK-J

EMC-preferred type, double screened, enhanced current carrying capacity



#### TOPFLEX® Motor 109 low capacitance power supply cable 0,6/1kV, increased ampacity, halogen-free, meter marking



HELUKABEL Portugal

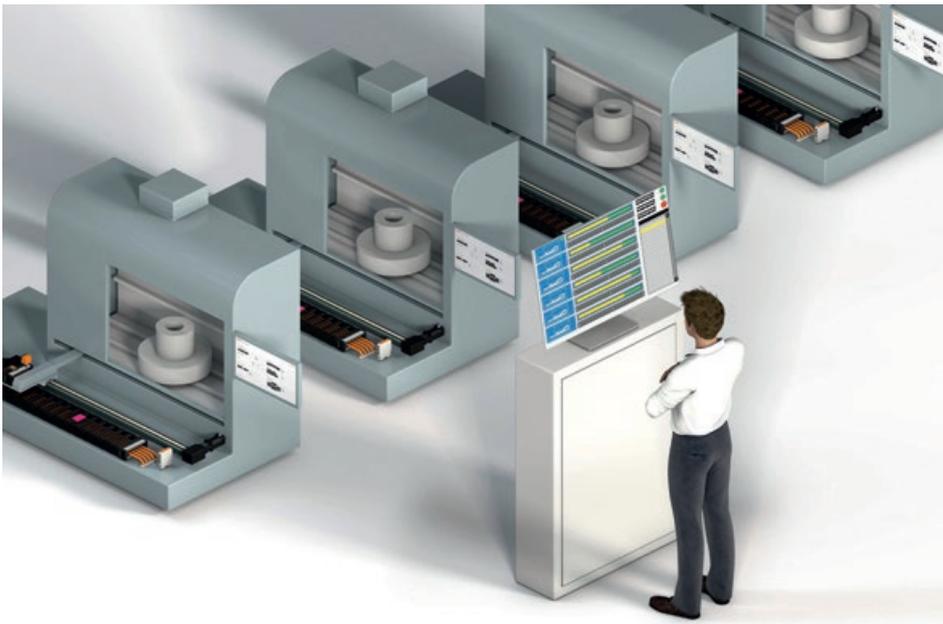
Tel.: +351 239 099 596

geral@helukabel.pt

<https://shop.helukabel.pt> · [www.helukabel.pt](http://www.helukabel.pt)

# Manutenção preditiva: evitar paragens não planeadas das máquinas

Aumente a disponibilidade das máquinas e assegure a conformidade da produção com as soluções inteligentes em plástico da igus.



**Figura 1.** O *software* i.CEE calcula a duração da vida de, por exemplo, sistemas de calhas articuladas com base na aplicação real. Dessa forma, o engenheiro de manutenção pode planejar eficientemente o desempenho das máquinas e os trabalhos de manutenção (Fonte: igus GmbH).

Para evitar as falhas nas máquinas são necessários cada vez mais sistemas e soluções de monitorização da condição para uma manutenção preditiva. Estes asseguram que os trabalhos de manutenção podem ser programados e evitadas falhas não planeadas, para isso os sistemas de monitorização da condição - como o i.Sense da igus - são a primeira fase no desenvolvimento. A manutenção preditiva - tal como o sistema i.Cee da igus - é o passo seguinte para a implementação de um conceito abrangente de manutenção.

A manutenção preditiva convencional envolve a substituição de componentes com movimento, como os sistemas de calhas articuladas ou os casquilhos deslizantes, em intervalos regulares, muitas vezes mais curtos do que a duração de vida esperada. Isto significa que os componentes são substituídos quando ainda estão em bom estado de funcionamento. Se estes componentes forem substituídos pouco tempo antes da sua

duração de vida terminar, a duração de vida pode ser significativamente aumentada, muitas vezes até duplicada. Isto reduz os custos e o trabalho de manutenção para metade, sem comprometer a fiabilidade. Nestes casos, os sistemas de manutenção preditiva que funcionam com o IoT valem muito a pena. Monitorizam o estado dos componentes enquanto estimam a sua duração de vida durante o funcionamento. Se ocorrerem irregularidades antes do fim da duração de vida ser atingida (por exemplo, devido a um acidente ou contaminação), o sistema pode detetar estas irregularidades e emitir uma mensagem de aviso. O utilizador é então capaz de eliminar a condição operacional exceção antes que ocorram danos maiores.

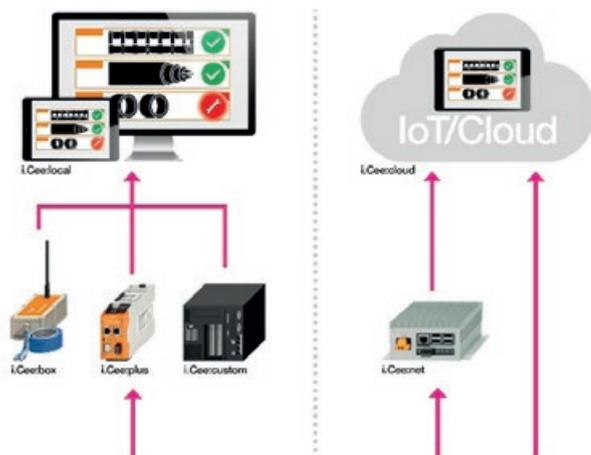
## REDUZIR OS CUSTOS DE SERVIÇO E MANUTENÇÃO

Para grandes sistemas de calhas articuladas, a conformidade com as instruções de

manutenção é essencial para se atingir a duração de vida máxima. Por exemplo, o sistema i.CEE da igus relembra o cliente das próximas inspeções ou trabalhos de manutenção, semelhante a um automóvel. Esta informação é fornecida de acordo com a utilização, para que intervalos de manutenção mais longos sejam possíveis com menos utilização, reduzindo assim os custos. Isto também se aplica a aplicações de casquilhos deslizantes. Aqui, o cumprimento das instruções de manutenção evita danos dispendiosos nos veios ou nos apoios dos casquilhos. Um número crescente de fábricas reconhece o potencial de poupança oferecido pelas máquinas e componentes de máquinas ligados em rede a nível de dados e TI, até às redes entre empresas com normas, tais como a OPC UA. Aqui existem outras vantagens (em custos) na utilização das calhas articuladas e de casquilhos com manutenção preditiva integrada. Todos os dados dos sensores, por exemplo, os cálculos da duração de vida e as notificações resultantes, podem ser transmitidas para sistemas TI de nível superior e aí avaliados ou arquivados, incluindo sistemas de gestão (MES), sistemas de zero paragens (ZDT) e *software* de manutenção das empresas

## MANUTENÇÃO PREDITIVA INTELIGENTE COM O i.Cee

Como um sistema inteligente de "manutenção preventiva", o i.Cee tem 3 níveis: sensores, *hardware* e a recolha/avaliação de dados. No coração do sistema está o *software* que cria as condições para um cálculo inteligente, baseado na condição e na duração de vida com a monitorização contínua de uma calha articulada ou de um casquilho deslizante. O *software* i.Cee calcula a duração de vida do componente em polímero com base nos dados reais. É assim que funciona: quando a operação ou o *software* é iniciado, a duração de vida é comparada com os algoritmos da ferramenta de cálculo da duração de vida *online*. Os dados ambientais e de movimento registados são aplicados, e os cursos e/ou as leituras dos kms são transferidos para



**Figura 2.** O conceito i.Cee: quando o i.Cee.local é utilizado, os dados não saem da rede da sua empresa porque o software i.Cee comunica apenas dentro das redes que pretende. Com a solução i.Cee.cloud baseada na Internet, os dados são transmitidos diretamente para a cloud e podem ser geridos através de um painel de navegação. Ao fazê-lo, os dados ficam armazenados no i.Cee.net, um chamado concentrador de dados (Fonte: igus).

o software que converte os dados em termos de dias. Assim resulta a duração de vida até à substituição recomendada, assumindo os dados de movimento previstos com utilização 24/7 e o impacto constante dos dados máximos da aplicação.

### SOFTWARE DE APRENDIZAGEM

Ao colocar em funcionamento o Sistema i.Cee, assume-se o "pior cenário possível", que é rapidamente posto em perspetiva com a duração de vida e a quantidade de dados reais recolhidos. Durante o funcionamento, o sistema regista as cargas reais da aplicação em utilização real, por exemplo, em funcionamento intermitente e pausas/interrupções bem como dependendo do tipo de sensores utilizados, das flutuações de temperatura, vibrações, acelerações, influências químicas, ambientes abrasivos e assim por diante. Com base nisto, a duração de vida restante

é continuamente recalculada - assumindo o movimento real e o perfil de carga para um funcionamento futuro. Se estiver disponível uma ligação à Internet ou se for utilizado o i.Cee.net, as ferramentas de cálculo da duração de vida *online* dos componentes são consultadas regularmente e em simultâneo e a visualização da duração de vida restante é ajustada. Ao utilizar o i.Cee.local sem ligação à Internet, e se houver um desvio grave no movimento e nos dados ambientais, é solicitada uma consulta temporária e manual ao sistema do cliente para adaptar a ferramenta de cálculo da duração de vida às condições reais.

### OS SENSORES REGISTAM OS DADOS DE FUNCIONAMENTO REAIS

Os sensores de abrasão e desgaste, instalados ou fixados aos produtos da igus utilizados (por exemplo, em guias lineares, no furo de ligação dos elos das calhas articuladas),

asseguram uma comparação adicional com as condições reais a que o respetivo produto igus está exposto na aplicação. Os sensores transmitem informação sobre a percentagem da duração de vida restante dos componentes em polímero sujeitos a abrasão. Esta informação do sensor "substitui" os cálculos obtidos para que as previsões se tornem cada vez mais precisas à medida que a operação progride e muda de um "pior cenário" para um cenário adaptativo e de aprendizagem.

### SUGERIR UMA INSPEÇÃO E INFORMAÇÃO EM TEMPO REAL

Com base nos cálculos apresentados, o cliente recebe informações para inspeção e planeamento de manutenção dos componentes da igus, com base nas recomendações de manutenção obtidas pelos valores empíricos recolhidos ao longo de vários anos, em calhas articuladas e casquilhos deslizantes. Tanto os sensores para o cálculo da duração de vida, como os sensores i.Sense para a informação da condição, fornecem dados a partir dos quais os indicadores de desgaste prematuro ou do risco de falha do componente podem ser determinados, numa fase muito precoce. Com base na experiência adquirida no maior laboratório de testes da indústria para casquilhos deslizantes e sistemas de calhas articuladas, com 3800 m<sup>2</sup>, e em combinação com algoritmos auto-desenvolvidos, estes sistemas alertam e informam o utilizador, numa fase inicial, sobre um possível risco de falha. **M**

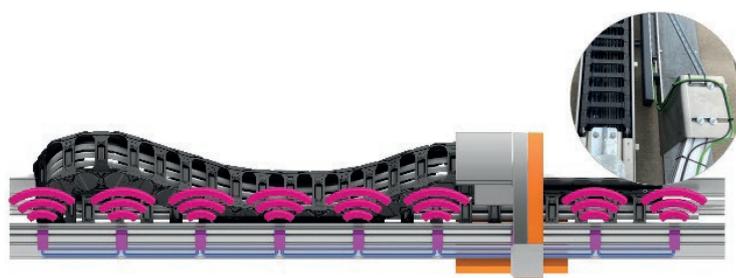
igus®, Lda.

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)



**Figura 3 e 4.** Os sensores de desgaste, que também são instalados ou ligados aos produtos da igus, permitem uma comparação adicional dos dados medidos em condições reais (Fonte: igus GmbH).

# Automação no coração da próxima geração da série INTEGREX i-H

A nova série INTEGREX i-H da Yamazaki Mazak é uma linha pronta para automação de máquinas-ferramenta multitarefas que combinam operações de torneamento e fresagem do eixo B numa única unidade compacta.



Figura 1. A linha da série i-H da Yamazaki Mazak inclui o i-450H ST (na foto), que define novos padrões de desempenho e capacidade para centros multitarefas.

A linha i-H, que atualiza a bem sucedida série INTEGREX i, tem uma linha abrangente de 23 modelos, incluindo o INTEGREX i-250H ST e o i-450H ST, que estabelecem um novo padrão em desempenho e capacidade para centros multitarefas. A linha também está equipada com SmoothAi: o novo controle de inteligência artificial da Mazak que possui capacidade de aprendizagem integrada para melhorar continuamente o desempenho da máquina.

O INTEGREX i-250H ST que apresenta uma bucha de 8 polegadas e está equipada com uma árvore principal de alta velocidade de 5000 rpm, 22 kW e segunda árvore de 5000 rpm. Enquanto o maior INTEGREX i-450H ST tem uma poderosa árvore principal de 3300 rpm, 37 kW e uma segunda árvore de 4000 rpm. Ambos os modelos têm um curso generoso do eixo Y de 300 mm e um eixo B de 240° totalmente equipado com uma árvore de fresagem compacta de 12 000 rpm e 24 kW para maximizar a capacidade dentro da área de trabalho.

Fundamental para o projeto da série i-H é a crescente necessidade de automação. Todos os modelos da série são estilizados com

uma frente plana, enquanto o carregador de ferramentas foi posicionado na parte traseira. Isso fornece uma maior acessibilidade à automação no local na frente da máquina, notadamente robots articulados, para realizar uma variedade de tarefas, enquanto mantém uma excelente acessibilidade para o operador.

O armazém de 38 ferramentas montado na parte traseira reduz, não apenas a pegada geral da máquina, mas pode ser opcionalmente expandido para uma capacidade de 74 e 112 ferramentas. Além de fornecer acesso à área do armazém na parte traseira, as ferramentas também podem ser carregadas e descarregadas na frente da máquina para uma operação conveniente.

Os modelos ST também estão disponíveis com a opção de dois designs de torre inferior segundo os requisitos da aplicação. 'Tipo A' é um tipo ortogonal com um arranjo simetricamente oposto à torre da árvore de fresagem superior. Possui uma capacidade de 12 posições e desempenho de fresagem de 10 000 rpm e 7,5 kW. É ideal para aplicações de corte por aperto e sua flexibilidade pode ser aprimorada por uma luneta hidráulica estável opcional montada diretamente na



*A segurança do operador é garantida por uma tela de aço e acrílico nos dois lados, complementada por um scanner a laser montado no chão com duas zonas operacionais.*

face da torre. 'Tipo B' é do tipo inclinado com uma capacidade de 9 posições e 6000 rpm para ferramentas rotativas. O design exclusivo da torre tipo inclinação permite a maquinação pelas mesmas ferramentas em ambas as árvores para reduzir ativamente o número de ferramentas necessárias.

Todos os modelos da série i-H podem ser facilmente equipados com sistemas de automação, incluindo alimentadores de barra e sistemas de manutenção de máquina robótica. O novo Smooth RCC (Robot Cell Controller) da Mazak adiciona mais recursos avançados de automação a ambos os modelos, como a verificação de recursos para a configuração de ferramentas e acessórios, enquanto o Robot Setup Assist permite a programação eficiente do robot no mesmo sistema de coordenadas que a máquina. Ambas as funções podem ser acionadas por meio do interface SmoothAi.

O INTEGREX i-250H ST também pode ser acompanhado pelo sistema de automação Plug&Play TA-35/270 que aumenta a utilização, reduz os custos de mão-de-obra e oferece um impulso imediato aos resultados financeiros.



*Se o operador entrar na zona de alerta, o robot imediatamente diminui a velocidade para 10% da sua velocidade programada, com a entrada na área protegida levando a uma paragem imediata.*



**Figura 2.** A série INTEGREX i-H é uma linha pronta para automação de máquinas-ferramentas multitarefas que podem ser equipadas com um sistema de automação Plug&Play TA-35/270.

Com uma capacidade de 270 mm de diâmetro e uma carga útil de robot de 35 kg, o TA oferece uma capacidade generosa de peças de trabalho, enquanto a unidade em exibição irá incorporar uma opção de carregamento do eixo.

A segurança do operador é garantida por uma tela de aço e acrílico nos dois lados, complementada por um scanner a laser montado no chão com duas zonas operacionais. Se o operador entrar na zona de alerta,

o robot imediatamente diminui a velocidade para 10% da sua velocidade programada, com a entrada na área protegida levando a uma paragem imediata.

A GUI do robot está embutida nas máquinas SmoothAi CNC, garantindo um interface perfeito entre o robot e a máquina, com uma configuração rápida e fácil para cada novo trabalho. Crucialmente, a programação da célula não requer nenhum conhecimento especializado em programação de robots.

A série TA tem como objetivo oferecer um aumento imediato na produtividade e lucros, permitindo a operação não operada com pouca luz para aumentar a utilização da máquina. É ideal para pequenas e médias séries. **M**

**Yamazaki Mazak U.K. Limited**

Tel.: +351 964 777 473

sales@mazak.pt · www.normil.pt



## SERVIÇO INTEGRADO **A2S**

- ✓ AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ENERGIA E AMBIENTE ELETROMAGNÉTICO
- ✓ AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
- ✓ SEGURANÇA ELÉTRICA DA INSTALAÇÃO

NO SENTIDO DE IDENTIFICAR AS CAUSAS QUE CONTRIBUEM PARA A REDUÇÃO NA EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL (CAUSAS DE INSTABILIDADE NOS SISTEMAS) O IEP OFERECE UM SERVIÇO INTEGRADO QUE INCLUI:

### AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ENERGIA E AMBIENTE ELETROMAGNÉTICO **1**

- › Parâmetros de baixa frequência
- › Parâmetros de alta frequência

### AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA **2**

- › Caracterização do perfil de consumo
- › Identificação e caracterização das cargas elétricas (e térmicas)
- › Eficiência energética em equipamento de força motriz (variadores de frequência, arranque eletrónico)
- › Análise de perdas térmicas em circuitos e equipamentos
- › Desempenho de eficiência energética em caldeiras
- › Sistemas de monitorização
- › Incorporação de energias renováveis

### SEGURANÇA ELÉTRICA DA INSTALAÇÃO **3**

- › Regras gerais de segurança nas instalações elétricas
- › Termografia

Porto: Rua de S. Gens, 3717, 4460-817 Custóias | T: 229 570 000 | E: info@iep.pt

Lisboa: Estrada Paço do Lumiar, Campus do Lumiar, Ed. D R/C, 1649-038 Lisboa | T: 214 717 250 | E: info@iep.pt

www.iep.pt



# Os switches sem gestão da Murrelektronik otimizam o trabalho em rede nas células robotizadas integradas pela HandlingTech

HandlingTech, uma empresa de automação fundada em 1994, tornou-se líder na área da automação e robótica, especializando-se na conceção e integração de células robotizadas *standard* para fábricas industriais.

As células robotizadas não só são flexíveis, como têm um *design* avançado que recebeu vários prémios, incluindo o famoso prémio de *design* de produto industrial iF por *design* inovador, dando-lhes uma posição única no mercado. Incorporam os switches sem gestão de 8 e 16 portas da Murrelektronik que tornam os nós de rede Ethernet simples e compactos.

## A MURRELEKTRONIK OTIMIZA REDES DE CÉLULAS ROBOTIZADAS

Para as suas componentes de automação, a empresa de automação conta com parceiros externos que fornecem soluções e sistemas comprovados ao longo do tempo e preparados para o futuro. A Murrelektronik GmbH, como empresa global de tecnologia de automação descentralizada, trabalha há muitos anos com a HandlingTech. Marco Balzuweit, *designer* elétrico da HandlingTech, afirma: "A colaboração começou com a utilização dos distribuidores Exact da Murrelektronik para levar os sinais dos sensores ao armário de controlo. A sua implementação foi seguida por várias fontes de alimentação; hoje utilizamos fontes de alimentação *Emparro switch-mode*". Mais recentemente, a HandlingTech tomou a decisão de utilizar os produtos Murrelektronik para distribuição de I/Os no armário de controlo. "Selecionámos os sistemas de I/O *Cube20S*, que combinam as entradas e saídas digitais numa célula e as alimentam de volta ao nó da rede. Também utilizamos a vasta gama de produtos de tecnologia de conexão da Murrelektronik".

## SWITCHES COMPACTOS E ACESSÍVEIS

Desde o início de 2019, os switches Murrelektronik têm sido instalados nas células robotizadas *standard* da HandlingTech. Os primeiros a serem utilizados foram os switches sem gestão Xelity de 8 portas. Os terminais de conexão para a ligação elétrica simplificam a cablagem dos switches individuais. Os dispositivos dão prioridade aos protocolos PROFINet e, portanto, preferem dados PROFINet a dados Ethernet. Os switches Xelity podem transferir pacotes de dados a velocidades de até 100 Mbit/s.

Henning Schultz, electricista e *designer* elétrico no Departamento de Produção da HandlingTech, confiou literalmente nos switches Xelity à primeira vista: "O *design* compacto do Xelity de 8 portas é excelente. O seu tamanho reduzido permite-lhes encaixar facilmente junto a uma fonte de alimentação, contactor ou relé sem necessidade de espaço adicional na calha DIN ou em condutas de cabos. Também acho os terminais



*push-in* muito práticos, uma vez que muitos concorrentes ainda têm uma ficha adicional com tampas de parafuso, o que complica a ligação. O tamanho, a sensação, a função e o preço dos switches Xelity fazem deles um produto muito completo".

Não são apenas as novas instalações que estão equipadas com switches Xelity, mas também as instalações mais antigas que estão a ser reequipadas. Muitas destas instalações têm Ethernet como *standard* e ainda não estão equipadas com um sistema de rede de campo, pelo que os engenheiros elétricos da HandlingTech integraram repetidamente estes switches durante as adaptações, a pedido do cliente. Nancy Locher, engenheira de vendas da Murrelektronik, acrescenta: "Num reequipamento, o espaço é muitas vezes o fator limitador. A compactidade dos switches Xelity é uma grande vantagem neste caso".

## DOIS SWITCHES POR SISTEMA

Henning Schultz explica: "Fornecemos 2 switches Xelity como *standard* para cada célula robotizada para separar Ethernet e PROFINet sempre que possível. Mesmo que apenas 4 ou 5 portas sejam utilizadas, necessitamos de todos na maior fase de expansão. É também importante para nós, bem como para os fabricantes de armários de controlo, ter um certo padrão de conceção. Os switches Murrelektronik já fazem parte de quase todas as nossas instalações."

## 8 E 16 NÃO SÃO 16

Os switches Xelity podem atingir os seus limites de comunicação quando se trata de grandes quantidades de dados. É aqui que entra o switch



sem gestão Tree16 TX da Murrelektronik. Este switch de 16 portas sem gestão tem 2 portas Gigabit Ethernet uplink e 14 portas Fast Ethernet downlink.

Dennis Zimmer, Diretor de Produto da Murrelektronik - Switches, explica a diferença entre estes switches de 16 portas e as soluções concorrentes, que consistem em 2 switches de 8 portas interligados: "Pode pensar que 8 e 8 são 16. Mas, neste caso, isso não acontece. A ligação entre os 2 switches de 8 portas não está concebida para lidar com grandes quantidades de dados. O nosso dispositivo é um puro switch de 16 portas com um chip controlador correspondente. Os switches compostos podem ser mais económicos, mas o nosso switch de 16 portas é suficientemente fiável e poderoso." Marco Balzuweit da HandlingTech sublinha: "Não tivemos quaisquer falhas com os switches de 16 portas da Murrelektronik."

Especialmente em soluções específicas de máquinas, onde vários robots de grande dimensão e módulos de processamento estão ligados em rede, há sempre casos em que são necessárias portas Gigabit em switches sem gestão de 16 portas. Um exemplo é um grande sistema de maquinação de eixos, onde uma máquina-ferramenta é colocada entre duas células robotizadas HandlingTech.

A primeira estação robotizada é responsável pela extração de peças de uma caixa de grelha e pelo carregamento da máquina-ferramenta. As peças são introduzidas no sistema através de uma caixa de grelha na qual os eixos são colocados aleatoriamente. O robot utiliza o planeamento do trajeto baseado em nuvens pontuais para agarrar as peças. Uma nuvem de pontos é gerada com base em dados de um sistema de visão acima da caixa de grade para calcular o melhor ponto de aproximação para a pinça robotizada. O robot, equipado com um sistema de pinça robótica intercambiável, agarra o componente com uma pinça magnética e deposita-o sobre uma ripa, onde é alinhado. Em seguida, carrega a ferramenta para usinar a peça. O robot na célula seguinte descarrega os eixos maqui-nados da ferramenta e embala as peças diretamente em caixas de cartão com uma camada de bolha.

Os dados da câmara são processados de forma autónoma num computador separado. Neste sistema, os switches de 16 portas asseguram a comunicação entre os sistemas do robot industrial. As 2 portas de gigabit asseguram a comunicação com o controlador de nível superior, enquanto as restantes portas de 100 Mbit recolhem dados dos vários participantes da célula.

## APOIO TÉCNICO CONTÍNUO

Henning Schultz também vê a Murrelektronik como uma mais-valia noutra área importante: o apoio. "Se eu tiver uma pergunta técnica ou

um problema, posso rapidamente contactar um engenheiro de produtos ou um engenheiro de aplicações por telefone. Na construção de máquinas especiais, onde as encomendas também são ganhas por prazo de entrega, a resposta imediata é importante. Quando necessito de ajuda rapidamente, recebo-a na Murrelektronik." <sup>M</sup>

Murrelektronik Spain SLU

Tel.: +351 222 425 151

info@murrelektronik.pt · www.murrelektronik.pt

PEIXOTO & CARMO, Lda  
Soluções, Equipamentos e Acessórios para Manutenção Industrial

Apoiamos a Indústria e a Manutenção Industrial

**Lubrificantes Convencionais:**  
\* Shell

**Lubrificantes Especiais:**  
\* Alimentares  
\* Biodegradáveis

**Especialidades:**  
\* Dupont  
\* Krytox  
\* Dow  
\* Molykote  
\* Houghton  
\* Quacker  
\* ITW-Krafft  
\* Permatex  
\* Swepeco

**Sistemas de Lubrificação a Óleo ou Massa:**  
• Centralizada  
• Automática  
• Manual  
• Monoponto

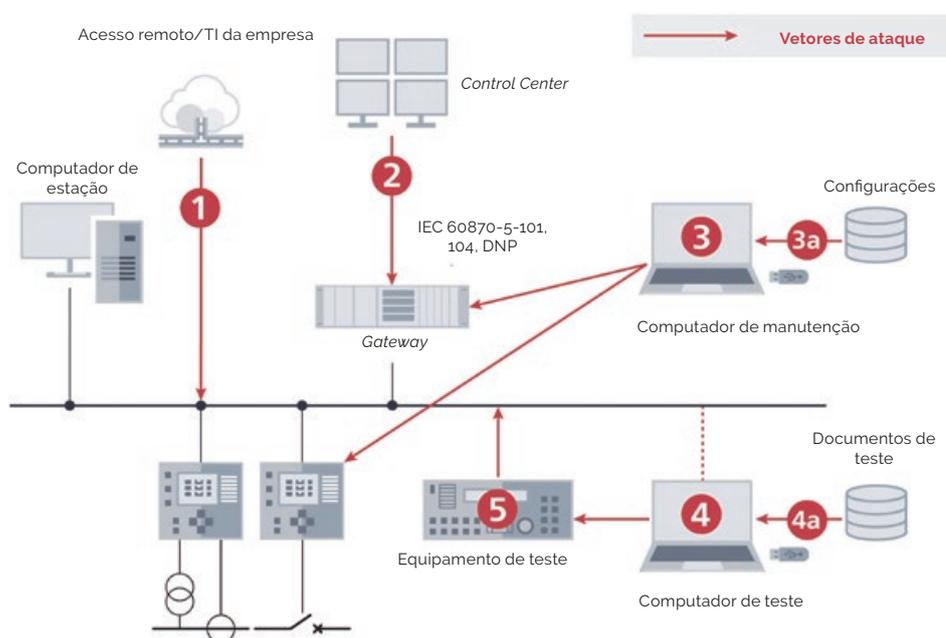
**Sectores de Actividade:**  
• Aeroespacial  
• Alimentar  
• Aviação  
• Borracha  
• Cimento  
• Cogeração  
• Construção Civil  
• Farmacêutica  
• Ferrovia  
• Frio  
• Madeira Derivados  
• Marinha  
• Metalomecânica  
• Minas  
• Obras Públicas  
• Papel  
• Pedreiras  
• Petroquímica  
• Plásticos  
• Químicos  
• Têxtil  
• Transportes  
• Vidro

Resposta rápida, aconselhamento eficaz e ajustado às suas necessidades

Visite-nos em: [www.peixotocarmo.com](http://www.peixotocarmo.com)

# Avaliação de risco de ameaças cibernéticas em subestações

Andreas Klien, especialista em segurança cibernética da OMICRON, aborda questões de segurança cibernética e, especificamente, monitoriza riscos cibernéticos em redes de comunicação de sistemas de energia elétrica há quase 10 anos. Desde 2018 é o Diretor da Área de Unidade de Negócio de Comunicação em Concessionárias de Energia. Com o Sistema de Detecção de Intrusos (IDS), StationGuard, ajudou a desenvolver uma solução com abordagens inovadoras que definem novos padrões. Neste artigo, Andreas Klien oferece uma visão sobre a avaliação de risco de ameaças cibernéticas em subestações e as demandas que isso gera num IDS.



*A tecnologia moderna em subestações oferece muitas vantagens para as operadoras de rede: protege o equipamento e ajuda a estabilizar as redes. A ideia de que o uso de tecnologia moderna aumenta a probabilidade de ser alvo de um ataque cibernético é um engano comum.*

## DESAFIOS NA INDÚSTRIA DE ENERGIA

Os problemas que os operadores de rede enfrentam atualmente dizem respeito ao controlo que perderam sobre as suas próprias subestações. Por exemplo, um ataque cibernético bem-sucedido permite que um invasor assuma funções de controlo importantes ou desative funções de proteção. Não leva muito tempo para que ocorram danos consideráveis. Em primeiro lugar, os invasores podem contornar os *firewalls* da subestação, por exemplo, através de computadores de manutenção conectados diretamente aos dispositivos ou à rede. E, em segundo lugar, os sistemas de segurança geralmente não falam a mesma língua que os engenheiros de proteção e controlo, o que significa que ainda pode demorar decisivos dias e horas antes que um ataque seja descoberto. Para os operadores de rede, um IDS é usado especificamente para proteger

certas subestações e, num sentido mais amplo, também ajuda a proteger toda a linha de grade elétrica.

Em contraste com a flexibilidade esperada da infraestrutura do cenário de TI, as subestações são configuradas com base em requisitos específicos. Portanto, as soluções de segurança não precisam de lidar com situações *Plug&Play*; em vez disso devem atender aos requisitos para proteger uma rede estática predefinida. Para subestações IEC 61850 modernas, há também um conjunto claro de regras que definem o que determinados dispositivos têm permissão para comunicar. Todo o sistema é descrito uma vez no arquivo SCD (*System Configuration Description*) e, após o comissionamento bem-sucedido, geralmente permanece inalterado durante anos. Normalmente, a adaptação só é necessária quando as subestações estão a ser ampliadas ou dispositivos antigos são substituídos em trabalhos de manutenção.

## AMEAÇAS CIBERNÉTICAS E SUAS AVALIAÇÕES

Os auditores de segurança ignoraram as subestações durante muito tempo, mas agora elas são uma parte essencial de qualquer avaliação de risco. Os riscos devido a fatores ambientais ou inerentes ao sistema não são os únicos que precisam de ser reconhecidos; na era digital, também é importante avaliar a ameaça de ataques cibernéticos. Para minimizar o risco de um ataque bem-sucedido é fundamental identificar todos os vetores que podem ser usados por invasores ou *malware* para comprometer a subestação. Como os ataques recentes mostraram, não há conexão entre o nível de risco e protocolos específicos. As subestações baseadas em IEC 60870-5-104 são afetadas tal como as subestações IEC 61850 modernas. As instalações mais antigas com gerações de dispositivos, para as quais os aspetos de segurança ainda eram



*Com soluções de segurança cibernética modernas, as redes de comunicação de ambas as variantes podem ser protegidas de forma eficaz contra ameaças.*

de menor importância durante o seu desenvolvimento, apresentam um risco particular.

Os invasores usam sempre os caminhos de menor resistência. Quanto mais fácil for obter acesso, maior será a probabilidade de um ataque, mesmo que apenas para fins práticos. Os processos de manutenção tornaram-se num dos vetores mais populares. Conexões remotas para diagnóstico e *notebooks* de escritório conectados diretamente a dispositivos para parametrização têm sido recentemente usados por invasores.

#### MONITORIZAÇÃO DO TRÁFEGO DA REDE

O StationGuard foi desenvolvido especificamente para detetar imediatamente ataques cibernéticos em subestações e fornecer o suporte ideal para engenheiros de proteção e controlo.

Um IDS moderno que só consegue verificar a comunicação dentro da rede da subestação no nível do protocolo é inadequado atualmente. Um IDS também deve compreender a importância do que está a acontecer para reconhecer novos cenários de invasão com eficácia. Esse entendimento ajudará o IDS a fornecer aos engenheiros de proteção e controlo, as mensagens de alarme diretas e de fácil compreensão. Ao contrário dos relatórios criptografados, isto economiza um tempo valioso na análise de uma possível invasão aos sistemas de controlo da infraestrutura crítica.

Os alarmes necessitam de ser claros e também precisos. Muitos alarmes falsos podem rapidamente levar à perda de confiança numa solução de monitorização e, pior, a uma reação indiferente. Um IDS também deve compreender os testes de rotina e as atividades de manutenção para evitar estes problemas e incluí-los no acordo.

#### CONCLUSÃO

A tecnologia moderna em subestações oferece muitas vantagens para as operadoras de rede: protege o equipamento e ajuda a estabilizar as redes. A ideia de que o uso de tecnologia moderna aumenta a probabilidade de ser alvo de um ataque cibernético é um engano comum. Não importa se está a utilizar um sistema antiquado ou a tecnologia mais recente, todos os riscos devem ser avaliados e devem ser tomadas ações relevantes, independentemente da situação. Com soluções de segurança cibernética modernas, as redes de comunicação de ambas as variantes podem ser protegidas de forma eficaz contra ameaças. **M**

OMICRON Technologies España, S.L.

Tel.: +34 916 524 280 · Fax: +34 916 536 165

[www.omicron.at](http://www.omicron.at)

P.08

FLUKE  
networks™

LinkIQ™

Certificador de  
Cabos e Rede



**A verificação de cabos e redes  
que necessita para o seu negócio.**

Solução de **verificação** desenvolvida para  
**avaliação do desempenho** de cabos e redes.

#### RESOLVA OS PROBLEMAS DE FORMA RÁPIDA

- Teste de um novo switch ou router
- Detecção de cabos danificados
- Teste de cabos até Classe 8
- Teste de PoE

BRESIMAR  
AUTOMAÇÃO

BRESIMAR.PT

# Processos mais consistentes com o novo Centro de Maquinação “Perforex MT” da Rittal

A maquinação de armários torna-se mais fácil e mais rápida. O novo centro de processamento Perforex MT: mecânica otimizada e integração digital. O novo *software* de interface RiPanel: interface da engenharia para controladores de máquina com gestão de trabalho eficiente. Os novos modelos de financiamento e consultoria para etapas individuais de otimização no fabrico de quadros elétricos.



*Não apoiamos os nossos clientes dando-lhes somente o apoio e aconselhamento na utilização da máquina certa, mas também em tomar a decisão certas na hora de fazer um investimento para o desenvolvimento da sua produção, disponibilizando todo um conjunto de informação crucial na decisão.*

As exigências estão a crescer no mundo da construção e engenharia de quadros elétricos. Prazos de entrega curtos, pressão sobre os custos, requisitos de alta qualidade e processos de produção contínuos. A digitalização ponta a ponta e a automação das cadeias de valor são as chaves para o sucesso. Na Feira Industrial de Hannover em 2021, a Rittal apresentou as suas mais recentes soluções como por exemplo o centro de processamento Perforex MT – “Milling Terminal” e o novo sistema de controlo de produção RiPanel Processing Center. “A Rittal e a Eplan estabeleceram para si mesmas a meta de ajudar os fabricantes de quadros elétricos e aparelhos de comutação em cada etapa do seu processo de valor agregado”, disse Michael Schell, chefe do setor de gestão de

produtos da Rittal. Disse ainda: “Com o novo Perforex MT e o Centro de Processamento RiPanel, estamos a levar os nossos clientes a mais um passo importante para a construção de armários 4.0.”

## O PRÓXIMO NÍVEL PARA MAIS EFICIÊNCIA E PRECISÃO

Na continuação do desenvolvimento da Perforex, a Rittal incorporou a experiência prática adquirida por meio de partilhas com os clientes, o que levou a inúmeras melhorias técnicas que ajudarão os clientes no seu trabalho diário. Também existe um conceito operacional que é feito sob medida para uma interação perfeita com as soluções de *software* da Eplan e Rittal.

Um exemplo é a incorporação de sucção integrada de limalhas e aparas, que reduz o esforço necessário para a limpeza. Além disso, novas peças podem agora ser adaptadas com muito mais rapidez. O novo recurso de medição automática verifica o comprimento da ferramenta atual e transfere automaticamente os parâmetros para os controlos da máquina. Ele também deteta qualquer quebra de ferramenta, o que resulta em menos interrupções e um nível geral de produtividade mais alto. A placa de pressão, patenteada, reduz as vibrações, levando a uma vida útil mais longa da ferramenta, velocidades de corte mais altas e melhores arestas de corte. Novas barreiras de luz e cortinas de luz garantem a segurança. O uso da nova geração de máquinas Perforex MT melhora



a eficiência na produção até 85% em comparação com o processo manual.

**DA ENGENHARIA A UM PEDIDO DE MÁQUINA COM O TOQUE DE UM BOTÃO**

Um impulso vital para aumentar a eficiência é integrar as máquinas aos processos

digitalizados. O novo RiPanel Processing Center otimiza a interface, desde a engenharia até aos controladores da máquina. Os dados do projeto do Eplan Pro Panel e informações como a quantidade e a data prevista são transferidos diretamente e convertidos em trabalhos da máquina. A ferramenta de gestão de pedidos integrada ajuda a melhorar a interação entre várias máquinas. "Para os

clientes, isso significa que eles reduzem os prazos de entrega, as taxas de erro e os custos, ao mesmo tempo que tornam os seus processos de oficina adequados para o futuro", resumiu o Michael Schell.

**UM CAMINHO CLARO PARA O INVESTIMENTO**

A atual situação económica também está a afetar os fabricantes de quadros elétricos e de automação. "Eles podem aproveitar o desafio vendo isso como uma oportunidade de obter vantagens competitivas com as etapas de automação certas", afirma Rolf-Günther von Kiesling, chefe da unidade de negócios da Rittal Automation Systems: "Não apoiamos os nossos clientes dando-lhes somente o apoio e aconselhamento na utilização da máquina certa, mas também em tomar a decisão certa na hora de fazer um investimento para o desenvolvimento da sua produção, disponibilizando todo um conjunto de informação crucial na decisão." 

Rittal Portugal

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

PUB



**SOLUÇÕES CLEAN.**

- | Um conjunto de produtos em tecnopolímero em Ral 9002 (cor branca)
- | Facilita a identificação da sujidade
- | Ângulos e reentrâncias são suavizadas ou eliminadas, de forma a evitar zonas de difícil limpeza



# DuraSense da Schaeffler foi atualizado com novas funções

O Schaeffler DuraSense é a primeira solução de *Condition Monitoring* do mundo para guias lineares. A unidade eletrônica de avaliação lê e monitoriza os parâmetros da lubrificação nas guias lineares ligadas. O sistema agora integra também uma *interface* que oferece aos clientes acesso aos dados brutos provenientes dos sensores de vibrações.



O Schaeffler DuraSense é a primeira solução de *Condition Monitoring* do mundo para guias lineares. O DuraSense é um equipamento opcional que oferece muitas vantagens, como menores custos de produção para os fabricantes de máquinas, uma redução dos custos operacionais e um aumento da disponibilidade para os utilizadores das máquinas. Pode ser aplicado, por exemplo, para monitorizar e avaliar a relubrificação manual, fornecendo uma alternativa rentável à instalação de um dispendioso sistema central de lubrificação. Nas configurações que já dispõem de um sistema central de lubrificação, o DuraSense pode ser utilizado para a deteção precoce de todo o tipo de falhas que possam provocar uma lubrificação insuficiente ou inadequada. Deste modo, previne tanto a falta como o excesso de lubrificante. A diminuição dos intervalos entre os ciclos de lubrificação indica que ocorreu um desgaste ou que os componentes em questão estão perto do fim da sua vida útil.



*Este dispositivo também é uma opção ideal para os utilizadores que desejam testar o sistema DuraSense e aprender como funciona.*

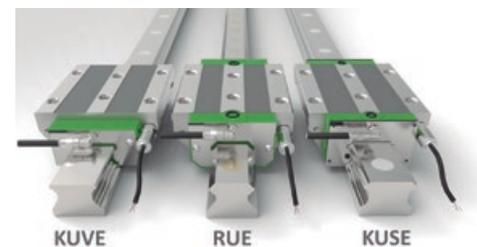
O Schaeffler DuraSense garante que a lubrificação seja sempre aplicada com base nas necessidades, reduzindo assim o consumo de lubrificante até 30%. Oferece muitas vantagens, nomeadamente para máquinas que utilizam lubrificantes refrigeradores, uma vez que reduz significativamente os custos subsequentes de separação do óleo.

Na prática, as aplicações mostram que o DuraSense também é capaz de detetar de forma fiável falhas de montagem e danos na montagem do carro-guia, até mesmo antes da entrada em funcionamento da instalação. Consequentemente, o DuraSense pode evitar atrasos e reparações dispendiosas aos fabricantes durante a colocação em funcionamento de máquinas nas instalações dos seus clientes. Entre as funcionalidades adicionais previstas está a capacidade de utilizar os dados gerados pelo DuraSense para detetar diversos tipos de danos nas guias lineares, como *pitting* e danos causados por partículas estranhas submetidas à passagem dos elementos rolantes.

## INTERFACE DO UTILIZADOR PARA DADOS BRUTOS JÁ DISPONÍVEL

Além das funções principais do DuraSense citadas acima, a Schaeffler agora inclui uma *interface* que os seus clientes podem utilizar para aceder aos dados brutos dos sensores de vibrações. Esta funcionalidade atende aos pedidos dos clientes, já que muitos fabricantes desejam tirar partido do potencial

do sistema DuraSense como ferramenta de monitorização do estado das máquinas. Um desses clientes é Andritz Kaiser, fabricante de prensas de estampagem automáticas. O responsável de desenvolvimento de produtos, Paolo Matassoni, fez a seguinte avaliação: "A posição dos sensores é ideal para uma análise do estado da máquina com base nos dados, uma vez que se encontram na interface entre as peças móveis e estáticas. Utilizamos o DuraSense no nosso último modelo de máquina, a Top Line 2000. Agora temos apenas de converter os dados recolhidos para uma linguagem de fácil compreensão."



## O SCHAEFFLER DURASENSE COMO DISPOSITIVO DE REEQUIPAMENTO

A Schaeffler também oferece um dispositivo de reequipamento DuraSense para as inúmeras fábricas e máquinas que estão em operação há anos na indústria transformadora. Quando chegar a hora de substituir os carros-guia dos sistemas, os clientes receberão unidades novas com sensores integrados. No entanto, os carros-guia que foram pouco utilizados e que, portanto, ainda não precisam de ser substituídos, podem ser atualizados com a instalação de sensores, utilizando o novo dispositivo de reequipamento. Este dispositivo também é uma opção ideal para os utilizadores que desejam testar o sistema DuraSense e aprender como funciona. **M**

Schaeffler Iberia, S.L.U.

Tel.: +34 934 803 410 · Fax: +34 933 729 250

marketing.pt@schaeffler.com · www.schaeffler.pt



## INTEGRATED FACILITY MANAGEMENT

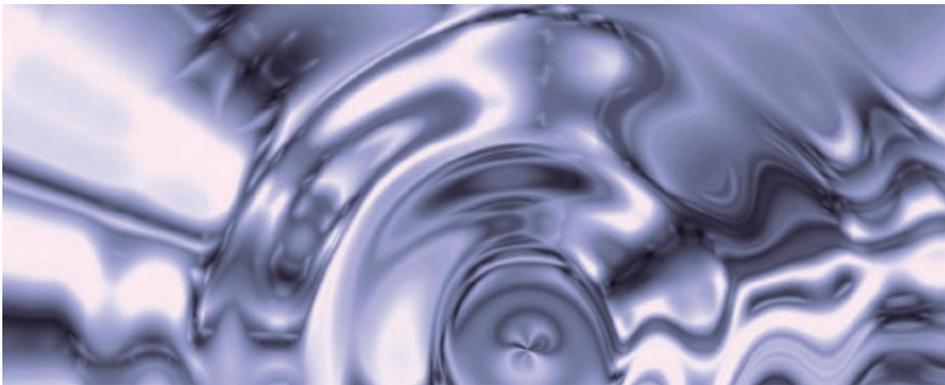
A TDGI É UMA EMPRESA QUE ATUA NA ÁREA DO *FACILITY MANAGEMENT*, ASSUMINDO A GESTÃO GLOBAL, OPERAÇÃO E RESPONSABILIDADES TÉCNICAS DAS INFRAESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES, PERMITINDO ASSIM QUE O CLIENTE SE FOCHE EXCLUSIVAMENTE NO SEU *CORE BUSINESS*.

### SETORES DE ATIVIDADE TDGI

INTEGRATED FACILITY MANAGEMENT | MANUTENÇÃO E GESTÃO TÉCNICA DE INSTALAÇÕES - HARD SERVICES | FACILITY MANAGEMENT - SOFT-SERVICES  
GESTÃO DE ESPAÇOS E OBRAS | ANÁLISE E DIAGNÓSTICO | SOLUÇÕES DE ENERGIA | IT & SOFTWARE SOLUTIONS

# O super ímã da Eni funciona: as portas da energia nuclear italiana estão abertas

Sucesso no teste do super ímã da Eni que controlará o plasma da fusão nuclear. A energia limpa em grande escala está cada vez mais próxima (data prevista para 2025).



*Temos uma plataforma que é tanto cientificamente muito avançada, graças a décadas de pesquisa nestes equipamentos, quanto comercialmente interessante.*

Foi um sucesso o primeiro teste do super ímã da Eni, necessário para controlar a fusão nuclear. Foi a própria Eni a anunciar, a qual participa neste ambicioso projeto através da *Commonwealth Fusion Systems* (CFS, empresa na qual os italianos são os acionistas majoritários), juntamente com o prestigiado *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) de Boston.

O teste ocorreu a 05 de setembro, mas foi validado pelos dados recolhidos no dia 07 de setembro) e confirmaram o desempenho do super ímã que deverá conter a fusão nos reatores e controlar o "plasma" do deutério e do trítio. O CFS planeja construir o primeiro reator experimental até 2025 e produzir energia para a rede já na próxima década.

Confirmou-se assim o êxito de 3 anos de trabalho na investigação e desenvolvimento: pela primeira vez, um grande eletroímã supercondutor de alta temperatura foi elevado a uma intensidade de campo de 20 tesla, o campo magnético mais poderoso deste tipo já criado na Terra. O teste ajuda a resolver a maior incerteza na pesquisa necessária para construir a primeira central elétrica de fusão nuclear no mundo. Num momento histórico em que existe pressão na pesquisa por electricidade de baixo custo e sem emissões nocivas, depois de o Ministro Italiano para a Transição Ecológica, Roberto Cingolani, durante o Fórum

de Cernobbio, voltou a falar em energia nuclear de nova geração, este resultado abre caminho para a criação de centrais elétricas de baixo custo e sem emissões de carbono que poderiam dar uma contribuição importante para limitar os efeitos das alterações climáticas.

*"Se em determinado momento descobrir que os quilos de lixo radioativo são muito poucos, a segurança alta e o custo baixo, seria tolice não considerar esta tecnologia", disse o Ministro, embora aludindo aos mini reatores de quarta geração, ciente que a fusão nuclear ainda é um projeto. Todavia, "a fusão é a mais recente fonte de energia limpa", afirmou Maria Zuber, Vice-Presidente para a investigação do MIT, "o combustível utilizado para criar a energia de fusão provem da água, que na Terra é um recurso quase ilimitado. Precisamos entender como o utilizar". Com a demonstração destes dias, a colaboração MIT-CFS está no caminho certo para construir o primeiro dispositivo de demonstração de fusão do mundo, chamado Sparc, que deve ser concluído em 4 anos. Dennis Whyte, Diretor do *Plasma Science and Fusion Center* do MIT, que está a trabalhar com a CFS para desenvolver este reator, disse: "Os desafios de se conseguir a fusão são técnicos e científicos, mas assim que a tecnologia for demonstrada, será uma nova e inesgotável fonte de energia." Whyte, que também é o*

Diretor de Engenharia da Hitachi América, afirma que a demonstração desta semana representa um marco importante, abordando as principais questões levantadas sobre a viabilidade do projeto.

Para entender a diferença com a fissão nuclear, banida da Itália após o desastre de Chernobyl, devemos lembrar que estamos a falar sobre a replicação do processo que alimenta o Sol de forma controlada. A fusão de dois átomos para fazer um maior, libertando grandes quantidades de energia. Mas o processo requer temperaturas muito além do que qualquer material sólido poderia suportar. Para captar a fonte de energia do Sol aqui na Terra, é preciso uma forma de capturar e conter algo tão quente (cem milhões de graus e mais), suspendendo-o no limite que o impede de entrar em contacto com qualquer coisa sólida, fundido instantaneamente. É possível fazer isso usando campos magnéticos intensos que formam uma espécie de "garrafa invisível" para conter o plasma de prótons e elétrons. Como essas partículas têm carga elétrica, são fortemente influenciadas por campos magnéticos e a configuração mais usada para contê-las é um dispositivo em forma de donut chamado Tokamak. Eletroímãs de cobre convencionais sempre foram usados para criar campos magnéticos, mas a versão mais recente e melhor deles, em construção na França e chamada Iter,

usa os chamados supercondutores de baixa temperatura. No projeto de fusão MIT-CFS, a inovação está no uso de supercondutores de alta temperatura, que permitem um campo magnético muito mais forte num espaço reduzido em 40 vezes em comparação ao que seria necessário com tecnologias mais antigas.

"Este é um grande momento", disse Bob Mumgaard, CEO da CFS. "Temos uma plataforma que é tanto cientificamente muito avançada, graças a décadas de pesquisa nestes equipamentos, quanto comercialmente interessante. O que ela faz é permitir-nos construir dispositivos mais rápidos, menores e a um custo mais baixo. Trazer esse novo conceito de íman para a realidade levou 3 anos de intenso trabalho de projeto, construção de cadeias de suprimentos e desenvolvimento de métodos de fabricação para ímans que podem, eventualmente, ser produzidos aos milhares. Construímos um íman supercondutor único no seu gênero. Agora estamos bem preparados para iniciar a produção do Sparc." O próximo passo para a realização da fusão nuclear será a construção de um modelo em escala reduzida da central planeada e, se bem-sucedida, demonstrará que uma central elétrica de fusão nuclear é possível, abrindo caminho para



*Para entender a diferença com a fissão nuclear, banida da Itália após o desastre de Chernobyl, devemos lembrar que estamos a falar sobre a replicação do processo que alimenta o Sol de forma controlada. A fusão de dois átomos para fazer um maior, libertando grandes quantidades de energia.*

a sua construção com a certeza de ter toda a energia disponível que a humanidade precisa para manter o planeta habitável.

Por fim, o CEO da Eni, Claudio Descalzi, comentou: "O desenvolvimento de tecnologias inovadoras é um dos pilares em que se baseia a estratégia da Eni, voltada para a redução total das emissões de processos e produtos industriais, bem como a chave para uma transição energética justa e bem-sucedida. O extraordinário resultado obtido durante o teste demonstra mais uma vez a importância estratégica das nossas parcerias de investigação no setor da energia e consolida o nosso contributo para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras".

Uma notícia que chega após a abertura feita pelo Ministro para a Transição Ecológica, Cingolani, que disse estar pronto para estudar o benefício de projetos relacionados à energia nuclear de quarta geração, como está a acontecer em outros países, na Europa e não só. Frases que têm suscitado profunda polémica, principalmente entre aqueles totalmente contrários a qualquer hipótese de utilização deste tipo de tecnologia. **M**

#### SINTÉTICA

Tel.: +351 256 588 188 · Fax: +351 256 582 055  
info@sintetica.pt · www.sintetica.enilubes.com

 /sintetica.enilubes

PUB



# ÓLEOS INDUSTRIAIS

[www.rowe-oil.com](http://www.rowe-oil.com)

**ROWE**  
EXCLUSIVE DISTRIBUTOR  
**ROMAFE**

**DESENVOLVIDOS A  
PENSAR NAS EXIGÊNCIAS  
DA SUA INDÚSTRIA**

Com o apoio dos nossos especialistas, garantimos o cumprimento de todos os requisitos de qualidade.

[www.romafe.com](http://www.romafe.com) | tel: +351 226 158 300 | [romafe@romafe.com](mailto:romafe@romafe.com)

# Luboil nomeada Lukoil Brand Partner para Portugal

Nos dias 22 e 23 de setembro de 2020, a Luboil foi até Viena, sede da Lukoil Europa, encontrar-se com a Direção da Lukoil, no sentido de discutir o decorrer do lançamento da marca em Portugal, e quais as prioridades para o negócio em 2022.



Figura 1. Giorgio Mussapi - Lukoil Sales Manager Dealer; Catarina Bastos - Diretora de Marketing Luboil; Georg Puz - Indirect Sales Manager Europe; José Cid Proença - Diretor Geral Luboil.

Em abril de 2021, a Luboil foi nomeada Lukoil Brand Partner para Portugal, comercializando a totalidade do portefólio Lukoil no nosso país. Com um portefólio vastíssimo, de Automotive até aos produtos industriais, a Lukoil conta com cerca de 800 referências que cobrem a generalidade das aplicações. Na área Automotive, a Lukoil trabalha de perto com as principais OEMs, desenvolvendo e produzindo GPO e primeiros

enchimentos, para os principais fabricantes europeus. Numa outra vertente, os produtos Automotive das gamas Genesis e Advantgarde contam com as mais recentes aprovações e especificações resultantes das parcerias estabelecidas com os principais fabricantes.

A Lukoil é uma empresa que tem uma integração vertical, exploração e produção em mais de 12 países, refinarias na Rússia e em vários países europeus, sendo responsável



*Com um portefólio vastíssimo, de Automotive até aos produtos industriais, a Lukoil conta com cerca de 800 referências que cobrem a generalidade das aplicações. Na área Automotive, a Lukoil trabalha de perto com as principais OEMs, desenvolvendo e produzindo GPO e primeiros enchimentos, para os principais fabricantes europeus.*



*Numa outra vertente, os produtos Automotive das gamas Genesis e Advantgarde contam com as mais recentes aprovações e especificações resultantes das parcerias estabelecidas com os principais fabricantes.*

por cerca de 2% da produção global de petróleo. A Lukoil está no TOP 10 dos maiores fabricantes de lubrificantes e massas no mundo.

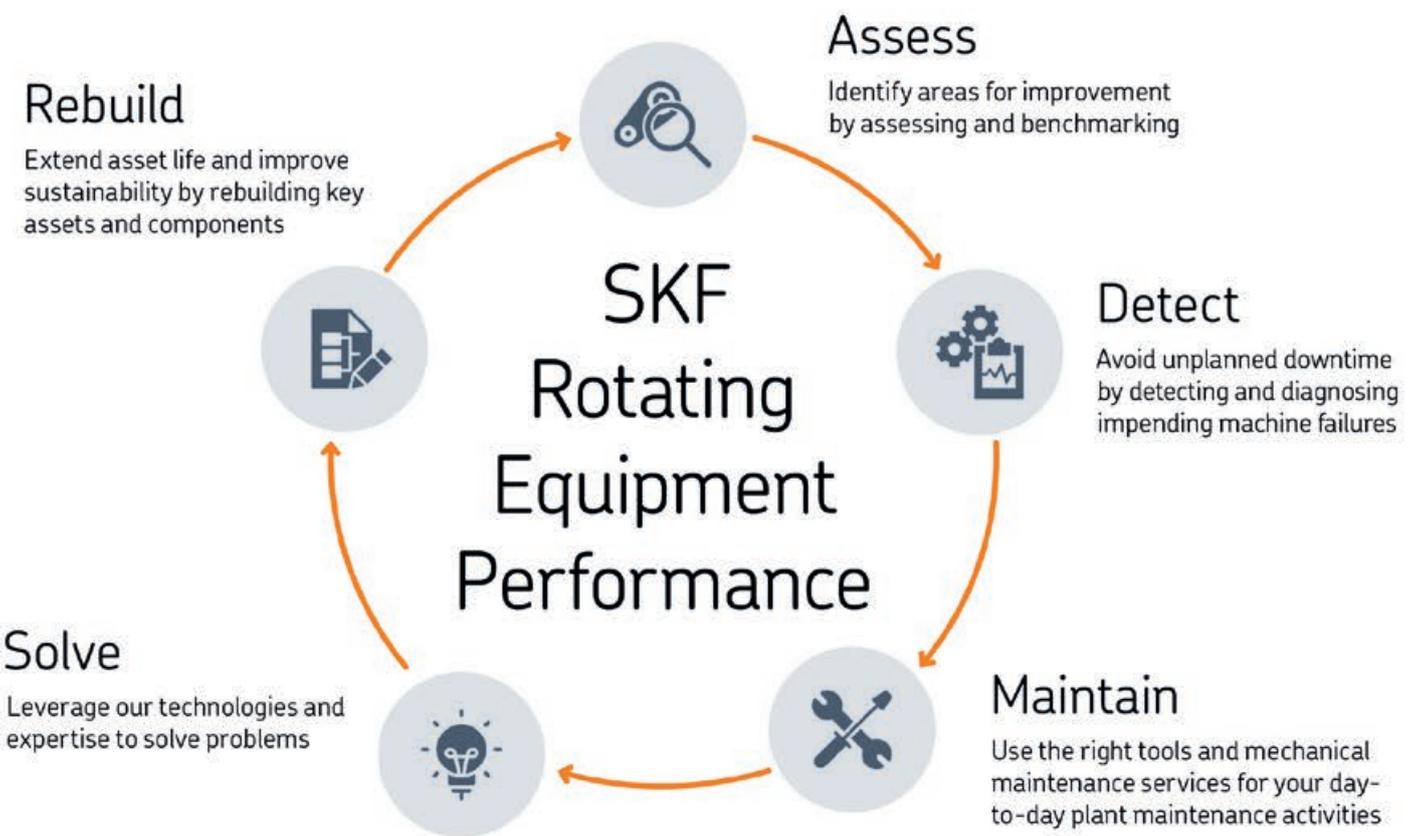
A Luboil tem tido uma grande aceitação dos produtos Lukoil por parte do mercado, sobretudo na área Automotive, uma vez que demonstra com evidências claras, as aprovações que as gamas de óleos de motor GENESIS e ADVANCE têm por parte dos principais fabricantes como a VW, Mercedes e Renault. Por outro lado, a grande variedade de embalagens disponíveis por produto permite uma maior agilidade na hora de servir o cliente. A gama de óleos hidráulicos GEYSER foi também recebida com entusiasmo pela sua qualidade a um preço competitivo.

Para a Luboil, a marca Lukoil vem colmatar as necessidades de um segmento de clientes que procura um portefólio completo, diverso em termos de embalagens e qualidade, que sirva os seus clientes com produtos de qualidade e fiáveis, que têm as mais recentes aprovações e especificações, a um preço competitivo. Para a Luboil, 2022 é um ano de crescimento com o aumento da penetração da marca Lukoil no mercado português. **M**

**Spinerg – Soluções para Energia, S.A.**

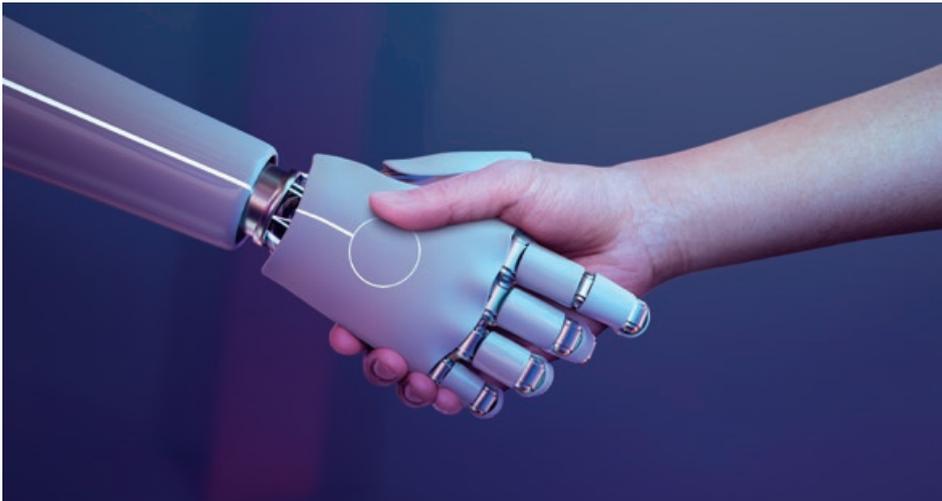
Tel.: +351 214 200 400 · Fax: +351 214 200 401

csc-empresas@spinerg.com · www.spinerg.com



# Os avanços na Manutenção Inteligente

Com o crescente desenvolvimento dos mercados nacional e internacional e num ambiente cada vez mais competitivo, a indústria enfrenta hoje em dia desafios cada vez maiores, enquanto procura incessantemente a melhoria contínua dos seus processos.



*A TecnoVeritas conta já com 27 anos de experiência na área da manutenção industrial e otimização de processos, providenciando soluções de business assurance e ajudando as empresas portuguesas a prosperar na Indústria 4.0.*

Como resultado, procura-se a maximização de lucros com os mesmos (senão menos!) custos, o que obriga a uma elevada disponibilidade dos sistemas e equipamentos e que estes consigam garantir elevados padrões de qualidade.

Assim, efeito das exigências do mercado, as empresas têm investido na transformação digital, alicerçada pelas tecnologias da Indústria 4.0 e trazendo soluções inovadoras e disruptivas que permitem que as empresas prosperem num ambiente de crescente competitividade.

Conhecendo a complexidade do dia-a-dia das equipas de manutenção, surgem soluções, conceitos e ferramentas inovadoras e de grande impacto na otimização da gestão da manutenção como:

- **Big Data na base do sucesso:** a leitura e recolha de dados não é uma tecnologia recente e a sua centralização é já bastante comum... mas ter dados já não é suficiente. Sistemas capazes de tratar dados e entregar informação relevante aos utilizadores estão na base de uma gestão eficaz dos negócios do futuro e de uma manutenção eficaz.
- **Dashboards customizados:** a informação só é relevante se chegar às pessoas certas e atempadamente. Através da customização de *dashboards* e alertas para cada utilizador, a interação com o sistema

de gestão da manutenção é mais rápida e eficaz, mostrando a cada utilizador aquilo que é realmente relevante para o seu trabalho.

- **Incorporação de smart tags nos equipamentos:** a utilização de *tags* com tecnologias NFC ou QR code, tornam a interação com os equipamentos e com a própria plataforma de gestão da manutenção uma tarefa fácil e imediata:

- > Vai fazer uma manutenção e quer registá-la imediatamente e ainda no local?
- > Precisa de aceder aos manuais e documentação atualizada do equipamento durante uma intervenção?
- > Quer fazer o *upload* rápido de fotografias para o sistema de gestão da manutenção e registar uma ocorrência?

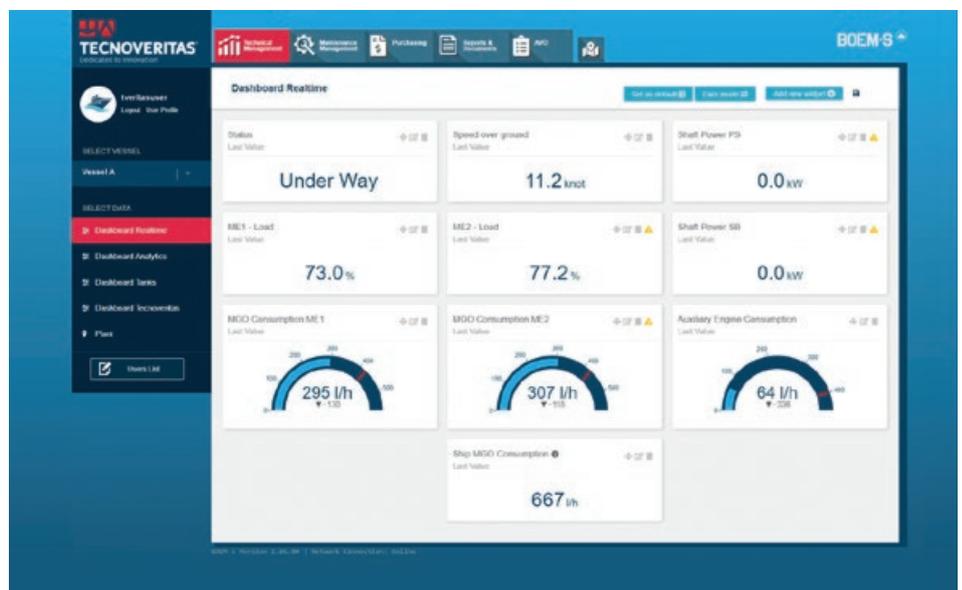


Figura 1. Dashboard customisável BOEM.

Todas estas questões podem ser respondidas com a simples utilização de *smart tags* e um *smartphone*. As *tags* - um pequeno *chip* que se coloca nos equipamentos - são resistentes ao calor, poeiras e sujidade, e facilmente permitem que sejam feitas todas estas ações no local, sem necessidade de recorrer a um computador e programas complexos.

- **Acesso fácil e imediato:** num mundo em constante mudança, o *timing* da informação é tudo. Torna-se imprescindível conseguir aceder e comunicar informação em qualquer lugar, a qualquer instante e em qualquer dispositivo.
- **Big data aliada à Manutenção Preditiva:** se a manutenção preventiva já não era suficiente, hoje em dia a manutenção preditiva já é considerada um *must!* A manutenção preditiva alia um diagnóstico especializado da condição à criação de prognósticos precisos, suportados por dados recolhidos. Com ajuda de *Big Data*, estes algoritmos identificam padrões de funcionamento, correlacionam informação, evitam potenciais riscos e aumentam o tempo de vida dos equipamentos.
- **Manutenção Prescritiva - mais do que inteligência artificial, o verdadeiro**

**know-how aplicado à manutenção:** ainda algo desconhecida no mundo da manutenção - principalmente devido à sua complexidade -, a manutenção prescritiva faz mais do que relacionar informação e prever falhas. Baseada em inteligência artificial, *machine learning* e computação *cloud-based*, a manutenção prescritiva executa a supervisão de condição autonomamente, sugerindo ações que visam a mitigação de riscos futuros. A complexidade de um sistema que incorpora este tipo de manutenção traz grandes aumentos de fiabilidade e de *performance*.

Tendo especial importância na gestão de equipamentos críticos, com a manutenção prescritiva é possível evitar ações de manutenção desnecessárias através da sugestão de intervenções atempadas e customizadas para os vários sistemas, prevenindo a falha, manutenções corretivas, e consequente *downtime*.

- **Integração de processos e sistemas:** numa era em que a informação viaja rapidamente e o tempo escasseia, procuram-se soluções que integrem as várias ferramentas utilizadas no dia-a-dia, que agilizem processos e aumentem a fle-

xibilidade das equipas. Uma verdadeira ferramenta de *Business Assurance* possibilita a integração de vários sistemas, aliando a gestão da manutenção à gestão de compras, gestão documental e gestão técnica.

A centralização de ferramentas e, consequentemente, das operações diárias, agiliza as equipas, poupa tempo e avança a competitividade das empresas.

A TecnoVeritas conta já com 27 anos de experiência na área da manutenção industrial e otimização de processos, providenciando soluções de *business assurance* e ajudando as empresas portuguesas a prosperar na Indústria 4.0.

Descubra como podemos ajudar a potenciar o seu negócio com a nossa solução de gestão da manutenção inteligente e junte-se aos utilizadores que todos os dias contam com a plataforma BOEM e vivem já na manutenção do futuro. **M**

**TecnoVeritas - Serviços de Engenharia e Sistemas Tecnológicos, Lda.**

Tel.: +351 261 819 819 - Fax: +351 261 819 820  
[info@tecnoveritas.net](mailto:info@tecnoveritas.net) · [www.tecnoveritas.net](http://www.tecnoveritas.net)

**engenharia industrial**  
 Email: [info@eplan.pt](mailto:info@eplan.pt)  
[www.eplan.pt](http://www.eplan.pt)

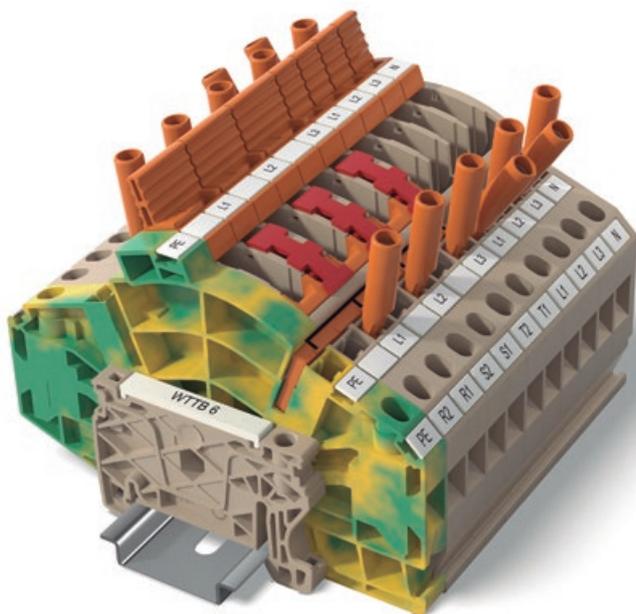
**Plataforma EPLAN 2022**  
**Está nas suas mãos!**

CONSULTORIA DE PROCESSO    SOFTWARE DE ENGENHARIA    IMPLEMENTAÇÃO    SUPORTE GLOBAL

**ePLAN**

# Réguas de bornes do transformador de medição da série Weidmüller TTB

Há uma cablagem segura do transformador de corrente e tensão com um sistema de régua de bornes de modular único. O curto-circuito do transformador é automático antes que o circuito de medição seja desconectado, segundo o IEC 60947-7-1 Anexo D – Segurança. Os componentes relevantes estão conectados ao bloco terminal modular.



**Figura 1.** Faça a cablagem dos transformadores de corrente e tensão de maneira simples, rápida e segura com as réguas de bornes do transformador de medição Klippon® Connect da série TTB.

Na transmissão e distribuição de energia, os transformadores de corrente e tensão são usados, sobretudo, para funções de proteção e medição. A Weidmüller desenvolveu as novas réguas de bornes no transformador de medição Klippon® Connect da série TTB para esta aplicação, para uma cablagem particularmente simples e segura, mesmo em circuitos complexos. Evitar erros de funcionamento durante a operação é uma prioridade porque podem ter consequências graves para os profissionais e para o equipamento. Para isso, as réguas de bornes do transformador de medição Klippon® Connect da série TTB apresentam um mecanismo de alavanca de desconexão exclusivo, o contacto "fechar antes de abrir". Este aumenta a disponibilidade do sistema e estende o

ciclo de vida de todo o quadro elétrico. Uma aprovação IEC 60947-7-1 Anexo D sublinha a reivindicação de qualidade.

## NOVA FUNCIONALIDADE DE CURTO-CIRCUITO FORÇADO

A medição do bloco de terminais do transformador de medição da série TTB foi desenvolvida sobretudo para uma utilização em circuitos secundários de transformadores de medição. Para uma aplicação segura ao desconectar ou isolar os dispositivos de proteção e medição, o terminal causa um curto-circuito no transformador de corrente e evita que altas tensões ocorram no enrolamento secundário. Uma das vantagens mais importantes deste novo terminal do transformador

é o contacto "fechar-antes-de-abrir" para até 4 conexões, que garante que o transformador de corrente dentro do terminal entre em curto-circuito antes de ser desconectado do restante circuito do transformador. Isto evita que a tensão no transformador de corrente aumente e proteja-o de danos ou, até mesmo, da destruição. Depois de efetuar um curto-circuito no lado do TC e, simultaneamente, desconectar o lado primário, o medidor pode ser substituído de forma fácil e segura ou pode ser realizado um teste de relé de proteção.

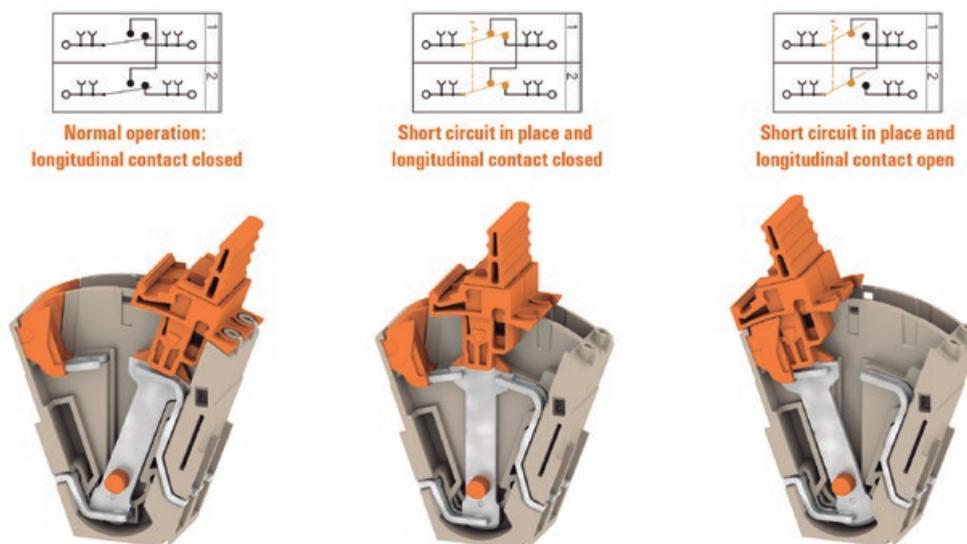
A combinação do manipulador de desconexão, ponte de curto-circuito e ligação do manipulador num único sistema, ou seja, a funcionalidade de curto-circuito forçado, garante uma cablagem simples e segura.

## COMPARAÇÃO SEGURA DA MEDIÇÃO

É igualmente fácil, por exemplo, conectar um dispositivo de medição de referência para uma medição comparativa. Graças à conexão da alavanca CM (Medição Comparativa) com patente pendente, 2 réguas de bornes podem ser desconectadas seletivamente para interconectar um dispositivo de medição calibrado. Depois da medição, o manipulador

é reinicializado na posição original, deixando o contacto "fechar-antes-de-abrir" ativo. Uma característica única da série TTB é o facto de garantir a maior segurança para pessoas e equipamentos.

O estado de comutação das réguas de bornes do transformador da série TTB é facilmente visível em todas as condições de iluminação. O manipulador de desconexão pode ser operado manualmente ou com uma chave de fenda *standard*. Também facilita a realização de atuações multipolares. Todos os outros recursos da pinça compacta também são projetados para uma máxima segurança, facilidade de funcionamento e conveniência, conforme exigido por estas exigentes aplicações de medição. Todos os componentes



**Figura 2.** A combinação do manipulador de desconexão, ponte de curto-circuito e manipulador de ligação num único sistema garante que a cablagem secundária de um transformador de corrente seja curto-circuitada antes que ocorra a desconexão longitudinal.

funcionais e relevantes para a segurança são conectados de forma cativante às réguas de bornes.

Um bloqueio de ligação trava o manipulador de desconexão na respetiva posição, evitando a abertura e o encerramento involuntário dos circuitos. Os canais de ligação cruzada a montante e a jusante do ponto de desconexão garantem uma máxima flexibilidade, o que significa que os requisitos de circuito ainda mais complexos podem ser implementados com acessórios *standard*, como pontes de curto-circuito, conectores de manipulador e aparelhos de teste. Para complementar isso, a Weidmüller também oferece um terminal

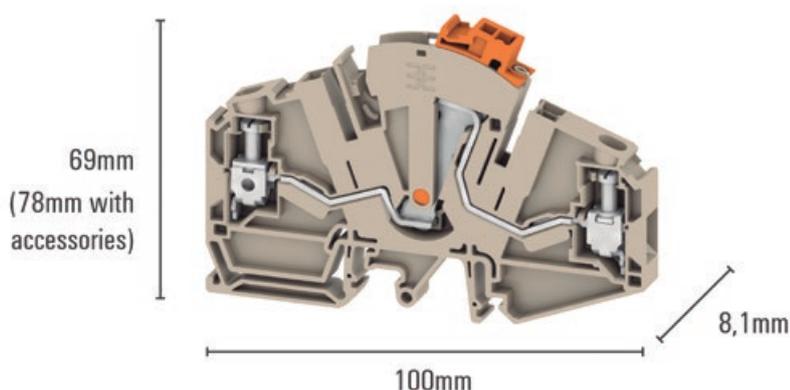
PE com o mesmo perfil, que pode ser usado para instalar um ponto estrela de forma muito rápida e fácil. As amplas áreas de marcação e uma extensa paleta de cores para terminais de codificação e acessórios fornecem uma visão geral durante a instalação e o trabalho de manutenção.

As réguas de bornes do transformador de medição da série TTB também se adaptam, de forma flexível, às diferentes especificações do cliente. A base mista integrada permite a montagem nos dois perfis de carril de montagem comuns G 32 e TH 35, e além disso, as réguas de bornes estão disponíveis com PUSH IN ou ligação

com parafuso. Um sistema de proteção de capa transparente está disponível para aplicações particularmente sensíveis e a sua tampa só pode ser fixada quando todos os componentes de ligação estão nas suas posições iniciais. Assim este conjunto está totalmente protegido contra uma operação incorreta, acesso não autorizado e contaminação, sem prejudicar a inspeção visual.

### CONFIGURAÇÃO DE PRODUTO COM SUPORTE DE DADOS E SELEÇÃO DE ACESSÓRIOS

Na fase de planeamento de instalações e sistemas, a interação inteligente entre dados de artigos digitais e ferramentas de engenharia interligadas é essencial. O Weidmüller Configured (WMC) fornece todos os conjuntos de dados para uma preparação simples e uma seleção de artigos na fase de planeamento. A função de assistência simples garante uma configuração fiável da tira, mesmo que o utilizador não saiba o nome do produto nem o número do artigo. Além disso, o WMC é caracterizado por uma configuração de produto particularmente racional, bem como pela simples seleção de itens de acessórios críticos para a segurança. A extensa base de dados dos terminais do transformador de medição da série TTB já está integrada no WMC. **M**



**Figura 3.** Os novos terminais do transformador de medição da série TTB têm um *design* particularmente compacto e, portanto, oferecem uma alta densidade funcional.

**Weidmüller – Sistemas de Interface, S.A.**

Tel.: +351 214 459 191 · Fax: +351 214 455 871

weidmuller@weidmuller.pt · www.weidmuller.pt



PVP: 11,90€

**PREÇO BOOKI: 10,71€**

POUPA: 1.19€

Autor: **Susana Lucas**  
 ISBN: **9789899017443**  
 Editora: **Engebook**  
 Número de Páginas: **116**  
 Edição: **2021**  
 Idioma: **Português**  
 Venda online em [www.booki.pt](http://www.booki.pt)



PVP: 18,90€

**PREÇO BOOKI: 17,01€**

POUPA: 1.89€

Autores: **Filipe Didelet, Francisco Sena, Cláudia Dias Sequeira**  
 ISBN: **9789898927644**  
 Editora: **Engebook**  
 Número de Páginas: **198**  
 Edição: **2019**  
 Idioma: **Português**  
 Venda online em [www.booki.pt](http://www.booki.pt)



PVP: 18,00€

**PREÇO BOOKI: 16,20€**

POUPA: 1.80€

Autor: **Filipe Didelet, Francisco Sena**  
 ISBN: **9789728953997**  
 Editora: **Publindústria**  
 Número de Páginas: **160**  
 Edição: **2012**  
 Idioma: **Português**  
 Venda online em [www.booki.pt](http://www.booki.pt)

## DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA À GESTÃO SUSTENTÁVEL DE EDIFÍCIOS

O conceito de Manutenção, numa perspetiva de Engenharia Civil, encontra-se ainda muito focado nos equipamentos. Deste modo, considera-se relevante a sistematização de informação na área da construção civil para as componentes estrutural e não estrutural dos edifícios, que apresentam normalmente uma vida útil de cerca de 50 anos ou mais (que representa pelo menos o dobro do tempo relativamente à dos equipamentos).

Pretende-se nesta obra apresentar as linhas orientadoras para a criação de um Manual de Manutenção Preventiva de Edifícios na vertente da construção civil, considerando edifícios com menos de 60 anos, e usualmente com estrutura em betão armado. Efetua-se igualmente uma abordagem de estratégias de sustentabilidade na Manutenção e como podemos conseguir edifícios mais saudáveis a partir da sua Manutenção.

## PLANEAMENTO, TÉCNICAS E TENDÊNCIAS DA MANUTENÇÃO

Este livro vem completar o conjunto iniciado pelos autores com a publicação, nesta mesma editora, das obras *Fiabilidade e sua aplicação à Manutenção*, e também *Manutenção de Instalações Técnicas*. Pretende-se abordar alguns aspetos que não foram contemplados nestes trabalhos anteriores, com destaque para as técnicas de controlo de condição, e nomeadamente a medição e a análise de vibrações, e continuar a desenvolver aspetos gerais de gestão da manutenção, mas agora mais focados nos ativos.

O público-alvo continua a ser constituído pelos quadros que exercem a sua atividade nesta área e os estudantes cujos cursos incluem a Manutenção como um dos vetores de estudo. Para uns e para outros pretendeu-se também deixar uma abertura final às novas tendências de desenvolvimento que são, no fundo, outros tantos desafios da Manutenção.

## FIABILIDADE E SUA APLICAÇÃO À MANUTENÇÃO

Os avanços tecnológicos verificados nos últimos anos e a cadência a que continuam a verificar-se justificam uma reflexão sobre o enquadramento atual da função Manutenção. Em termos gerais, os objetivos da manutenção têm a ver com a exploração e gestão dos equipamentos durante a sua vida útil, assegurar a disponibilidade otimizada dos equipamentos obtendo o máximo retorno do investimento, competindo-lhe assegurar a segurança dos utilizadores do equipamento e controlar os efeitos das falhas na envolvente. Ora, as formas segundo as quais os equipamentos falham e os efeitos dessas mesmas falhas é que não têm sido objeto de estudo. Por outro lado, a engenharia tem tido uma grande preocupação com o aumento do tempo de funcionamento dos equipamentos sem ocorrência de falha, ou seja tem havido uma preocupação com o aumento da fiabilidade dos equipamentos.

## Soluções em Cabos Eléctricos e Ópticos para a Indústria



### Presença Global

#### EUROPA

Alemanha, Estugarda  
 Áustria, Linz  
 Bélgica, Bruxelas  
 Bulgária, Sófia  
 República Checa, Praga  
 Dinamarca, Copenhaga  
 Finlândia, Turku  
 França, Mulhouse  
 Hungria, Budapeste  
 Itália, Milão

Países Baixos, Eindhoven  
 Polónia, Varsóvia  
 Portugal, Coimbra  
 Roménia, Bucareste  
 Rússia, São Petersburgo  
 Espanha, San Sebastian  
 Suécia, Estocolmo  
 Suíça, Zurique  
 Turquia, Istambul  
 UK, Liverpool

#### ÁSIA

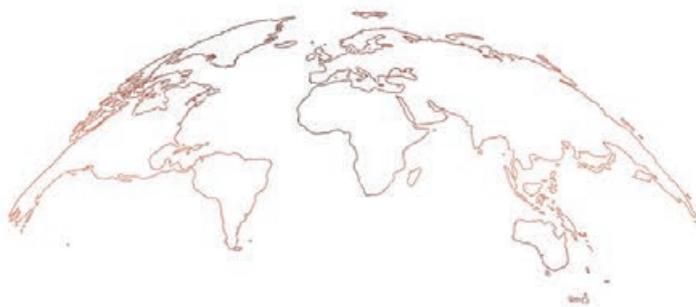
China, Xanghai  
 Índia, Mumbai  
 Indonésia, Jakarta  
 Malásia, Kuala Lumpur  
 Myanmar, Rangun  
 Singapura, Singapura  
 Coreia do Sul, Busan  
 Tailândia, Bangkok  
 Emirados Árabes Unidos, Dubai  
 Vietnam, Ho Chi Minh City

#### AMÉRICA

Brasil, Campinas  
 Canadá, Toronto  
 México, Querétaro,  
 Peru, Lima  
 USA, Chicago

#### ÁFRICA

África do Sul, Joanesburgo



[shop.helukabel.pt](http://shop.helukabel.pt)

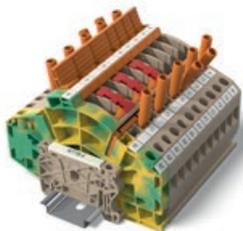


## Réguas de bornes Klippon® Connect da Weidmüller com ligação PUSH IN-Power

Weidmüller – Sistemas de Interface, S.A.

Tel.: +351 214 459 191 · Fax: +351 214 455 871

weidmuller@weidmuller.pt · www.weidmuller.pt



Espaço e tempo são preciosos na construção de painéis. As réguas de bornes de alta corrente Klippon® Connect da Weidmüller ajudam a economizar e, ao mesmo tempo, garantem uma distribuição segura e eficiente de energia elétrica aos consumidores. A família de produtos Klippon® Connect foi aumentada para incluir as novas réguas de bornes de alta corrente A2C 50/70 e A2C 95/120, que permitem a ligação de condutores sólidos e trançados até uma secção nominal de 70 mm<sup>2</sup> ou 120 mm<sup>2</sup>. Outras características passam pela tensão nominal de 1000 V AC / 1500 V DC e uma corrente nominal de 150 A (A2C 50/70) ou 232 A (A2C 95/120). Com a variação para secções menores, as novas réguas de bornes também estão equipadas com a ligação PUSH IN-Power com manípulo de manobra que garante a ligação do fio em segundos - basta inserir o condutor no ponto de contacto aberto, acionar a alavanca e é estabelecida uma ligação estável de longo prazo, estanque a gás e à prova de vibração. Quando a alavanca está fechada, o condutor pode ser inserido diretamente no ponto de ligação sem ferramentas. A conexão garante um alto grau de flexibilidade durante a cablagem, mantendo a fiabilidade do processo, o que economiza muito tempo sobretudo durante o trabalho de cablagem na fábrica, que geralmente ocorre em condições adversas.

A distribuição de potência é tão simples quanto a ligação: as ligações cruzadas são simplesmente colocadas no ponto de contacto aberto e a alavanca confirmada. Isso estabelece um contacto seguro, com e sem um condutor conectado adicionalmente. As ligações cruzadas são projetadas para que sejam imediatamente reconhecíveis, mesmo quando os condutores são conectados. O colar laranja projeta-se inconfundivelmente do ponto de contacto, sem interferir com o trabalho de cablagem. Uma ligação auxiliar uniforme para os tamanhos de secção transversal de 50 mm<sup>2</sup> a 185 mm<sup>2</sup> permite um ponto de tensão separado, que pode ser usado, por exemplo, para o fornecimento de energia de emergência antes do interruptor

principal, como um ponto de sinal ou para fazer um *loop* num protetor de sobretensão. Outras aplicações incluem o fornecimento de trabalho na tomada ou no quadro elétrico de iluminação. A ligação auxiliar está equipada com um mecanismo de alavanca que também permite a cablagem sem ferramentas de fios trançados. Outra característica prática é os *standards* pontos de teste com 2,0 mm de diâmetro. Os acessórios garantem um trabalho sem problemas com todos os sistemas de réguas de bornes da série A e fornecem um portefólio simplificado de acessórios para testes rápidos e fáceis.

## Sensor wireless: SKF Enlight Collect IMx-1

SKF Portugal – Rolamentos, Lda.

Tel.: +351 214 247 000 · Fax: +351 214 173 650

skf.portugal@skf.com · www.skf.pt



Em 2020 a SKF lançou no mercado um sensor *wireless* de temperatura e vibração compacto e económico para monitorizar o estado de condição de equipamentos rotativos industriais. Projetado como uma solução de desempenho de equipamentos rotativos, o sensor SKF Enlight Collect IMx-1 permite que as empresas reduzam os custos com paragens não programadas e de manutenção.

O sensor IMx-1 foi projetado para atingir uma classificação de proteção IP69K, o que significa que funcionará de modo fiável, mesmo exposto a ambientes adversos. Permite a monitorização automatizada de equipamentos rotativos nos mais diversos segmentos da indústria. Alimentado por uma bateria de longa duração, este sensor pode ser implantado em grande número, para automatizar a recolha de dados sobre a integridade das máquinas, processo normalmente realizado por técnicos com dispositivos portáteis.

Quando aplicado, o sistema conta com uma "rede de malha" (*mesh network*), permitindo que os sensores transmitam dados entre si, o que significa que podem desviar-se de obstáculos rádio, que criam bloqueios de sinal para sistemas de linha convencionais. Assim, os dados são enviados a distâncias maiores do que seria possível usando um único dispositivo. Os dados recolhidos são enviados via *wireless* para uma *gateway* e desta para um *software* de base de dados

(*on-premise*) numa rede de computadores *host* ou na *cloud*, podendo estes ser encaminhados para serviços de análise, nos centros de REP - *Rotating Equipment Performance* da SKF. A medida da qualidade de qualquer programa de monitorização da condição são as medições que realiza. A SKF trabalha com contratos de manutenção preditiva em larga escala há décadas, pelo que sabemos como um dispositivo *wi-fi* necessita de funcionar e o resultado é o SKF IMx-1.

## Pronto para descolar para o mundo da manutenção com simalube - o próximo nível de lubrificação automática

JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.

Tel.: +351 226 197 362 · Fax: +351 226 197 361

marketing@juncor.pt · www.juncor.pt



O simalube IMPULSE connect é a última geração do amplificador de pressão da família simalube. As funções comprovadas do IMPULSE foram complementadas com a opção de conectar o dispositivo a um *smartphone* via Bluetooth®. Em conexão com a *app* "simatec world of maintenance" recentemente desenvolvida, os dispositivos podem ser facilmente configurados e monitorizados sem a necessidade de estar diretamente no ponto de lubrificação. Informações como *status* geral, nível de enchimento, lubrificante, tamanho, data de início e alteração, entre outros são exibidas para o utilizador e são fáceis de ler na aplicação que também permite que o cliente gire os pontos de lubrificação digitalmente. Tanto a instalação inicial como a posterior monitorização podem ser efetuadas de forma fácil e rápida graças ao apoio da aplicação "mundo da manutenção simatec". Os pontos de lubrificação são fornecidos com a quantidade necessária de lubrificante com a maior fiabilidade, ao mesmo tempo que se reduzem os custos.

De facto, as rondas de inspeção mais rápidas, fáceis e seguras podem economizar custos a longo prazo. A lubrificação continua garante menos desgaste dos componentes, o que também leva à economia de custos. As paragens de produção para fins de manutenção e monitorização são eliminadas, resultando numa maior disponibilidade dos equipamentos de produção.

Juntamente com os dispensadores de lubrificante simalube nos tamanhos 60, 125 ou 250 ml, o simalube IMPULSE connect garante uma lubrificação fiável em altas contrapressões e em linhas de lubrificação de até 4 metros de comprimento. Os impulsos de lubrificação regular fornecem ao ponto de lubrificação 0,5 ml de óleo ou massa até NLGI 2 a uma pressão de até 10 bar. Isso é suave para o lubrificante, pois apenas a quantidade doseada está sob pressão. O amplificador de pressão inteligente também fornece informações contínuas sobre o estado operacional atual.

O *design* compacto do simalube IMPULSE Connect permite instalações em espaços confinados e em todas as posições, mesmo debaixo de água. Como um dispositivo de classe de proteção IP68, o impulsor de pressão é à prova de poeiras, à prova de água e adequado para uso numa ampla gama de indústrias. Equipado com uma nova bateria a cada recarga, o simalube IMPULSE connect pode ser usado por dez ciclos de dispensação de simalube 125 ml ou por até 3 anos. Com a *app* "simatec world of maintenance", a simatec ag criou uma plataforma para uma gestão mais fácil e eficiente do trabalho de lubrificação. A *app* oferece ao utilizador a possibilidade de registar os pontos de lubrificação, definir os parâmetros necessários para a lubrificação e controlar ou monitorizar todas as atividades em torno da lubrificação. O simalube IMPULSE connect equipado com Bluetooth® pode ser configurado diretamente através da aplicação e o estado operacional atual pode ser visualizado a uma distância de até 20 metros.

### Novo módulo da igus para manutenção preditiva

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)



Com o módulo i.Cee:local, a igus desenvolveu uma nova casa para o seu *software* de *smart plastics*. O módulo calcula a duração de vida restante da calha articulada, cabo elétrico, guia linear ou casquilho deslizante durante o funcionamento, permitindo otimizar a duração de vida do sistema, detetar e retificar falhas numa fase inicial, e planear a manutenção com antecedência. Com a sua multiconectividade, o i.Cee:local pode ser integrado através da Internet ou sem ligação à Internet através da rede local, dependendo das necessidades do cliente.

Este módulo inteligente reúne os dados de todos os sistemas de *smart plastics* e prepara-os para o engenheiro de manutenção. O i.Cee:local tem 2 funções: é a casa do *software* aberto i.Cee, o cérebro dos *smart plastics*. Para a primeira instalação, o *software* é primeiro parametrizado e assim otimizado para a aplicação específica com a ajuda dos algoritmos de duração de vida da igus. Com o i.Cee:local, a

PUB

# TECNOBAT

## BATERIAS INDUSTRIAIS

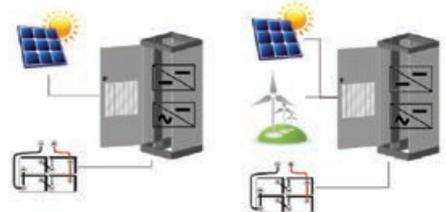
VRLA BATTERY – PROFESSIONAL SERIES



BATTERY® Distribuidor Oficial  
**CS3 >> Portugal**

*A nossa energia*

**LIVEN**  
 BATTERY  
 >> Portugal



BATERIAS COM TECNOLOGIA GEL PARA A INDÚSTRIA SOLAR



BATTERY®  
**TCB**

TECNOLOGIA AGM

LISBOA / CACÉM  
 PHONE (+351) 214 338 975  
 MOBILE (+351) 918 266 344  
 E-MAIL [jm.tecnobat@tecnobat.pt](mailto:jm.tecnobat@tecnobat.pt)

PORTO / MAIA  
 PHONE (+351) 229 428 740  
 MOBILE (+351) 918 266 255  
 E-MAIL [comercial@tecnobat.pt](mailto:comercial@tecnobat.pt)



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

manutenção pode ser planeada com antecedência, as avarias podem ser detetadas a tempo e o tempo de paragem das instalações pode ser evitado. Os custos de uma alteração antecipada podem ser reduzidos através da utilização de componentes da igus, e as peças sobressalentes também podem ser encomendadas automaticamente antecipadamente. A utilização do i.Cee:local é adequada a todos os produtos *smart plastics* da igus, desde casquilhos deslizantes até calhas articuladas.

A segunda especificação importante do i.Cee:local é a sua multiconectividade. A possibilidade de integração sem problemas nos ambientes de rede, permite a implementação de vários casos de utilização da Indústria 4.0. Os dados do módulo i.Cee:local podem ser acedidos através de um visor no sistema, através de uma solução de nuvem ou de um painel de controlo IoT, como protocolo JSON/MQTT, na intranet, através da interface API REST ou diretamente via SMS ou *email*.

### Gateway multifuncional Weidmüller: IoT Gateway 30

Weidmüller – Sistemas de Interface, S.A.

Tel.: +351 214 459 191 · Fax: +351 214 455 871

weidmuller@weidmuller.pt · www.weidmuller.pt



A automação de instalações está a passar por uma rápida transformação há anos. A Weidmüller sempre impulsionou os requisitos resultantes dessa mudança, com o desenvolvimento de componentes inteligentes como o IoT Gateway 30, por exemplo. O gateway multifuncional é a adição lógica ao portefólio, estabelecendo a tão necessária conexão do sensor à nuvem e adquirindo e pre-processando os dados da máquina, e assim garante que os custos de funcionamento sejam mantidos baixos porque cada mensagem enviada custa dinheiro. Se os dados forem agregados ou enviados apenas com base em eventos, isso minimiza o esforço necessário para a troca de informações. Graças à conectividade móvel, o gateway pode ser usado em qualquer lugar, independentemente da infraestrutura existente. A Weidmüller usa o padrão 4G LTE preparado para o futuro para isso.

O pré-processamento de dados é realizado usando o padrão IoT aberto Node-RED, que já está integrado no IoT Gateway 30, permitindo ao utilizador implementar a

sua própria programação de aplicação ou recorrer às muitas funções predefinidas da comunidade. Os dispositivos e controlos de campo são acedidos por *interfaces* e protocolos comuns, como Modbus RTU, TCP, OPC UA, MQTT ou RFC1006, o que facilita a conexão aos sistemas existentes. Na maioria dos casos, não é necessária alteração no sistema de controlo usado para isto. Para um uso posterior, os dados são enviados para a TI interna ou para sistemas em nuvem, como Azure, AWS ou IBM.

O serviço de acesso remoto Weidmüller u-link também já está integrado, o que garante acesso rápido e seguro às máquinas e instalações. Além disso, o histórico dos dados do processo pode ser armazenado no u-link e podem ser gerados painéis e alarmes individuais. A *interface* intuitiva pode ser configurada de forma rápida e fácil sem conhecimento especializado e ajustada com as estruturas internas do processo. A Weidmüller, portanto, combina IoT e opções de acesso remoto num portal. Para uso fora do painel, o Weidmüller IoT Gateway 30 pode ser integrado de forma fácil e segura em uma caixa FieldPower®. No painel, o IoT Gateway 30 impressiona com seu formato particularmente pequeno, apesar das muitas *interfaces* integradas.

### WEG lança nova estação de carregamento para veículos elétricos WEMOB Parking

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 acaba de lançar a nova geração da WEMOB Parking, no Brasil. A solução faz parte da linha de Estações de Carregamento para Veículos Elétricos WEMOB (WEG Electric Mobility), desenvolvida especialmente para atender às necessidades de potência, velocidade e de segurança para carregamento de veículos elétricos.

A WEMOB Parking é a estação de até 22 kW (semirrápida) que traz opções de carregamento de 1 ou 2 veículos elétricos simultaneamente e ecrã LCD multicolor de alta resolução e brilho, que facilita a sua utilização em qualquer condição de luminosidade. Uma estação de carregamento compacta e com *design* reformulado, desenvolvida para completar a linha WEMOB em corrente alternada,

mas desta vez com novas funções e mais conectividade. Além disso, possibilita o controlo de acesso via cartões de proximidade (*tags* RFID) ou por aplicação de telemóvel. Ideal para uso partilhado em estacionamento públicos e privados, a WEMOB - Parking é a escolha adequada para carregar o seu veículo elétrico com segurança e confiança.

### TotalEnergies lança LubPilot

TotalEnergies Marketing Portugal, Unipessoal Lda.

Tel.: +351 211 957 847

atencao.cliente@totalenergies.com · www.totalenergies.pt



A TotalEnergies lançou em Portugal um serviço inovador no mercado oficial – o LubPilot. Este é um serviço que combina uma plataforma digital *online* e um dispositivo que mede o nível de lubrificante ainda existente na embalagem, e que lhe permite otimizar a sua eficiência logística e melhorar o seu desempenho comercial.

É tudo: quando o tambor fica vazio é só retirar o dispositivo e coloca-lo no tambor de reposição. A plataforma digital permite a visualização uniforme e prática dos alertas de consumo. Em caso de dúvida não hesite em contactar [ms.marketing-portugal@total.com](mailto:ms.marketing-portugal@total.com)

### Mazak lança nova máquina de 5 eixos simultâneos de nível básico

Yamazaki Mazak U.K. Limited

Tel.: +351 964 777 473

sales@mazak.pt · www.normil.pt



A Yamazaki Mazak lançou um novo centro de maquinação de 5 eixos, desenvolvido para utilizadores de máquinas iniciantes na maquinação de 5 eixos. O novo CV5-500 está a ser comercializado com um preço competitivo, tornando-o ideal para empresas de subcontrato, *startups*. A máquina de 5 eixos muito versátil é única na sua categoria devido à sua construção de ponte de alta rigidez com uma mesa de munhão suportada que se desloca

na direção do eixo Y sob a ponte, fornecendo uma solução de maquinação precisa e compacta. O CV5-500 apresenta um cabeçote com balanço constante recém-projetado para manter a rigidez da maquinação em toda a extensão do curso do eixo Z. É equipado com uma árvore de 12 000 rpm, com um desempenho máximo de 18,5 kW e 119,4 Nm, o que a torna adequada para uma ampla gama de materiais. Uma árvore opcional de 18 000 rpm, que inclui refrigeração pelo interior dos fusos dos eixos X, Y e Z para estabilidade térmica, está disponível para aplicações de alta velocidade.

O CV5-500 está equipado com uma mesa Sankyo de alta rigidez, acionada com came de engrenagem de roletes, que fornece um amplo ângulo de rotação, especificamente 220° no eixo B e 360° no eixo C. A máquina oferece um desempenho ágil, com movimentos rápidos de 36 m/min nos eixos X, Y e Z, e pode processar peças de trabalho de até Ø500 mm x H320 mm e até 200 kg de peso. O sistema de proteção térmica mantém a precisão de corte estável aplicando compensação automática para combater as flutuações de temperatura. Com um alto desempenho, o *design* do CV5-500 prioriza o acesso do operador e a ergonomia sem comprometer o

potencial de integração dos sistemas de automação. A máquina pode ser facilmente integrada com uma variedade de soluções de automação devido à adição de uma porta de carga lateral, *interface* de *robot* e opções de *interface* de fixação hidráulica e pneumática. O acesso à frente da máquina atual e desinibido do equipamento de automação significa que os operadores mantêm acesso conveniente para configurações com visibilidade total da operação de maquinação em todos os momentos.

Com apenas 2300 mm x 2790 mm é a máquina de 5 eixos mais compacta da sua classe, tornando-a ideal para subcontratos gerais e oficinas de trabalho onde o espaço é escasso. Para minimizar a área de manutenção ao redor, especificamente com o tanque de refrigeração com removedor de limalhas de saída lateral, que pode ser puxado para fora da máquina para fornecer um acesso conveniente às áreas principais de manutenção. A parte traseira da máquina pode ser posicionada próxima à parede da fábrica para minimizar o espaço no chão. O armazém de ferramentas tem a capacidade de 30 ferramentas *standard* e opção para 48 ferramentas se necessário, enquanto o ATC de braço duplo oferece um rápido tempo ferramenta-a-ferramenta

de apenas 1,3 segundos. Uma porta de carga lateral para o armazém é *standard* e permite convenientemente a substituição das ferramentas, mesmo em ciclo automático. A nova máquina está equipada com SmoothX CNC, uma versão especializada de 5 eixos da Mazak da sua tecnologia SMOOTH.

### Tecnologia de amplificação de movimento

DIPROTOS

Tel.: +351 917 522 301

comercial@diprotos.pt



A RDI Technologies é uma empresa pioneira na utilização de câmaras de vídeo como um sensor, permitindo a visualização da forma de vibração mais rápida, mais segura e simplificando o que é complexo.

A tecnologia Motion Amplification® permite aos utilizadores ver e medir movimentos que são impossíveis de observar a olho nu e

PUB

## Encoder absoluto industrial com Ethernet

Protocolo configurável com um clique



**Universal-IE**  
Industrial Ethernet

PROFINET EtherCAT

**WACHENDORFF**  
Automation GmbH & Co. KG

- Protocolo configurável via web
- O mais pequeno encoder do mundo de eixo sólido ou de eixo oco
- Todas as funções estão disponíveis mesmo com tempos de ciclo curtos
- Otimização dos custos de armazenamento



**Alpha**  
ENGENHARIA

[www.alphaengenharia.pt/pr34](http://www.alphaengenharia.pt/pr34)

que no passado esses movimentos só podiam ser medidos e analisados com a instalação de múltiplos sensores de contacto - ODS (*Operational Deflection Shape*).

A combinação das novas e recentes câmaras de vídeo a cores e de alta velocidade, com última versão do *software* Motion Amplification® transforma o que costumavam ser quadros, gráficos e espectros complexos de difícil análise, em dados de vídeo de fácil compreensão, permitindo aos utilizadores encontrar com rapidez e segurança a solução para os seus problemas relacionados com a Manutenção Condicionada dos seus ativos e validar os resultados, de forma imediata e eficaz.

### Equipamentos WEG aumentam eficiência e produção em metalúrgica

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 forneceu uma solução de motor e variador de velocidade para auxiliar no aumento da eficiência e de produção da metalúrgica Bocaiuva – RIMA Industrial S.A., no Brasil.

Neste fornecimento, o motor WEG da linha Master, carcaça 500, 4.160 V, 8 polos, 60 Hz será responsável pelo acionamento do sistema de exaustão de poeiras do forno. O equipamento destaca-se pela flexibilidade do seu projeto eléctrico e mecânico, resultando num produto com alto padrão de rendimento e adequado às normas internacionais. Além disso, o motor é intercambiável com outro motor já existente. Este motor será integralmente comandado pelo variador de velocidade WEG MVW3000, que controlará todas as funções necessárias para a carga e será responsável por uma considerável redução do consumo de energia, satisfazendo o objetivo principal do cliente.

O variador de velocidade WEG MVW3000 foi desenvolvido para acionar, proteger e monitorizar aplicações de todos os tipos, incluindo as mais complexas e de elevadas potências como, por exemplo, grandes máquinas de mineração acionadas por um ou múltiplos motores em divisão de carga. Este fornecimento reforça o conhecimento e a qualidade dos produtos WEG

para o segmento da metalurgia. De realçar que a escolha por equipamentos WEG disponibiliza ao cliente toda a assistência técnica e atendimento pós-venda, proporcionando uma maior confiança operacional dos equipamentos.

### OPTIME: Schaeffler oferece um Condition Monitoring automático e fácil de utilizar

Schaeffler Iberia, S.L.U.

Tel.: +34 934 803 410 · Fax: +34 933 729 250

marketing.pt@schaeffler.com · www.schaeffler.pt



Com a introdução do OPTIME no mercado em 2020, a Schaeffler apresentou um sistema inovador de *Condition Monitoring* para máquinas e sistemas. A colocação em funcionamento do sistema é fácil, pode ser utilizado sem ter conhecimentos especializados e é tão rentável que compensa instalá-lo em grandes quantidades. Com a última atualização, o OPTIME agora integra também os sistemas de *Condition Monitoring* (CM) SmartCheck e ProLink da Schaeffler. Assim, o OPTIME cobre o *Condition Monitoring* de uma gama muito alargada de máquinas e, muitas vezes, até de fábricas inteiras. "O OPTIME fornece resultados de análise valiosos que permitem às equipas de manutenção atuar imediatamente. Como resultado, os nossos clientes reduzem as paragens não programadas e aumentam a rentabilidade das suas máquinas", disse Rauli Hantikainen, responsável de Industry 4.0 Strategic Business Field.

Nomeadamente para as empresas que operam em indústrias de processos com utilização intensiva de sistemas, evitar as paragens não programadas traduz-se numa maior rentabilidade. Com o OPTIME, através da aplicação para telemóveis ou computadores de mesa, os clientes monitorizam constantemente o estado das suas fábricas, mesmo com centenas de máquinas, uma vez que as mensagens são de fácil compreensão e priorizadas de acordo com a criticidade. Como resultado, a equipa interna de manutenção ou também as empresas de serviços podem planear as medidas de manutenção, a utilização de pessoal e a aquisição de peças de substituição de forma adequada e rentável. Têm a flexibilidade de decidir se desejam utilizar outros serviços e, em caso afirmativo, quais deles. O conceito de serviço modular

oferece serviços *online*, à distância ou no local.

Os utilizadores de serviços digitais no ambiente industrial esperam também que as informações fornecidas sejam de fácil compreensão e que a utilização do *hardware* e do *software* não seja complicada. Os sistemas de *Condition Monitoring* da Schaeffler podem ser utilizados sem qualificações adicionais, uma vez que, com a ajuda dos conhecimentos especializados da Schaeffler, a configuração do sistema e a análise dos dados são amplamente automatizadas. Estes conhecimentos integrados não só fazem parte da solução OPTIME altamente escalável com sensores sem fios de um só canal, mas também dos 2 sistemas para máquinas com condições dinâmicas de velocidade e carga e que envolvem ambientes com temperaturas superiores aos 85 °C, o sistema de CM SmartCheck monocanal e o sistema de CM ProLink multicanal. Com as soluções de *Condition Monitoring* da Schaeffler, os operadores e o pessoal de manutenção dispõem de um acompanhamento especializado do estado de praticamente todas as máquinas da fábrica através da aplicação.

### Comitronic – bti: sensores de segurança para a indústria alimentar

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

f /AlphaEngenhariaPortugal/



Na nova gama de sensores de segurança, Hygtech, existem vários modelos adequados para a utilização na indústria alimentar.

A indústria alimentar tem requisitos próprios e bastante exigentes, começando em primeiro lugar pelos necessários cuidados higiénicos e depois com a otimização da produção alimentar, com os processos de armazenamento, enchimento e engarrafamento, entre outros.

Estes novos sensores de segurança combinam funcionalidades técnicas e tecnológicas para a otimização do processo industrial, com o cumprimento das normas industriais específicas de higiene e segurança: EN 12268, EN 16722, NSF/ANSI/3-A. Para mais informações consulte a equipa comercial da

Alpha Engenharia ou visite o *website* em [www.alphaengenharia.pt/PR28](http://www.alphaengenharia.pt/PR28).

## **VX SE: novo sistema de armários individuais da Rittal**

**Rittal Portugal**

Tel.: +351 256 780 210 · Fax: +351 256 780 219

[info@rittal.pt](mailto:info@rittal.pt) · [www.rittal.pt](http://www.rittal.pt)



Se os armários forem usados como soluções independentes, os compactos, como o novo VX SE da Rittal, oferecem benefícios significativos em comparação aos sistemas modulares. Pode ser utilizado em muitas áreas da indústria, sendo os campos de utilização mais frequentes a aplicação em máquinas, integrando as soluções de automação e distribuição de energia, que podem ser acomodados num único armário. A Rittal acredita no poder da simplicidade. O Rittal VX SE é uma combinação inteligente de modularidade, compatibilidade e uma abordagem autónoma, com pontos fortes que permitem às empresas de engenharia aumentar a sua produtividade.

O novo sistema de armários individuais é rápido, em contraste com os armários combinados com uma estrutura e painéis laterais removíveis, o armário individual tem um corpo tudo-em-um feito de uma única peça de chapa de aço ou aço inoxidável. Como os painéis laterais, teto e estrutura são uma peça única, estão conectados de forma condutiva e por isso nenhum aterramento adicional é necessário para a estrutura, proporcionando uma maior economia de tempo. É ainda seguro uma vez que não há espaços entre os painéis laterais, o teto e a estrutura, a sujidade e a poeira não se conseguem acumular, aumentando a segurança. A versão básica do VX SE tem uma classificação de proteção IP 55, proteção de impacto IK 10, equalização de potencial automática, alta resistência e estabilidade devido à rigidez torcional excepcionalmente alta, além de capacidade de carga de 1,5 toneladas. Para ambientes ainda mais exigentes, o armário VX SE está disponível opcionalmente com proteção IP 66 e NEMA 4/4X. As placas de passagem de cabos integradas na base simplificam a cablagem, mesmo em armários com componentes muito densos, e garantem que as tarefas preparatórias para a cablagem possam ser realizadas ergonomicamente.

É simples porque o uso do armário individual VX SE com largura até 1800 mm oferece aos construtores de painéis um potencial significativo de economia. Por exemplo pode substituir pequenas combinações de armários até 3 unidades. Assim, não há necessidade de vedações, acessórios de união, preenchimentos com placa de montagem intermédia ou várias bases/rodapés, eliminando simultaneamente a carga de trabalho correspondente para montagem e instalação. Para manter os benefícios do sistema de armários VX25, em termos de instalação de componentes internos,

 **FORTRESS**

**amGardpro**

**Sistemas de segurança robustos e com conectividade industrial**



Solução para sistemas de **bloqueio modulares** para **portas de segurança**, em aplicações pesadas e exigentes.

### **PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS**

- Funções de diagnóstico disponíveis via interface web
- Endereçamento F definido por meio da interface web ou DIP switches
- I/O standard para botões de pressão ou sinalização
- 3 entradas de segurança de canal duplo
- Variedade de opções de conexão

**BRESIMAR**   
AUTOMAÇÃO

[BRESIMAR.PT](http://BRESIMAR.PT)

a Rittal tornou o seu novo armário individual compatível com o VX25. Os construtores de painéis que fazem a transição para o VX SE não necessitam de fazer grandes ajustes em termos de engenharia, montagem ou instalação de componentes, tudo permanece igual. Como o perfil da base do VX SE é idêntico ao do VX25, os acessórios VX para a base, como placas de conexão e trilhos de fixação de cabos, podem ser transferidos e instalados com facilidade. Como resultado, é possível combinar VX SE com qualquer acessório VX25. Para uma utilização nas áreas técnicas de edifícios (aquecimento/refrigeração/ventilação), a Rittal oferece o VX SE numa versão de 300 mm de profundidade.

### Switches avançados da Murrelektronik para múltiplas funções

Murrelektronik Spain SLU

Tel.: +351 222 425 151

info@murrelektronik.pt · www.murrelektronik.pt



A ligação em rede dos módulos Ethernet facilita a descentralização e eficiência da rede. Os switches da Murrelektronik garantem esta ligação e oferecem um início de funcionamento mais rápido, melhores opções de diagnóstico e mais espaço livre no armário de controlo. Tudo isto com significativa redução de custos e um modelo que se adapta a cada necessidade. Os switches sem gestão da Murrelektronik são utilizados para cobrir, de forma fiável, funções básicas a uma relação preço/desempenho vantajosa, enquanto variantes como switches com gestão Profinet e Lite oferecem a gama máxima de funções. Os conjuntos de cabos pré-cablados evitam erros de cablagem e são perfeitos para uma instalação rápida e eficiente.

Esta flexibilidade de cablagem proporcionada pelos switches simplifica bastante as instalações. Os servidores web integrados e as fáceis ligações a ferramentas de análise de rede facilitam a comunicação do estado dos mesmos. Os switches compactos IP67 ajudam a reduzir as dimensões do seu armário de controlo. A gama de switches Murrelektronik inclui componentes com proteção IP67 e ligação M12 para aplicações no terreno, switches IP20 com ligações RJ45 para aplicações em armários de controlo, oferecem uma taxa

de transferência de 10/100/1000 Mbit/s full duplex e estão disponíveis com 4, 5, 6, 8 e 16 portas.

A última adição à família de switches sem gestão é a gama Xelity, que oferece um funcionamento com início rápido Plug&Play, Profinet, Ethernet, Ethernet/IP e certificação UL. Está disponível com proteção IP20 (ligação RJ45) com 4, 6, 8, 16 portas e IP67 (ligação M12) com 4 e 8 portas.

### Saudável, seguro e satisfeito no trabalho com os panos de limpeza da MEWA

MEWA

Tel.: +351 220 404 598

www.mewa.pt



Panos de limpeza microbiologicamente limpos e um contentor de segurança com fecho hermético para guardar os panos usados – eis os componentes do sistema de panos de limpeza da MEWA. Pode ser integrado num instante e sem esforço em qualquer fábrica ou oficina e aumenta, logo a partir do primeiro dia, os níveis de segurança, qualidade, bem-estar e satisfação. Quer a equipa seja composta por algumas pessoas, quer por milhares, os panos ultra-absorventes e de qualidade superior proporcionam uma boa sensação e aumentam a produtividade. A estrutura de superfície única e a capacidade de performance dos panos permitem reduzir até 35% os tempos de limpeza em comparação com os de uso de papel. Os panos com bom toque em formato prático tornam a limpeza de ferramentas e máquinas muito mais eficaz e dão uma proteção adicional às luvas de segurança. Além disso, o sistema de panos de limpeza reduz, de forma notável, o perigo de incêndio, uma vez que os panos usados, sujeitos de óleo, são guardados, de forma segura e segundo a lei, no contentor de segurança especial MEWA SaCon.

Os panos de limpeza usados são recolhidos pela MEWA para lavagem. Nas linhas de lavagem de alta tecnologia são lavados a uma temperatura de 90 °C durante pelo menos 15 minutos, o que neutraliza completamente todos os germes e microrganismos. Um sistema de controlo de várias fases assegura que apenas os panos de limpeza impecáveis são entregues aos e às clientes

que pagam uma renda pelo serviço completo. Assim podem prever os custos exatos pela limpeza. Além disso, dão um contributo importante para a proteção do ambiente porque o sistema de panos de limpeza da MEWA evita muitos quilos de resíduos perigosos e processa, de forma térmica, os óleos usados que foram filtrados durante a lavagem. Estes óleos são reutilizados para aquecer as linhas de lavagem e secagem. E mais: Cada pano de limpeza pode ser lavado até 50 vezes.

O sistema de panos de limpeza da MEWA transmite qualidade e organização. Mostra aos colaboradores e às colaboradoras que a empresa se preocupa com a sua segurança, saúde e satisfação. E o pano de limpeza da MEWA é também um verdadeiro elemento de equipa: todos os panos de limpeza da empresa têm o mesmo aspeto e aumentam, assim, a sensação de união.

### F.Fonseca apresenta as fotocélulas de segurança quadradas L25 e L26 da SICK

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



As famílias de produtos L25 e L26 da SICK representam uma nova geração de fotocélulas de segurança mono-feixe para aplicações do tipo 2 que, quando combinados com uma unidade externa de teste, facilitam as operações e tornam os processos mais seguros e eficientes.

Graças ao inovador conceito de funcionamento BluePilot, com LED de feedback, o alinhamento do emissor e do recetor é mais fácil do que nunca. As funções de diagnóstico Smart Sensor permitem saber sempre qual o estado de cada um dos sensores criando, assim, as bases para uma comunicação eficiente. Graças ao corpo de elevada robustez em VISTAL® e à manutenção preditiva, as fotocélulas de segurança L25 e L26 são extremamente fiáveis e evitam tempos imprevistos de inatividade da máquina.

As fotocélulas de segurança quadradas L25 e L26 da SICK são especialmente indicadas para serem aplicadas nas indústrias relacionadas com os bens de consumo:

# IRIS M

Enhancing Vision



## A **REVOLUÇÃO** na aquisição e análise de dados no âmbito da Manutenção Condicionada

### REC & PLAY

- REC** Gravar em vídeo os equipamentos ou estruturas;
- Aplicar a “Tecnologia de Amplificação de Movimento” ao vídeo recolhido;
- Visualizar o vídeo tratado e amplificado (ODS);



Representante Ibérico:

# DAE

*DatAnálise España*

Grupo de ingeniería especializado en el área de mantenimiento basado en la condición

DatAnálise España S. L.  
Júpiter 16, CN Impulsa, oficina 9  
28229 – Villanueva del Pardillo, Madrid – España  
Tel. (+34) 91 815 43 82  
datanalise@datanalise.es

Contacto para Portugal:

**DiPROTOS**  
Inovação e Tecnologia

Tel. (+351) 917 52 23 01  
diprotos@diprotos.pt  
www.diprotos.pt



### NOVA Tecnologia de Amplificação de Movimento

- Rápida e eficaz alternativa à tradicional técnica ODS.
- Aquisição de dados em segundos durante o normal funcionamento do equipamento.
- Cálculo da forma de onda e espectro de frequências em qualquer região da imagem.
- Aplicação de filtros de “passa-baixo”, “passa-alto” e filtros de banda.
- Estabilização de imagem.
- 2.0 milhões** de sensores (pixels) disponíveis para aquisição de dados em **tempo real**.
- Software intuitivo, fácil de usar e com resultados instantâneos.
- Ferramenta eficaz de apoio ao diagnóstico de problemas e avarias.
- Ferramenta eficaz na comunicação entre os técnicos especialistas e não especialistas.

[www.datanalise.es](http://www.datanalise.es)

**RDI**  
TECHNOLOGIES

proteção de acesso para máquinas de corte; máquinas-ferramentas (proteção de acesso e proteção da área); armazenamento e transportadores – intralogística (proteção de acesso para sistemas de armazenamento móvel – armazém de prateleiras móveis).

### Iwis: soluções de transmissão para a indústria alimentar

JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.

Tel.: +351 226 197 362 · Fax: +351 226 197 361  
marketing@juncor.pt · www.juncor.pt



A indústria alimentar é uma das maiores do mundo, com uma complexidade e diversidade que apresentam aos fabricantes de correntes desafios extremamente exigentes, como a necessidade de matérias-primas de alta qualidade e tecnologia de produção de ponta. A Iwis utiliza tolerâncias particularmente estreitas e processos de fabrico de última geração para garantir a alta precisão das suas correntes que cumprem com os requisitos gerais de segurança industrial e atendem a rigorosos padrões de limpeza, higiene e desinfeção. A marca alemã, representada em Portugal pela JUNCOR, é especialista em sistemas de corrente de precisão que oferecem soluções individuais para questões críticas, como requisitos de higiene, gamas de temperatura variadas ou resistência à corrosão, proporcionando um aumento da produtividade e redução dos tempos de paragem da máquina. Com a utilização de ferramentas de simulação e configuração de última geração desenvolvidas internamente, os engenheiros da marca alemã decidem sobre os produtos certos no estágio inicial de cada projeto.

Das diversas soluções recomendadas para o setor alimentar, destacam-se as correntes MEGALife livres de manutenção, ideais para aplicações onde os trabalhos de manutenção são difíceis, ou a relubrificação é inconveniente ou indesejável. Para aplicações totalmente "secas", a Iwis recomenda as correntes em aço inoxidável b.dry, com uma construção especial, em aço inoxidável CF à prova de ferrugem e livres de manutenção, com um *design* de rolamento otimizado, combinado com uma bucha b.dry. Em ambientes mais corrosivos são recomendadas as correntes CR que se distinguem, precisamente,

pela sua resistência à corrosão, à tração e fadiga significativamente maiores em comparação com correntes comuns de aço inoxidável. Resistentes a ambientes corrosivos adversos permanecem flexíveis e à prova de ferrugem.

No campo das aplicações de transporte, são utilizadas as correntes "Flat top", disponíveis em diferentes versões em aço, aço inoxidável ou plástico, para circuitos retos ou curvilíneos.

### SKF Enlight ProCollect: monitorização de estado avançada, acessível e flexível

SKF Portugal – Rolamentos, Lda.

Tel.: +351 214 247 000 · Fax: +351 214 173 650  
skf.portugal@skf.com · www.skf.pt



A solução SKF Enlight ProCollect, funciona em dispositivos iOS e Android, e foi projetada para uma utilização simples por qualquer pessoa, independentemente do seu conhecimento, para monitorizar os ativos de produção da sua fábrica. É uma solução de monitorização de vibração digital que permite facilmente a implementação de práticas de manutenção eficazes com base na condição, no âmbito de soluções da Indústria 4.0.

Combinando o sensor *wireless* SKF QuickCollect com uma *app* SKF ProCollect, para *smartphone* ou *tablet*, permite realizar medições de vibração, ou rotas de inspeção de maneira simples e intuitiva, sendo os dados armazenados na *cloud* na plataforma de *software* SKF Enlight Center, que permite visualizar e analisar para diagnóstico posterior do estado de condição mecânica dos seus equipamentos rotativos. Os recursos de visualização permitem a geração de janelas de informação (*dashboards*) que fornecem uma visão geral do desempenho da unidade fabril, o que ajuda e contribui para a tomada de decisões.

As equipas de manutenção podem usar o conjunto de ferramentas avançadas desta plataforma, para detetar tendências, diagnosticar problemas e executar análises de causa raiz. Os utilizadores também têm a opção de se conectar ao serviço de diagnóstico remoto, dos centros de REP (*Rotating*

*Equipment Performance*) da SKF, que lhes permite o acesso a uma rede global de especialistas em fiabilidade.

### Nova plataforma virtual interativa para eventos online e disponibilização de conteúdos EPLAN

M&M Engenharia Industrial, Lda.

Tel.: +351 229 351 336  
info@mm-engenharia.pt · info@eplan.pt  
www.mm-engenharia.pt · www.eplan.pt



Com o formato digital a tornar-se cada vez mais atrativo para a realização de eventos, a M&M Engenharia Industrial lançou a sua nova plataforma virtual com conteúdos e novidades EPLAN.

Além de funcionar como um ambiente interativo, integrando as mais recentes atualizações EPLAN, com eventos transmitidos em tempo real para os utilizadores também disponibilizamos o acesso a *webinários* já realizados pela M&M Engenharia, bem como a conteúdos que incluem vídeos e documentação técnica.

A partir de agora todos os eventos *online* organizados pela M&M Engenharia serão realizados a partir da nova plataforma que dará acesso aos participantes a diferentes áreas de conhecimento como a das soluções em nuvem ou a das formações EPLAN.

A plataforma também servirá como espaço de exposição de conteúdos dos parceiros e será um ponto de encontro dinâmico e atrativo entre a empresa e os seus clientes que encontrarão sempre disponível um *chat* para colocar questões aos especialistas EPLAN.

### F.Fonseca apresenta computador industrial de painel tátil TPC-B510 - Advantech

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



O computador industrial de painel tátil modular com processador Intel Core i3/i5/i7 de 8.ª



**Weidmüller** 

## Sistemas de Marcações

**A solução perfeita para todas as suas necessidades**

Seja plástico ou metal, seja uma marcação individual ou em série encontrará uma solução ideal para si

Com MultiCard, MetalliCard, MultiMark ou CableLine, a escolha é sua. Consulte-nos.



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

geração, possui um *design* flexível da tecnologia modular que permite que os utilizadores alterem o tamanho do monitor ou a *performance* do CPU do computador de acordo com suas exigências de utilização.

O módulo computador TPC-B510 da Advantech é alimentado por processadores Intel Core de 8ª geração. Com o seu *design* compacto e sem ventoinhas, o TPC-B510 oferece alto desempenho com um painel de controlo para uma utilização diária. É ainda um PC industrial da era da Indústria 4.0 com vários *interfaces*, incluindo 4 portas USB 3.1, expansões com SSD M.2 NVME e suporte de módulo 5G/*wi-fi* para transmissão de dados ultrarrápida. Através de um emparelhamento muito simples com o monitor FPM da série modular, todo o sistema se transforma num PC de painel poderoso, com grau de proteção frontal de IP66. O seu tamanho varia de 12,1" a 23,8" com resolução até FHD, adaptando-se às mais exigentes aplicações, tanto visualmente como tecnicamente.

Através do *design* modular flexível, estes computadores permitem que os utilizadores alterem as *interfaces* de vídeo, permitem que os monitores industriais FPM 7000 possam ser usados como *interface* de 2 controladores em simultâneo através do recurso PiP (*Picture-in-Picture*) e permitem também que a distância de transmissão de sinal seja expandida para 100 metros através da tecnologia iLINK. O computador industrial de painel tátil TPC-B510 da Advantech é indicado para o tipo de indústrias que necessitam de utilizar HMI nas linhas de produção e em todo o ambiente de trabalho e também os fabricantes de máquinas.

### Casquilhos deslizantes da igus reduzem desgaste em aplicações exigentes

igus®, Lda.

Tel.: +351 226 109 000

info@igus.pt · www.igus.pt

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

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



Especialmente para aplicações exigentes na área da construção civil ou na indústria agrícola, a igus tem agora o novo tribo-material iglidur TX2 na sua gama de produtos, que é isento de lubrificação e é uma alternativa às

soluções metálicas frequentemente utilizadas com a sua gama de casquilhos autolubrificadas. Porque mesmo as escavadoras mais pequenas continuam a precisar de 50 litros de lubrificante por ano. Os casquilhos fabricados por enrolamento de fibras suportam forças elevadas e têm uma duração de vida até 3,5 vezes superior em aplicações com pressões aplicadas superiores a 100 MPa.

Os casquilhos fabricados por enrolamento de fibras com elevada resistência são utilizados em aplicações com cargas muito elevadas. Aqui, as fibras, devido ao seu desenho entrelaçado, asseguram a máxima resistência mecânica e permitem suportar forças de compressão máximas admissíveis de 400 MPa. O material recentemente desenvolvido foi extensivamente testado nos bancos de ensaio interiores e exteriores no laboratório de teste da igus de 3800 m². Os testes de oscilação em veios de cromoduro mostraram que o iglidur TX2 é cerca de 3,5 vezes mais resistente ao desgaste do que o material *standard* TX1 para aplicações exigentes. Como todos os casquilhos deslizantes iglidur, o iglidur TX2 é autolubrificado e funciona a seco, impedindo que a sujidade se acumule nos pontos oscilantes. Isto reduz os custos de manutenção e reparação, bem como as falhas de máquinas devido à lubrificação insuficiente. Uma vez que o material é também muito resistente à temperatura, produtos químicos e humidade, os casquilhos iglidur TX2 podem ser utilizados em muitas outras áreas. Devido à sua resistência à corrosão e à água do mar, também podem ser utilizados, por exemplo, em aplicações com movimento no sector marítimo. Possibilidade de fabrico de casquilhos com diâmetro até 2800 mm. A aplicação de casquilhos autolubrificadas como o iglidur TX2 é uma opção sustentável para o ambiente. O iglidur TX2 está disponível como parte da gama de produtos *standard* com *stock*, com diâmetros entre 20 e 80 mm.

### HELUKABEL Portugal marca presença na EMAF 2021

HELUKABEL Portugal

Tel.: +351 239 099 596

geral@helukabel.pt

<https://shop.helukabel.pt> · [www.helukabel.pt](http://www.helukabel.pt)



A EMAF na sua edição de 2021 realiza-se de 01 a 04 de dezembro na EXPONOR e a HELUKABEL estará presente no Stand A01A, Pavilhão 2. A EMAF é o maior evento português do sector industrial e está de regresso para renovar

o seu foco na internacionalização de tecnologias, inovação industrial e conhecimento técnico especializado. Durante 4 dias, de 01 a 04 de dezembro, a EMAF irá responder aos últimos desafios da Indústria 4.0, promover o trabalho em rede, *brainstorming* e negócios. Para mais informações sobre a Feira visite o *website*: <https://emaf.exponor.pt/>

### Equipamento ultrassónico: ULIOI da CTRL Systems

DIPROTOS

Tel.: +351 917 522 301

comercial@diprotos.pt



Fácil de usar. A clareza de som é de qualidade superior porque apresenta uma das melhores relações sinal/ruído do mercado. Os dados digitais exatos e repetíveis. Ideal para programas de recolha de dados, relatórios e identificação e resolução de problemas. Utiliza o *software* InCTRL para gerir e reportar o estado dos ativos de forma eficiente. Para utilização em zonas ATEX ou EX.

### UWP30 SE: um concentrador, uma gateway, uma plataforma única, com funções de cibersegurança

Carlo Gavazzi Unipessoal, Lda.

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

carlogavazzi@carlogavazzi.pt

[www.gavazziautomation.com/nsc/PT/PT/](http://www.gavazziautomation.com/nsc/PT/PT/)

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



A Carlo Gavazzi Automation lançou a versão SE da sua já conhecida plataforma UWP30. Agora com funções de cibersegurança melhorada e preparadas funções IIoT, entre as quais a nova VPN *power by* Carlo Gavazzi que permite aceder remotamente a unidade evitando configurações DNS, *firewall*, questões de rede, através da solução *cloud* da Carlo

NEW **SUNO**

UM CLÁSSICO  
QUE SE  
**REAFIRMA**



SIMPLES E FÁCIL DE UTILIZAR  
**UMA CASA CONECTADA**  
NEW SUNO WITH NETAATMIO



APP  
HOME +  
CONTROL

Disponível MAR. 2022

New Suno é a nova geração da Suno. Uma gama com provas dadas deste 2003, reafirma-se com o mesmo "ADN" de robustez e fiabilidade, mas agora, com um design mais moderno e soluções que respondem às novas tendências e exigências das instalações elétricas no capítulo da segurança, design, eficiência energética e conectividade.



Saiba mais em [www.legrand.pt](http://www.legrand.pt)

 **legrand**<sup>®</sup>

Gavazzi no Portal MAIA. A *gateway* de monitorização e controlo UWP3.0 da Carlo Gavazzi, tem várias funções integradas como *web-server*, *web-services* e *datalogger*.

Os vários protocolos de comunicação disponíveis, como Modbus TCP/IP; Modbus Gateway TCP/RTU, BACnet IP, DALI, HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, SFTP, DP (Data Push), SMTP, NTP, Rest-API, MQTT e IoT, certificado Microsoft Azure e compatíveis com Amazon AWS, facilitam a sua integração.

Além de agregar dados de energia, água, gás, entalpia e variáveis ambientais, permitem concentrar essa informação em memória (*datalogger*) e permitem ainda fazer o controlo de, por exemplo: climatização, iluminação e gestão de estacionamento. Permite a monitorização dos equipamentos ligados através de diferentes *bus* e protocolos de comunicação. Possui um *webserver* que permite visualizar dados em tempo real ou em gráficos e permite o intercâmbio de dados localmente ou remotamente via protocolos internet *standard*.

### Kit industrial IoT da INSYS

Bresimar Automação, S.A.

Tel.: +351 234 303 320 · Tlm.: +351 939 992 222

bresimar@bresimar.pt · www.bresimar.com



A Insys preparou um *kit* para todos os programadores que querem dar os primeiros passos no tratamento e análise de dados, segundo o conceito Industrial Internet Of Things. Com este conjunto de produtos, os programadores podem testar diversos cenários de implementação e conectividade.

O *kit* inclui 1 sensor com *interface* Modbus para recolha de dados. O *router* icom ECR-LW300, enquanto ponto central da solução, permite a instalação da icom Data Suit Flexible+, que o transforma num conversor de protocolos, *datalogger* ou *gateway* IoT. Esta ferramenta, que dá uma maior versatilidade aos *routers* Insys, permite que estes sejam solução até 90% das aplicações. No universo IoT, as opções de conectividade assumem um papel essencial na interligação de sistemas. Com este *kit* poderá testar vários cenários de conectividade sem fios, explorando as hipóteses de comunicação por *wi-fi*, rede 4G/3G/2G, possibilitado pelos 2 tipos de antenas disponíveis no *kit*. O industrial IoT *kit* dá-lhe acesso à ALSO IoT Platform – uma plataforma IoT com funcionalidades de tratamento e análise de

dados. Pode criar *interfaces* gráficas personalizáveis, ajustadas a cada aplicação. A ALSO IoT Platform permite a integração de outros sensores, atuadores ou PLCs, através de outros protocolos e conectores como MQTT, OPC UA, Codesys ou Siemens S7.

Explore todas as potencialidades de integração através dos *routers* da Insys, indicados para aplicações industriais, onde existem conjuntos complexos de recolha e agregação de dados. O *kit* tem os seguintes produtos: *router* INSYS icom ECR-LW300, ALSO IoT Platform, 1 sensor Modbus, 1 fonte de alimentação, 1 antena *Wi-Fi*, 1 antena 4G/3G/2G e 1 hora de consultoria individual.

### Flexibilidade para medição de desinfecção

Endress+Hauser Portugal, S.A.

Tel.: +351 214 253 070 · Fax: +351 214 253 079

info.pt.sc@endress.com · www.pt.endress.com



Flexibilidade e eficiência são as promessas da nova montagem de fluxo Flowfit CYA27. O seu *design* modular permite-lhe adaptar-se aos requisitos especiais dos seus processos. Pode configurar a sua montagem individual porque o Flowfit CYA27 oferece diversos módulos de sensores para a desinfecção de sensores para a medição de cloro, cloro dióxido, bromo, ozono, com ou sem amostragem da válvula; pH, ORP e sensores de oxigénio; sensores de condutividade. Possui ainda um módulo de fluxo para garantir um fluxo suficiente nos meios e um módulo de dosagem para limpeza automática ou acidificação do meio. Pode escolher os módulos consoante as suas necessidades, a partir de uma única medição da desinfecção até uma combinação completa em 6 módulos.

O conjunto está equipado para uma operação eficiente: sensores de desinfecção instalados na montagem precisam de um fluxo de amostra tão baixo quanto 5 l/h (1,32 gph) para uma medição fiável, sendo apenas desperdiçada uma quantidade mínima de água. Possui um interruptor de fluxo que pode monitorizar um nível adequado e contínuo de fluxo através da montagem e garante que a sua medição está sempre operacional. A luz indicadora do estado da montagem permite uma fácil identificação do estado operacional da medição e permite-lhe uma reação rápida caso ocorram potenciais erros. A luz indicadora pode ser

usada para refletir o estado do fluxo, ou seja, mostra uma luz vermelha caso o fluxo esteja muito baixo e também pode ser conetado ao relé de alarme do transmissor para indicar o estado NAMUR do ponto de medição. O módulo opcional de limpeza e dosagem permite um controlo, com base no tempo, da dosagem ligando a bomba doseadora através de um transmissor, por exemplo Transmissor multiparâmetro Liquline com cartão de retransmissão. Os ciclos de limpeza automatizados reduzem o seu esforço de limpeza manual e o tempo necessário para manutenção.

O Flowfit CYA27 tem uma flexibilidade máxima (*design* modular da montagem permite que o utilizador se adapte aos seus requisitos de processo. Graças às flexíveis opções de montagem, o ponto de medição pode ser posicionado onde for necessário para uma medição precisa, uma mínima perda de água (no Flowfit CYA27, os sensores requerem um baixo fluxo de amostra para medições precisas e apenas é desperdiçado um pequeno volume de água), medição fiável (monitorização de fluxo garante que a sua medição é sempre operacional. Uma luz indicadora de estado mostra se o fluxo está correto, permitindo uma reação direta a erros), e fácil manutenção (a opcional limpeza e dosagem do módulo permitem uma limpeza automatizada em ciclos e acidificação do meio para um processo específico de desinfecção).

### Di-soric: soluções para a segurança de máquinas

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

f /AlphaEngenhariaPortugal/



O sistema de segurança, do fabricante Di-soric, com o seu campo bidimensional infravermelho de proteção, torna-se bastante eficaz em áreas críticas do processo de produção industrial onde as pessoas frequentemente trabalham em zonas perigosas e com máquinas bastantes rápidas (prensas, *robots* de soldagem, entre outros). Este sistema, também, é ideal na proteção do operador que tem de entrar em áreas de trabalho perigosas, devido à presença de máquinas com partes móveis. Também pode ser utilizado em ambientes de trabalho para controlo de processos (pintura) ou apenas para contagem de etapas (armazenamento).



# MAINTEK

# SHOW

10 A 11  
MARÇO 2022  
C.C.ALFÂNDEGA  
PORTO

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

1º SALÃO DE EQUIPAMENTOS, TECNOLOGIA E SERVIÇOS  
PARA A MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS INDUSTRIAIS

ORGANIZAÇÃO

**ZEST**  
MARKETING & EVENTS

MEDIA PARTNER

Manutenção

APOIO

**APMI**  
Associação Portuguesa  
de Manutenção Industrial

A inserção de um corpo no campo de trabalho da barreira de segurança origina a interrupção do diálogo entre emissor e o receptor, com a ativação imediata dos relés de segurança, que interrompem a máquina e provocam um alarme sonoro e/ou luminoso, até que a situação perigosa seja removida.

Os controladores de segurança Di-soric utilizam a tecnologia de microprocessador que permite uma gama ampla de capacidades na análise de situações e avarias perigosas. Graças a essa flexibilidade, os controladores de segurança Di-soric posicionam-se entre as unidades de controlo mais avançadas do mercado atualmente. A junta à ampla oferta de soluções do fabricante DI-SORIC, a empresa Alpha Engenharia disponibiliza serviços de "Consultoria de Segurança de máquinas" que visam esclarecer os clientes relativamente a questões como a implementação das diretivas e normas aplicadas na construção de uma máquina. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em [www.alphaengenharia.pt/PR46](http://www.alphaengenharia.pt/PR46).

### Nivotrack: transmissor de nível integrado MI-500 e MY-500da NIVELCO

Bresimar Automação, S.A.

Tel.: +351 234 303 320 · Tlm.: +351 939 992 222  
[bresimar@bresimar.pt](mailto:bresimar@bresimar.pt) · [www.bresimar.com](http://www.bresimar.com)



A Bresimar apresenta os novos equipamentos da família NIVOTRACK de transmissores de nível magnetostritivos da Nivelco. Os transmissores nível integrado MI-500 e MY-500 são simples e compactos, sem *display* local ou botões de programação. As sondas de haste rígida estão disponíveis nos comprimentos máximos de 3,5 metros (MI-500) e 1,5 metros (MY-500).

A principal aplicação destas novas séries é a medição de nível de líquidos limpos, em pequenos tanques. Estes transmissores são também preconizáveis enquanto transmissores de 4 a 20 mA + HART®, em soluções em que estes são aplicados no *bypass* NIVOFLIP. A medição de nível de líquidos com densidade mínima de 0,4/0,8 g/cm<sup>3</sup> (dependendo da bóia) é utilizada nas seguintes aplicações: indústria química, produção de energia, petroquímica, tratamento de águas. As principais características são versão *low cost*, transmissor

integrado 4-20mA 2 fios, resolução 1 mm, medição de distância e nível, versões *standard* e *mini*, bóias de aço inox ou titânio, proteção IP65, comunicação HART®, químicos, solventes, hidrocarbonetos e medição de *interface*.

### Endress+Hauser and Hahn-Schickard criam joint-venture

Endress+Hauser Portugal, S.A.

Tel.: +351 214 253 070 · Fax: +351 214 253 079  
[info.pt.sc@endress.com](mailto:info.pt.sc@endress.com) · [www.pt.endress.com](http://www.pt.endress.com)

Maior segurança na produção de alimentos e outras aplicações de processos é o objetivo declarado da *joint-venture* entre a Endress+Hauser e a Hahn-Schickard, para permitir análises moleculares rápidas no local para a deteção de contaminação bacteriana ou viral em água e bebidas, modificações genéticas em alimentos ou leite contaminado. A *joint venture* é detida em 75% pela Endress+Hauser, com os 25% detidos pela Hahn-Schickard. Nicholas Krohn, com conhecimento e experiência no campo da análise de alimentos, atuará como Diretor Administrativo da nova empresa. Stefan Burger e Martin Schulz, dois funcionários da Hahn-Schickard que obtiveram seu doutorado na área de diagnóstico molecular na Universidade de Freiburg, irão completar a equipe de gestão.

A fornecedora de serviços de pesquisa e desenvolvimento Hahn-Schickard tem trabalhado em estreita colaboração há muitos anos com o Departamento de Engenharia de Microssistemas da Universidade de Freiburg para desenvolver testes de diagnóstico rápido que podem detetar concentrações muito pequenas de patógenos infecciosos com instrumentos portáteis. A *joint-venture* pretende transferir essa tecnologia do campo de diagnósticos médicos para aplicações de automação de processos industriais e laboratoriais.

Durante os primeiros meses, a Endress + Hauser BioSense operará em espaços na universidade e na Hahn-Schickard. No próximo ano, a empresa mudar-se-á para o centro de inovação da universidade, FRIZ, atualmente em construção no campus da Faculdade de Engenharia. A *start-up* irá, assim, expandir as atividades da Endress+Hauser em Freiburg, onde os desenvolvedores já estão a trabalhar em novas tecnologias de sensores, biosensores e soluções da Indústria 4.0. No desenvolvimento de equipamentos e métodos para análises moleculares para processos e ambientes de laboratório, a Endress+Hauser BioSense trabalhará em estreita colaboração com a IST Innuscreen GmbH em Berlim, que também faz parte do Grupo Endress+ Hauser e que oferece um amplo portefólio de produtos de isolamento de ácido nucléico e diagnóstico molecular e, entre outras coisas, fornece *kits* e ensaios para diagnóstico de PCR.

### Solução de energia sustentável do mundo para exploração de lítio

Schneider Electric Portugal

Tel.: +351 217 507 100 · Fax: +351 217 507 101  
[pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com](mailto:pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com)  
[www.se.com/pt](http://www.se.com/pt)



A Schneider Electric e a Wärtsilä estabeleceram uma parceria em março de 2020 para criar uma solução de energia sustentável e ininterrupta para alimentar as minas de lítio mais remotas do mundo. O sistema de energia holístico criado para este propósito oferece aos operadores mineiros *design* e consultoria personalizados para o fornecimento de energia, construção da infraestrutura de energia, fornecimento de equipamento, instalação, operação de microgrids digitais e comissionamento.

A solução da Schneider Electric e da Wärtsilä, desenvolvida ao longo de 20 anos de colaboração em mais de 200 projetos, otimiza o fornecimento e utilização eficientes de energia. Para isso, unifica e tira partido de microgrids, geração de energia térmica, armazenamento de energia e outras fontes de energia renovável para proporcionar uma solução de energia rentável e com uma pegada ambiental mínima para a indústria mineira. Como prova da sua eficácia, os resultados alcançados em projetos-piloto incluem uma redução média global de 27% do CAPEX; uma redução das emissões de CO<sub>2</sub> de até 20% ou 18 500 toneladas por ano por mina; e uma redução dos custos de energia na ordem dos 40%, ao mudar da energia local fora da rede e gerada a diesel para a solução conjunta Schneider – Wärtsilä.

A componente de *design* do projeto estende-se ao ciclo de vida da mina, fornecendo e aprovisionando o nível certo de energia para possibilitar a sua produtividade. Assim, os custos operacionais são reduzidos e a disponibilidade de energia é otimizada para alcançar os objetivos de produção. A previsibilidade dos custos das peças, do fornecimento de energia e da manutenção reduz a necessidade de fundo de maneio no ciclo 24/7. Esta solução funciona para novas minas que estão a ser planeadas e para a transformação de projetos de exploração mineira. Graças à disponibilidade de energia ininterrupta e sustentável, a Argentina, em particular, apresenta o maior potencial de exploração de lítio nos próximos cinco anos. **M**

EMA F

Ufi  
Approved  
Event



TRANSFORMING  
THE INDUSTRY

01 > 04  
DEZ  
2021



18ª\_ FEIRA INTERNACIONAL  
DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS  
E SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA

[WWW.EMAF.EXPONOR.PT](http://WWW.EMAF.EXPONOR.PT)

Exponor - Feira Internacional do Porto  
Av. Dr. António Macedo, 574 - Leça da Palmeira  
4454-515 Matosinhos, Portugal

 Exponor  
exhibitions

 AEP

APOIO

 AIMMAP  
ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS METALÚRGICAS,  
METALMECÂNICAS E AFINS DE PORTO

MEDIA PARTNER

 robótica  
ASSOCIAÇÃO DE  
INDÚSTRIAS

N.º 148 · 1.º Trimestre de 2021
<b>EDITORIAL</b>
<b>ARTIGOS CIENTÍFICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de implementação de um Sistema de Gestão de Manutenção e metodologia para manutenção eficiente em máquinas pesadas Sara Prouença e Filipe Didelet, Instituto Politécnico de Setúbal - Escola Superior de Tecnologias de Setúbal</li> <li>Análise dos ativos físicos de uma indústria alimentar (1.ª Parte) João Pereira, José Torres Farinha, Hugo Raposo, Edmundo Pais, ISEC - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, CEMMPRE - Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes, Coimbra, Portugal EIGES - Research Centre in Industrial Engineering, Management and Sustainability, CISE - Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos</li> </ul>
<b>ESPAÇO DE FORMAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha Técnica n.º 22, Paulo Peixoto, ATEC - Academia de Formação</li> </ul>
<b>INFORMAÇÕES APMI</b>
<b>NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA</b>
<b>DOSSIER SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS E INFRAESTRUTURAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O uso de ultrassons na deteção de descargas elétricas de forma não invasiva UE Systems Europe</li> <li>O valor do Facility Management Pedro Ló, W. Space Facility Management - Valuekeep Business Partner</li> </ul>
<b>NOTA TÉCNICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metrologia e manutenção: enquadramento Nuno R. Costa, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Politécnico de Setúbal - ESTSetúbal</li> <li>Metrologia e manutenção: enquadramento Nuno R. Costa, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Politécnico de Setúbal - ESTSetúbal</li> </ul>
<b>CASE STUDY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicações de ar comprimido em operações de paragem em refinarias Marceliano Santos Santamarta, Atlas Copco Rental</li> <li>Cuide dos seus equipamentos com a tecnologia de proteção adaptativa Castrol</li> <li>Monitorização de infraestruturas em tempo real Carlos Moreira, Business Unit Manager - Infrastructures, EOS - Serviços de Engenharia, Qualidade e Segurança</li> <li>Segurança e Manutenção na indústria da refrigeração (2.ª Parte) Pedro Vieira, Lubrigrupo</li> <li>ECAD a partir da nuvem M&amp;M Engenharia Industrial, Lda.</li> <li>Engenharia e produção inteligente: eficiência na construção de quadros elétricos Rittal Portugal</li> <li>Sensores para monitorização condicionada de óleos Ana Teresa Laranjeira e Jorge Cardoso, Spiner - Soluções para Energia, S.A.</li> <li>Um guia rápido para opções de rolamentos seguros para alimentos para equipamentos de processamento de alimentos Sébastien Lukat, Timken Europe, Colmar, France</li> </ul>
<b>REPORTAGEM</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>EPLAN, Rittal e German Edge Cloud presentes na "Hannover Messe Digital Edition 2021"</li> <li>RIMatrix Next Generation: a plataforma do futuro para todos os cenários de TI</li> <li>Schneider Electric apresenta SM AirSeT, quadros elétricos MT sem SF6</li> <li>Shell introduz um portefólio global de lubrificantes neutros em carbono</li> <li>Weidmüller fortalece foco internacional e experiência em engenharia para a indústria de processos</li> </ul>
<b>ENTREVISTA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Saraiva Cabral, Navaltik: "A manutenção é a atividade mais decisiva para o nível de desenvolvimento e bem-estar da sociedade"</li> </ul>
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICO-COMERCIAL</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>
<b>PRODUTOS E TECNOLOGIAS</b>

N.º 149 · 2.º Trimestre de 2021
<b>EDITORIAL</b>
<b>ARTIGOS CIENTÍFICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos ativos físicos de uma indústria alimentar (2.ª Parte) João Pereira, José Torres Farinha, Hugo Raposo, Edmundo Pais, ISEC - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, CEMMPRE - Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes, Coimbra, Portugal EIGES - Research Centre in Industrial Engineering, Management and Sustainability, CISE - Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos</li> <li>Manutenção: erros, incerteza, controlo e calibração Nuno R. Costa, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Politécnico de Setúbal-ESTSetúbal</li> </ul>
<b>ESPAÇO DE FORMAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha técnica n.º 23, Paulo Peixoto, ATEC - Academia de Formação</li> </ul>
<b>INFORMAÇÕES APMI</b>
<b>NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA</b>
<b>DOSSIER SOBRE LOGÍSTICA E GESTÃO DE ATIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A gestão de ativos e o papel da normalização em Portugal Nuno Almeida, Daniel Gaspar, José Sobral, Helena Alegre, Rita Brito, Mário Ribeiro, Lígia Bandeira Ramos, Hugo Patrício, Ana Luísa Cabrita, Paulo Barreto, Eduardo Ganilho, Cátia Neves, Pedro Ramalho, Marta Duarte, Diana Reguenga, Pedro Aguiar Costa, João Clara - Comissão Técnica CT 204 - Gestão de Ativos (ONS/APMI)</li> <li>Indicadores, manutenção e controlo de qualidade na gestão da produção (1.ª Parte) Diana Sofia, Carneiro Soares e Filipe Didelet, Instituto Politécnico de Setúbal - Escola Superior de Tecnologia de Setúbal</li> <li>Oito estratégias para aumentar a rentabilidade através da gestão integrada de energia e automação de processos Victor Santos, Schneider Electric</li> <li>Gestão de Ativos e manutenção Valéria Simões de Marco</li> </ul>
<b>ESPECIAL SOBRE LUBRIFICANTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lubrificação de correntes: aspetos específicos Contimetra, Lda.</li> <li>Monitorizando o fluido vital dos seus compressores frigoríficos e chillers Lubrigrupo</li> <li>Armazenamento de lubrificantes, estabilidade e prazo de validade estimado OLIPES</li> <li>Lubrificação - um novo contorno na sua história ROMAFE</li> <li>Lubrificadores CONCEPT1 e cartuchos recarregáveis CONCEPT da Schaeffler Schaeffler Iberia, S.L.U.</li> <li>Shell Varnish removal fluid Eng.º Filipe Atougua e Eng.º Jorge Cardoso, Spiner - Soluções para Energia, S.A.</li> <li>Quão importante é analisar o seu óleo? Tecnoveritas - Serviços de Engenharia e Sistemas Tecnológicos, Lda.</li> <li>Reinventando a lubrificação de rolamentos: monitorização de níveis de fricção em tempo real e lubrificação por controlo remoto UE Systems Europa</li> </ul>
<b>CASE STUDY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Avalie o risco de falha em máquinas rotativas OMICRON Technologies España, S.L.</li> <li>Rolamento ADAPT da Timken para rolos de suporte de laje em lingotamento contínuo Nigel A. Los, John H. Rhodes, Georg Daberger, The Timken Corporation</li> </ul>
<b>REPORTAGEM</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aniversário da DNC Técnica - 25 anos</li> <li>Estratégia de digitalização da Endress+Hauser</li> <li>Feira virtual mostra 168 inovações na igus</li> <li>Acelerar processos com o EPLAN Cogineer</li> <li>Rittal comemora 60 anos</li> <li>Weidmüller gera vendas de 792 milhões em 2020 num ambiente de mercado desafiador</li> </ul>
<b>ENTREVISTA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>António Malheiro: "A comunicação permanecerá sempre!"</li> <li>Luis Pedro Blasquez, Castrol: "O nosso propósito é re-imaginar a energia para as pessoas e para o planeta"</li> </ul>
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICO-COMERCIAL</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>
<b>PRODUTOS E TECNOLOGIAS</b>

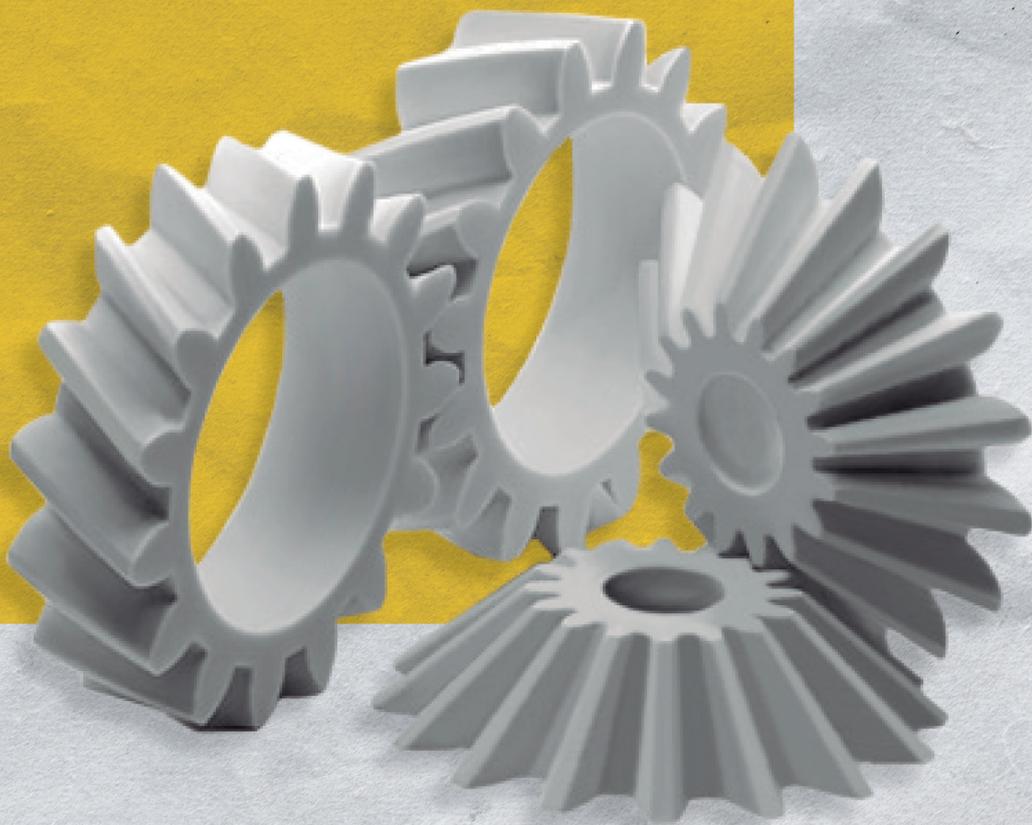
N.º 150/151 · 3.º e 3.º Trimestres de 2021
<b>EDITORIAL</b>
<b>ARTIGOS CIENTÍFICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos ativos físicos de uma indústria alimentar (3.ª Parte) João Pereira, José Torres Farinha, Hugo Raposo, Edmundo Pais, ISEC - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, CEMMPRE - Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes, Coimbra, Portugal EIGES - Research Centre in Industrial Engineering, Management and Sustainability, CISE - Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos</li> <li>Indicadores, manutenção e controlo de qualidade na gestão da produção (2.ª Parte) Diana Sofia, Carneiro Soares e Filipe Didelet, Instituto Politécnico de Setúbal - Escola Superior de Tecnologia de Setúbal</li> </ul>
<b>VOZES DE MERCADO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação de equipamentos de trabalho Mário Pombeiro, IEP - Instituto Electrotécnico Português</li> </ul>
<b>ESPAÇO DE FORMAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha técnica n.º 24, Paulo Peixoto, ATEC - Academia de Formação</li> </ul>
<b>INFORMAÇÕES APMI</b>
<b>NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA</b>
<b>DOSSIER SOBRE MANUTENÇÃO INTELIGENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligência artificial e a Internet das coisas no futuro da Manutenção 4.0 Antonio H. J. Moreira, 2AI - School of Technology, IPCA, Barcelos</li> <li>Sistemas inteligentes na manutenção preditiva - previsão com modelos neuronais Mateus Mendes e José Torres Farinha Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC, Universidade de Coimbra - ISR e Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC, Universidade de Coimbra - CEMMPRE</li> <li>Quais as vantagens da manutenção inteligente na indústria? REIMAN, Lda.</li> <li>Digitalização no segmento industrial SKF Portugal - Rolamentos, Lda.</li> <li>Software de manutenção cloud: o grande aliado das equipas técnicas Madalena Trincão, Valuekeep</li> </ul>
<b>ESPECIAL SOBRE MANUTENÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>As soluções da Assisdrive para a indústria alimentar</li> <li>Novos lubrificantes OKS de alta tecnologia para a indústria alimentar Contimetra</li> <li>Competitividade da indústria agroalimentar alavancada pela tecnologia Pedro Queiroz, FIPA (Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares)</li> <li>igidur I151 para componentes em conformidade com a FDA, detetáveis e resistentes ao desgaste para a indústria alimentar igus</li> <li>Lubrificação automática na indústria alimentar JUNCOR - Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.</li> <li>A importância dos cuidados com a lubrificação na indústria alimentar Pedro Vieira, Lubrigrupo</li> <li>O essencial sobre lubrificantes aprovados para a indústria alimentar SINTÉTICA</li> </ul>
<b>NOTA TÉCNICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Segredos para a escolha correta do fluido hidráulico OLIPES Lubrificantes</li> <li>Massas lubrificantes - princípios básicos Eng.º Ana Teresa Laranjeira, Spiner - Soluções para Energia, S.A. Spiner - Soluções para Energia, S.A.</li> <li>Proteger o investimento Timken Company</li> <li>Ultrassons e análise de vibração: dois elementos-chave da manutenção preditiva UE Systems Europa</li> </ul>
<b>CASE STUDY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>FANUC Roboguide: criação de um novo projeto ou célula de trabalho Eng.º Jorge Silva, CENFIM - Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e Metalomecânica</li> <li>Plataforma EPLAN 2022 - conheça o novo aspeto e funcionamento M&amp;M Engenharia Industrial, Lda.</li> <li>Serviços especializados: elemento fundamental para maximizar a resiliência empresarial e operacional Gabriel Longo, Schneider Electric Portugal</li> </ul>
<b>REPORTAGEM</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mazak segue a via direta para o sucesso</li> <li>Transformação Digital: novos paradigmas na 16.ª edição do PLC</li> <li>Rittal celebra a produção de um milhão de armários VX25</li> <li>SEW inaugurou as suas novas instalações e festejou 30 anos em Portugal</li> <li>Maior complexo desportivo das Maurícias passa a gerir manutenção com tecnologia da Valuekeep</li> </ul>
<b>ENTREVISTA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Vaz, ROMAFE: "parceiro de referência na redução de custos globais de manutenção e no aumento de produtividade"</li> </ul>
<b>INFORMAÇÃO TÉCNICO-COMERCIAL</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>
<b>PRODUTOS E TECNOLOGIAS</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b>

**Conciliamos o  
inconciliável:  
ecologia e economia.  
Graças ao sistema de  
reutilização da MEWA.**

# Novo serviço de Fabrico Aditivo da Reiman

Utilizamos as tecnologias mais avançadas  
para oferecer um serviço de impressão 3D  
profissional com qualidade industrial.

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



**REIMAN<sup>®</sup> ADDITIVE**

As melhores  
tecnologias, ao seu  
alcance.

