

Manutenção



ISSN 0870-0702



Diretor

Luís Andrade Ferreira

Diretor-Adjunto

Raúl Dória

Direção ExecutivaCoordenador Redatorial: Ricardo Sá e Silva
ricardo.silva@cie-comunicacao.pt · T. +351 225 899 628

Marketing: Júlio Almeida

julio.almeida@cie-comunicacao.pt · T. +351 225 899 626

Redação: Helena Paulino e Sara Lopes

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,

Francisco Javier Martínez Monseco, David S. F. T. Mendes,

Helena V. G. Navas, Fernando M. B. Charrua-Santos,

Nuno R. Costa, Paulo Peixoto, Luís Nicolau,

Teresa Canelas, Hugo Madeira Cardoso,

João Nunes Marques, Joana Guedes, João Cruz,

Thomas Schossig, Carlos Saraiva,

Helena Paulino e Sara Lopes

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

Imagem de capa

Freepik.com

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 · apmigeral@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 60A - 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**2 editorial****artigo científico**

- 4** Justificação da modernização ou melhoramento de um bem físico: Centrais Hidroelétricas
8 Interação da Manutenção com a Filosofia *Lean* e a Indústria 4.0

12 instrumentação

Manutenção - Qualificação de Sistemas de Medição (1.ª Parte)

16 espaço de formação

Ficha técnica n.º 26

18 informação APMI**22 informação AAMGA****24 notícias da indústria****36 dossier sobre Gestão de Ativos e a sua Implicação**

- 38** Gestão de ativos nas *utilities* - o caso da água
42 Gestão de ativos
44 Breve abordagem à importância estratégica da função manutenção
46 O papel dos ultrassons na gestão de ativos e manutenção preditiva

50 especial lubrificantes

- 51** A elevada taxa de utilização das capacidades na indústria alimentar coloca em foco o tema da manutenção
52 Ganhos de eficiência dos sistemas de lubrificação automática
54 Óleos para motores a gás
58 Alta qualidade para um melhor desempenho: óleos de processo de borracha
60 Lubrificantes em *Spray* da TotalEnergies

Nota técnica

- 62** Breve abordagem das vantagens da aplicação do reconhecimento de voz à gestão da manutenção
64 A prevenção é melhor do que a cura: os Serviços na era da IoT

case study

- 66** Endress+Hauser Portugal: Medição do nível para transferência alfanegária e controlo de *stock* com Proservo NMS8x & Micropilot NMR8x
70 Timken Company: Indo ao encontro das maiores demandas da atualidade

reportagem

- 74** CongrEGA 2022: 1.ª edição do Congresso Nacional de Engenharia e Gestão de Ativos
76 Vigésimo aniversário celebrado com clientes e colaboradores

informação técnico-comercial

- 80** Bresimar Automação: Com a Fluke é fácil resolver problemas em variadores de velocidade!
82 F.Fonseca: Crie a sua rede de monitorização de longo alcance e baixo consumo utilizando LoRa
84 Automação económica: a igus apresenta o *cobot* mais leve do mundo
86 Sustentável e digital: a limpeza moderna nas fábricas e oficinas graças ao sistema da MEWA
88 M&M Engenharia Industrial: Dados de dispositivos: "faça você mesmo" é coisa do passado
90 OMICRON Technologies: Maior eficiência durante o teste de comissionamento de subestação
91 REIMAN: A manutenção industrial ligada à engenharia
92 Rittal Portugal: O que a fábrica inteligente precisa hoje: ecossistemas consistentemente conectados em rede
94 Unidade de negócios Industria 4.0 chama-se agora Schaeffler Lifetime Solutions
96 Schneider Electric Portugal: Nescafé implementa EcoStruxure™ Asset Advisor para garantir resiliência e eficiência operacionais permanentes
97 SiNTÉTICA: Eni e IVECO juntas na mobilidade sustentável dos veículos comerciais
98 Novo add-on Valuekeep Analytics: otimiza a tomada de decisão
99 WEG lança novo variador de velocidade CFW900

100 bibliografia**102 produtos e tecnologias**

www.revistamanutencao.pt
 Acceda ao link através
 deste QR code.



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

JUNCOR presente em instalações de abastecimento de águas públicas

JUNCOR – Acessórios Industriais e Agrícolas, S.A.

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

marketing@juncor.pt · www.juncor.pt



A JUNCOR, através da sua marca de serviços Oparcer, realizou recentemente uma operação de substituição e actualização de equipamentos de lubrificação, numa estação de abastecimento de águas públicas. Os trabalhos consistiram na desmontagem de dispositivos de lubrificação existentes, na verificação da temperatura de operação dos rolamentos do motor, do conjunto moto-bomba de abastecimento de reservatórios de distribuição de água, na purga do canal de lubrificação e na instalação de novos dispositivos.

Durante os complexos processos que ocorrem nestas instalações, os componentes mecânicos são expostos a condições adversas. O clima também tem um grande impacto nos equipamentos e nas instalações. Sem lubrificação regular, as peças irão desgastar-se rapidamente, fazendo com que o equipamento pare de funcionar correctamente e necessite de uma reparação cara. Por esta razão, a lubrificação contínua é vital. A JUNCOR assume-se assim, cada vez mais, como uma empresa de engenharia e consultoria, capaz de prestar serviços de manutenção de elevado grau técnico, nas instalações dos clientes.

18 e 22 de junho de 2023: 32.ª edição da FAIM no Porto

FAIM – International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing

www.confntool.com/faim2023

www.isep.ipp.pt/Page/ViewPage/Faim

A 32.ª edição da FAIM – International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing vai ter lugar no Centro de Congressos da Alfândega do Porto entre os dias 18 e 22 de junho de 2023.

Esta conferência visa disseminar os mais recentes avanços em área como os sistemas de produção, automação e robótica, Indústria 4.0, manutenção, CAD/CAM/CAE, gestão industrial, otimização de processos industriais e de serviços, logística, sustentabilidade,

fatores humanos no trabalho, e processamento de materiais avançados. Conta com um leque de 6 Oradores Convidados de elevado prestígio internacional e pretende acolher apresentações que exponham trabalhos de elevadíssima qualidade, os quais serão conduzidos para o jornal *Lecture Notes in Mechanical Engineering* nas suas versões reduzidas, sendo depois conduzidas as versões expandidas para cerca de 10 jornais internacionais indexados à SCOPUS e à CLARIVATE, em função da temática e da qualidade que apresentarem.

O programa técnico inclui visitas a empresas nacionais de renome, como a GROHE e CONTINENTAL, entre outras. O programa social inclui um jantar de gala no Palácio da Bolsa, cruzeiro no Douro e Sightseeing no Porto. São esperados cerca de 250 participantes, dos quais dois terços internacionais. Mais informação pode ser analisada em www.isep.ipp.pt/Page/ViewPage/Faim.

Portugal Railway Summit reforça necessidade de aposta na ferrovia

PFP – Plataforma Ferroviária Portuguesa

Tel.: +351 223 190 546

www.ferrovia.pt



A PFP – Plataforma Ferroviária Portuguesa, Cluster da Ferrovia, organizou a 16 e 17 de maio a Portugal Railway Summit, o maior evento do setor ferroviário em Portugal, que decorreu no terminal do Porto de Leixões. Este evento juntou vários especialistas e empresas da área que abordaram o presente estado da ferrovia em Portugal, quais os desafios e como será o futuro do setor. Foram apresentados 4 painéis – Investimentos Nacionais, Inovação e Desafios Tecnológicos, Intermodalidade e Fórum de Clusters – e houve ainda espaço para Pitching Sessions com associados para interação B2B e apresentação das suas competências.

Uma das ambições partilhada neste evento pela PFP é a necessidade de captar um maior investimento industrial na ferrovia sobretudo em épocas de crise de energia como a que vivemos atualmente, até porque consideram que o país tem condições únicas para recuperar de décadas de desinvestimento graças aos fundos comunitários.

Paulo Duarte, Diretor Executivo da PFP destacou que *"Portugal pode apresentar-se como solução na Europa para investimentos industriais na área da ferrovia até porque é um país muito tecnológico e que recebe como ninguém. Não temos furacões ou tsunamis além de termos engenheiros altamente qualificados"*.

Os presentes insistiram na necessidade de aumentar as cargas transportadas por comboio para reduzir a pegada carbónica, até porque a ferrovia consome em média sete vezes menos energia e emite perto de nove vezes menos dióxido de carbono do que o transporte por rodovia. Por tudo isto é consensual que é urgente e necessário a aposta na ferrovia, tendo por base os planos de investimento já em cima da mesa e os desafios tecnológicos que é necessário enfrentar, sendo por isso importante a apresentação de novas inovações ferroviárias. A PFP é uma associação que conta com 95 membros como a CP, Infraestruturas de Portugal, Metro de Lisboa, Metro do Porto, EFACEC, Medway e ISQ.

WACHENDORFF: O primeiro encoder programável do mundo via NFC

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

facebook.com/AlphaEngenhariaPortugal/



Na nova série de encoders incrementais Wdgn, do fabricante Wachendorff Automation, o número de impulsos por volta pode ser configurado via NFC (desde 1 até 16.384). Dependendo da versão, *Basic* ou *Advance*, outros parâmetros podem ser definidos. Basta, simplesmente, instalar a aplicação Wachendorff Wdgn num *smartphone*, definir os parâmetros desejados e configura o encoder sem contato ou tensão, através da embalagem.

Uma vez criadas as configurações de um encoder, elas podem ser guardadas e transferidas para outro encoder, a qualquer momento. Isto permite adaptar o codificador de forma rápida e intuitiva à aplicação desejada. Depois de inserir o PIN, pode ler-se a configuração do encoder a qualquer momento, guardá-la, compartilhá-la e transferi-la para outros encoders. Por segurança, tal como as operadoras de telemóveis, é utilizado um PIN e um PUK. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em <http://www.alphaengenharia.pt/PR58>. 

externa), os alarmes de temperatura (Set-points ajustáveis), as funções de Registo (temperatura, horas de funcionamento, ciclos ON/OFF, alteração de configurações) e o filtro de deteção.

Com estes novos equipamentos a Carlo Gavazzi reforça a sua posição de liderança como fornecedor de equipamentos e soluções inovadoras para a Indústria 4.0.

Lubrificadores Automáticos Easylube

Diprotos

Tel.: +351 917522301

comercial@diprotos.pt · www.diprotos.pt/



O lubrificador automático Easylube é um dispositivo eletromecânico ultra preciso, sem manutenção, de baixo custo e fácil de operar e instalar. O lubrificador de ponto único Easylube dispensa massa lubrificante a intervalos de 1 a 12 meses. O sistema exerce a pressão mínima e constante para fornecer a massa lubrificante com precisão. Para além disso, é patenteado com um controlo de infravermelhos, que permite uma monitorização contínua de 24 horas, para avisar de qualquer bloqueio na distribuição. Nesse caso, uma luz LED intermitente alerta o utilizador para resolver o problema.

Os lubrificadores Easylube, com tecnologia RFID, permitem que cada ponto de lubrificação seja inspecionado e gerido eficientemente, uma vez que foram concebidos para funcionar dentro dos parâmetros da formulação MQL (Quantidade Mínima de Lubrificante). A instalação pode ser direta ou remota (até 4,5 metros), graças à pressão exercida entre 5 e 10 bar. Está disponível em 3 tamanhos: 60ml, 150ml e 250ml.

LEYRO: Calibradores de processo multifunção série LX

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

[f /AlphaEngenhariaPortugal/](#)



Os calibradores de processo Leyro da série LX são instrumentos portáteis e funcionam com baterias. Estes podem medir e gerar uma grande variedade de parâmetros elétricos.

No *display* superior dos calibradores Leyro, pode-se medir a tensão, a corrente e os termopares. Por sua vez, no *display* inferior, pode-se medir e gerar um sinal de tensão,

TECNOBAT

BATERIAS INDUSTRIAIS

VRLA BATTERY – PROFESSIONAL SERIES



BATTERY® Distribuidor Oficial
CSB >>> 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

PORTO / MAIA
PHONE (+351) 229 428 740
MOBILE (+351) 918 266 255
E-MAIL comercial@tecnobat.pt

TECNOBAT
SISTEMAS DE BATERIAS E ACUMULADORES, LDA

www.tecnobat.pt

de sensores de temperatura de resistência (RTDs), de termopares (TCs), de resistência e de frequência, em que o valor da função geração pode ser ajustado manualmente ou pode ser um sinal de saída em rampa.

Estes calibradores suportam, também, 8 tipos de termopares padrão, incluindo os J, K, T, E, R, S, B ou N. Além disso, suportam 6 tipos de RTDs padrão – Cu50, Pt100, Pt100-3916, Pt200, Pt500 ou Pt1000, em que a entrada de medição RTD pode ser de 2, 3 ou 4 fios. Com a tecla CLEAR destes calibradores, é possível eliminar os erros de compensação, causados por elementos internos ou fatores externos, que existem sempre que se medem ou se geram sinais de mV, V, ohms, RTDs e termopares. Os calibradores de processo Leyro da série LX são, portanto, ideais para a calibração, manutenção e resolução de problemas em processos industriais e em laboratórios. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/ PR53.

Osbourn: Soluções de segurança mecânica para prevenção de arranques inesperados

Bresimar Automação, S.A.

Tel.: +351 234 303 320

bresimar@bresimar.pt · www.bresimar.pt



A segurança dos operadores deve ser uma prioridade no chão de fábrica e a Fortress Interlock é especializada no desenvolvimento de soluções que previnem arranques inesperados que possam colocar em causa a segurança dos operadores. A gama de produtos Osbourn permite acrescentar funcionalidades de segurança a proteções de perímetros já instaladas, prevenindo que os operadores fiquem trancados dentro de áreas que não são seguras.

A construção em aço inoxidável assegura uma robustez operacional necessária para aplicações onde a solução está exposta a sujidade, poeiras e procedimentos de lavagem. Os tipos de sistemas de bloqueio da gama Osbourn centram-se em diversos contextos: proteção com barreiras de segurança fotoelétricas (PBL), portas de dobradiças (IBL-H) e portas deslizantes (IBL-S). O PBL pode ser instalado junto ao transmissor ou ao receptor com apenas 2 pontos de fixação, sendo

que, enquanto o operador está no interior da zona perigosa com a chave, a placa de bloqueio impede um reinício inesperado. Por sua vez, com o IBL-H a placa de bloqueio da porta evita que a porta abra até a chave ser removida, quando os contactos de segurança são abertos. Por fim, o foque da IBL-S é a utilização de chaves que acionam elementos de segurança mecânicos e que impedem o fecho das portas, interrompendo o circuito de comunicação que indica que o sistema está pronto a arrancar.

Schneider Electric e ETAP anunciam nova integração de gémeos digitais

Schneider Electric Portugal

Tel.: +351 217 507 100 · Fax: +351 217 507 101

pt-atendimento-cliente@schneider-electric.com

www.se.com/pt



A Schneider Electric e a ETAP, referência no *design* e operação de sistemas de energia, anunciam a integração do EcoStruxure™ Power Operation com o ETAP Operator Training Simulator (eOTS™) e o ETAP Power System Monitoring & Simulation (PSMS™), permitindo a formação em sistemas de energia baseados em modelos, bem como análise preditiva, para operadores e engenheiros. Esta integração exclusiva permite que todos os sistemas EcoStruxure Power Operation se conectem ao ETAP Electrical Digital Twin continuamente e em tempo real, e assim os operadores podem criar e compreender o comportamento do sistema de energia em vários cenários operacionais do mundo real ou plausíveis. Os novos procedimentos operacionais podem ser desenhados e validados contra contingências, utilizando a *interface* familiar Homem-Máquina EcoStruxure Power Operation sem o risco de afetar as operações em curso – tudo graças à plataforma de análise e simulação eOTS da ETAP.

A capacidade de utilizar dados em tempo real do sistema do EcoStruxure Power Operation da Schneider Electric para alimentar o Electrical Digital Twin reduz significativamente o tempo de inatividade do sistema e impulsiona uma tomada de decisões mais precisa com riscos de segurança reduzidos (reduz vulnerabilidades de segurança, permitindo treinar emergências e situações de risco sem a ameaça de qualquer perigo real. A segurança também é melhorada com o reforço

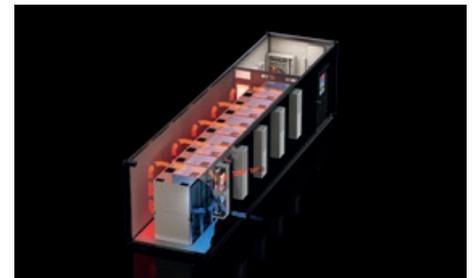
das competências dos operadores e da otimização dos processos de tomada de decisão, resolvendo e analisando vários cenários hipotéticos); aprendizagens aprofundadas (o eOTS da ETAP ajuda os operadores a desenvolver uma sequência válida de operações, procedimentos de comutação seguros e a validar a resposta do seu Power SCADA sob diversas condições. Um simulador de formação dos operadores oferece um ambiente de aprendizagem conveniente, seguro e eficaz, e os resultados traduzem-se em *insights* profundos, para manter as operações do sistema seguras e fiáveis) e tempos de resposta mais rápidos (o PSMS da ETAP, com Análise Preditiva, é um simulador de sistemas de energia baseado em modelos que prevê o comportamento do sistema em resposta a ações e eventos dos operadores, utilizando dados arquivados e em tempo real. O PSMS permite que os engenheiros de sistemas de energia antecipem potenciais falhas e planeiem futuras expansões dos sistemas. Em caso de falha é possível conseguir tempos de resposta a incidentes mais rápidos, graças à análise post-mortem exclusiva e unificada e à capacidade de reproduzir os eventos ocorridos).

A equipa de sonho com uma pegada pequena

Rittal Portugal

Tel.: +351 256 780 210 · Fax: +351 256 780 219

info@rittal.pt · www.rittal.pt



A transformação digital está a desafiar o setor de *datacenters*, com crescentes volumes de dados a forçar os operadores de *datacenters* a enfrentar a tarefa de dissipar quantidades crescentes de calor dos servidores em espaços cada vez mais apertados ou encontrar novos espaços. E necessitam de fazer isto da maneira mais eficiente, sustentável e rápida possível. A Rittal está a responder ao desafio com uma nova solução para *containers* de TI que integra um eficiente sistema de refrigeração externa Blue e+ com economia de espaço. Uma equipa de sonho que oferece suporte aos gestores de TI com uma solução inteligente tudo-em-um.

Cada um contribui com os seus próprios benefícios: o *datacenter container* como estrutura protetora e a unidade de climatização Blue e+ como especialista em refrigeração

mais a sua posição de liderança como fornecedor de equipamentos para gestão de energia e eficiência energética.

BERNSTEIN: A nova geração de interruptores de segurança com bloqueio

Alpha Engenharia

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

info@alphaengenharia.pt · www.alphaengenharia.pt

[f/AlphaEngenhariaPortugal/](#)



Existem máquinas, que mesmo depois de desligadas, continuam com determinadas áreas ativas, às quais o operador da máquina não tem acesso até que o movimento perigoso pare completamente. Por exemplo, na descida lenta das lâminas de uma serra ou na paragem de uma grande massa de um volante de uma máquina. Para garantir que todas as

proteções permanecem fechadas enquanto existir uma condição perigosa, o fabricante Bernstein desenvolveu o novo interruptor de segurança SLC (*Safety Lock*) que é, em muitos aspetos, um avanço otimizado na funcionalidade do clássico interruptor de segurança.

Este interruptor, em situações em que os componentes sujeitos a esforços mecânicos são de metal, é extremamente robusto e durável. Por outro lado, tem um corpo de plástico leve e funcional. Para além disso, em adição à função de desbloqueio manual no lado frontal do interruptor de segurança, que permite uma abertura rápida da proteção de segurança pelo lado de fora da área perigosa, o interruptor de segurança SLC possui a função de "saída de emergência", que permite a abertura imediata da proteção de segurança dentro da área perigosa. O novo SLC da BERNSTEIN é ideal, onde quer que os interruptores de segurança com bloqueio sejam utilizados na proteção de uma máquina, quer seja em máquinas de embalamento, de carpintaria, de fresagem, de processamento de alimentos ou em máquinas de injeção, para citar apenas alguns exemplos. Para mais informações, consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR7

F.Fonseca apresenta Robot antropomórfico RV-8CRL da Mitsubishi Electric

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](#)

[in/company/ffonseca-sa](#)



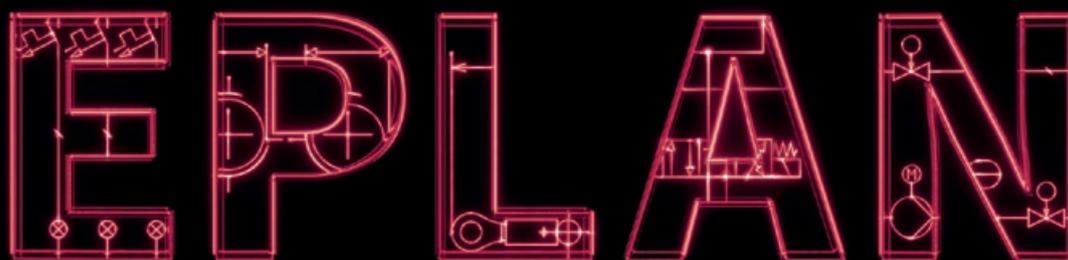
No sentido de complementar a sua gama, a Mitsubishi Electric tem trabalhado nestes últimos anos no desenvolvimento de robots de gama compacta. De modo a fornecer uma solução mais económica que as séries *standard*, criando a sua derivação da série FR para CR, foram lançados 2 novos tamanhos na versão Scara (RH) e, agora, surge o novo RV-8CRL, mantendo todos os padrões de qualidade que conhecemos.

EPLAN

efficient engineering.

ind&id
engenharia industrial

Email: info@eplan.pt
www.eplan.pt



Efficient Engineering is when a PLAN becomes EPLAN.

CONSULTORIA DE PROCESSO

SOFTWARE DE ENGENHARIA

IMPLEMENTAÇÃO

SUPORTE GLOBAL

