78

n.º 78 · 4.º trimestre de 2021 · ano 20 · 9.00 € (Portugal) · trimestral · www.oelectricista.pt · diretor: Custódio Pais Dias

ISSN 1646-4591

PUBLINDÚSTRIA 35 ANOS · A PRODUZIR CONTEÚDOS

o electricista®

revista técnico-profissional
energia
telecomunicações
segurança

PUB

Wiser™
Smart and Sustainable Homes

"Por fim uma solução tão inteligente como simples"

Descubra uma solução flexível para a casa inteligente

Wiser é uma solução escalável que se adapta facilmente às necessidades e particularidades de cada ambiente. Controla local e remotamente a iluminação, persianas, sensores... através da Wiser by SE app e assistentes de voz.

* Compatível com Amazon Alexa, Assistente de Google e Siri.

se.com/pt

© 2021 Schneider Electric. Todos os direitos reservados. Todas as marcas registadas são propriedade da Schneider Electric SAS ou das suas companhias afiliadas.

Life Is On | Schneider Electric

dossier sobre motores elétricos e controlo

- o que são quadros elétricos de comando?
- tecnologia de condução
- soluções eficientes de motores de controlo para conseguir máquinas mais inteligentes
- manutenção de acionamentos eletromecânicos
- monitorização e gestão de ativos na indústria em tempo real

reportagem

- NEW SUNO, o mesmo ADN mas adaptada aos tempos modernos
- Rittal celebra a produção de um milhão de armários VX25

entrevista

- Fernando Soares, LEDUP: *"o futuro da iluminação eficiente passa pela LEDUP"*

case study

- F.Fonseca: a utilização de arrancadores suaves na proteção de motores e máquinas
- OMICRON Technologies España: avaliação de risco de ameaças cibernéticas em subestações
- Safeair – Rolear colabora com Universidade do Algarve em projeto de investigação na área do AVAC

agefe
ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DOS SETORES ELÉTRICO, ELETRODOMÉSTICO, ELETRÓNICO E das TECNOLOGIAS da INFORMAÇÃO e COMUNICAÇÃO
parceiros
voltimum
Membro da Associação KNX Portugal
KNX

"Estamos a celebrar com os nossos clientes o 50º aniversário das calhas articuladas em polímeros."

Em 2021 receberam 266 inscrições de 32 países. Os vencedores serão selecionados por um júri especializado, composto por especialistas nas áreas da ciência, imprensa especializada e várias associações, e os prémios serão entregues na Feira de Hanôver de 2022. Além dos prémios vector de ouro, prata e bronze, há ainda o vector verde. "*Muitas empresas industriais – como a igus – estão cada vez mais a abordar o problema da sustentabilidade. Por exemplo, os clientes podem devolver-nos as suas calhas articuladas em fim de vida. Nós separamos o material por tipo e procedemos à sua reciclagem para produzir granulado para novos produtos. É por isso que foi importante para nós, como promotores do concurso vector – juntamente com os juízes –, reconhecer também projetos sustentáveis com um prémio especial*", diz Michael Blass. Espontaneamente, o prémio foi atribuído a dois projetos nos últimos concursos vector. Inscreva-se em www.igus.pt/vector

WEG entre as empresas mais inovadoras de TI do Brasil

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 recebeu o Prémio 100+ Inovadoras no Uso em TI 2021, na categoria Holdings e Grupos empresariais, promovido pela Empresa IT Mídia, em parceria com a PwC.

O *case study* premiado com o nome "*Smart Collaboration Program*" incluiu 2 iniciativas da Secção de Desenvolvimento de Tecnologias Digitais: o iWCL (*Intelligent WEG Component Library*), uma solução de IA que visa apoiar a seleção de componentes padrão para serem incluídos na biblioteca de componentes CAD 3D facilitando e priorizando a reutilização de desenhos, e por sua vez, o WEG Virtual Inspection, uma solução desenvolvida sobre a plataforma WEGnology, que possibilita o acompanhamento remoto de ensaios de produtos WEG nos diversos laboratórios. Além do 1.º lugar na categoria, a WEG ficou também em 2.º lugar na classificação geral das empresas mais Inovadoras em TI, no Brasil.

"*Este prémio, além de ser um reconhecimento de um grande projeto de sucesso realizado pela equipa de TI, deve ser considerado como um prémio para toda a equipa WEG que procura constantemente atingir níveis de excelência e os melhores resultados em todas as suas atividades e projetos*", enfatiza Paulo Sérgio dos Santos, Diretor de TI da WEG. Neste ano, o prémio recebeu 255 inscrições. Os mais inovadores foram escolhidos por um comité de especialistas de mercado e jornalistas da IT Mídia. Também foram considerados a cultura e os processos de inovação adotados em cada projeto.

Prysmian Group apresenta novo *website* corporativo e novo catálogo de Baixa e Média Tensão

Prysmian Group
Tel.: + 351 219 678 500
www.prysmiangroup.pt
info.celcat@prysmiangroup.com

O Prysmian Group em Portugal renova o seu *website* corporativo, potenciando a experiência de navegação, ao torná-la mais rápida, fácil e intuitiva, e melhorando o acesso à informação. O seu design responsivo permite a perfeita visualização do *website* em qualquer dispositivo, tanto a partir de dispositivos móveis como dos de maior resolução de ecrã, como computadores de mesa.

O novo *website* traz consigo grandes melhorias funcionais: obter instantaneamente a documentação técnica necessária (catálogos, DoP fichas técnicas, certificados de produto e conformidade) sem prolongar os processos de navegação, oferecendo mais informação sobre o vasto catálogo de soluções e produtos, mas reduzindo o número de cliques; catálogos atualizados disponíveis em versão online interativa para consulta e transferência; o novo Centro de Produtos, um potente motor de pesquisa que permite pesquisar e selecionar o melhor produto por qualquer conceito (marca comercial, genérico, prestações, classificação CPR, aplicação...), oferecendo o que se ajusta às necessidades e com acesso direto à ficha técnica; faixas com novidades e acesso direto à documentação e informação anexada e links para aprofundar cada tema; todas as soluções digitais, como Cable App, a aplicação para seleção e cálculo eficiente do cabo mais adequado para cada instalação, em Baixa e Média tensão.

Além disso, inclui o novo e atualizado Catálogo de Baixa e Média Tensão com fichas técnicas completas e homogéneas com uma nova iconografia de prestações dos produtos, com todos os ensaios de reação e resistência ao fogo e cumprimento da normativa CPR; na secção de Baixa Tensão, o catálogo inclui cabos para aplicações especiais; e no referente a Média Tensão, foram incorporados cabos com classe CPR Eca e Cca-s1b, d1, a1, cabos armados unipolares e tripolares, para além de novos parâmetros homopolares de resistência, reactância e capacidade

F.Fonseca apresenta o verificador de segurança elétrica MI 3155 da Metrel

F.Fonseca, S.A.
Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910
ffonseca@ffonseca.com · www.ffonseca.com
/FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda

Está preparado para a inspeção obrigatória de instalações elétricas? O novo Decreto-Lei 96/2017 já entrou em vigor em janeiro de 2018, levando a que seja necessário atualizar e inspecionar muitas instalações elétricas antigas, não só devido à nova lei mas também devido à deterioração da qualidade e segurança das mesmas. Para este efeito a F.Fonseca comercializa instrumentos da marca Metrel como o novo modelo MI 3155, o qual permite realizar todos os ensaios exigidos por esta lei.

O MI 3155 EurotestXD é o mais recente e inovador equipamento de medição multifunção da Metrel e foi projetado especificamente para testes na indústria. O que diferencia este instrumento dos restantes é o seu *design* ergonómico e uma *interface* de utilizador intuitiva, incluindo um organizador de memória e sequências automáticas totalmente programáveis, acessíveis através de um grande *display* tátil colorido.

Este equipamento da Metrel é indicado para testes iniciais e periódicos de instalações elétricas domésticas e industriais; instalações de pára-raios; testes em instalações de alta e baixa frequência (industrial, aeronáutica, ferroviária, mineira, química, naval); locais de construção; unidades geradoras

de baixa tensão móveis; teste de máquinas e quadros de comando; teste de instalações médicas; bombeiros, ambulâncias, veículos militares e policiais; manutenção de postos móveis de transmissão de vídeo/áudio, salas de concerto, feiras, parques de diversões e teste de equipamento elétrico de carregamento de veículos (EVSE).

Série NPB-450/750: carregador de bateria inteligente com gama de saída ultralarga de 450 W e 750 W

OLFER
Tel.: +351 234 198 052 · Fax: +351 234 198 053
portugal@olfer.com · www.olfer.com

O gigante asiático MEAN WELL e a OLFER Electronics aderem ao conceito de desenvolvimento sustentável e amigo do ambiente, promovendo os seus produtos nesta direção. Assim, as novas séries NPB-450 e NPB-750, recentemente introduzidas no mercado, são carregadores universais únicos de 450 W e 750 W e dispositivos inteligentes, com tensão ampla, funções flexíveis, segurança, sendo que a durabilidade e fiabilidade são as suas principais características.

Concebido com MCU (*Multipoint Control Unit*) incorporado e tecnologia patenteada de deteção automática de bateria, este ajustará automaticamente a definição da tensão de carga segundo a tensão da bateria (este modo só é adequado para baterias de iões de lítio com BMS). Além disso, existem 4 modelos diferentes de 12 V (10,5-21 V), 24 V (21-42 V), 48 V (42-80 V) e 72 V (54-100 V) com uma vasta gama de voltagem de 2:1. Cada unidade pode ser utilizada para uma vasta gama de baterias, pelo que os utilizadores não necessitam de comprar vários carregadores, poupando custos e contribuindo para um melhor ambiente. Além desta deteção inteligente de tensão, as séries NPB-450 e NPB-750 podem ser emparelhadas com o programador SBP-001 para ligar ao computador e programar vários parâmetros, como selecionar 2/3 fases de carga, definir a tensão/corrente de carga, definir o tempo de espera do carregador, e assim por diante. Os parâmetros do carregador também podem ser ajustados manualmente através do interruptor DIP do painel frontal para corrente de carga (50-100%) ou seleção entre as 4 curvas pré-definidas.

Para integrações de aplicações mais profissionais, o NPB-450/750 tem um *protocolo CANBus* integrado, que permite a configuração e monitorização remota do carregador. Em termos de características de segurança, os carregadores detetam se a voltagem da bateria está correta e se está devidamente ligada antes de começar a carregar. Os carregadores também têm proteção de polaridade inversa. São certificados ITE IEC/EN/UL 62368-1 e aparelhos EN60335-1/-2-29 com dupla certificação de segurança, garantindo um funcionamento eficiente e fiável. Esta série é adequada para aplicações de carregamento de motas elétricas, monociclos, scooters, veículos de campismo, UAV, *robots* móveis, ferramentas elétricas portáteis, lavadores de chão, entre outros. As suas características fundamentais são existência do Protocolo *CANBus* incorporado para controlo, configuração e monitorização (opcional), a configuração programável de 2/3 fases e curva de carga via SBP-001, o ajuste manual para 2/3 fases e 4 curvas de carga incorporadas através de interruptor DIP, o ajuste da corrente de carga entre 50-100% via VR no painel frontal, o ventilador CC controlado termicamente para redução do ruído, a

PUB

sistemas de ligação à terra e a proteção contra sobretensões utilizando o OBO Construct. Agora, as selagens antifogo também podem ser planeadas segundo as normas e calculadas conforme as atribuições de cabos para os sistemas de suporte e de chão.

A renovação do OBO Construct, além das novas funções, permitiu ainda que a facilidade de utilização fosse otimizada. O registo agora é ainda mais fácil e rápido. Para registar apenas é necessário preencher um formulário e clicar no *link* de confirmação que o utilizador receberá por email. Os utilizadores registados podem criar projetos, delinear as suas configurações, criar edifícios e unidades de utilização para poderem projetar e planear ainda com mais detalhes. Também existe a opção de salvar os projetos e planos e simplesmente editá-los posteriormente. Com apenas alguns cliques, é possível fazer *download* das listas de peças e textos de propostas ou descarregar documentos, como as declarações de conformidade, e ainda personalizar e exportar conjuntos de dados. Porém, para quem desejar conhecer primeiro o OBO Construct, pode fazê-lo facilmente e sem registo, com o acesso gratuito de convidado.

Com a pandemia, a digitalização está a ganhar cada vez mais importância para a indústria elétrica. Por ser uma empresa global, a OBO Bettermann respondeu a este desafio com ferramentas digitais que proporcionam aos clientes o melhor valor acrescentado. A mais conhecida dessas ferramentas é o *software* de planeamento OBO Construct, que há vários anos auxilia os profissionais da construção, instaladores elétricos e projetistas de instalações elétricas permitindo ter acesso a 30 000 produtos OBO. Para tornar o *software* ainda mais amigo do utilizador, este é constantemente adaptado e as suas funcionalidades otimizadas. A finalidade do OBO Construct, como plataforma para ferramentas de planeamento, é sempre oferecer o maior benefício para o cliente.

Maior capacidade de transporte de corrente para menor BOM: Infineon StrongIRFET™ 2 Power MOSFETs na Rutronik

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH
Tel.: +351 252 312 336 · Fax: +351 252 312 338
rutronik_pt@rutronik.com · www.rutronik24.com

A ligação paralela de múltiplos dispositivos torna-se desnecessária porque os novos StrongIRFET™ 2 MOSFETs de potência 80 V e 100 V são a última geração da tecnologia MOSFET da Infineon para uma vasta gama de aplicações, sendo adequados para frequências de comutação baixas como altas. Esta nova tecnologia oferece 40% de RDS (on) melhorado e menos 50% de carga de porta (Qg) em comparação com os dispositivos anteriores StrongIRFET™. Uma

PUB

FFONSECA®
SOLUÇÕES DE VANGUARDA

Anybus Communicator
Gateways

Redes industriais

Os novos Anybus Communicator, da HMS, trouxeram-nos tecnologia, velocidade de transmissão e capacidade de diagnóstico. Estes permitem integrar os dispositivos industriais de campo com porta série do tipo RS232/485 e sistemas de controlo com redes Ethernet industriais, tais como EtherNet/IP, Modbus TCP, PROFINET e ainda o usual PROFIBUS.

Anybus® BY HMS NETWORKS HMS

ffonseca.com/hms

recomenda e fornece soluções e equipamentos aos seus clientes.

Em aplicações de segurança e em ambientes explosivos (zonas 1, 2, 21 e 22), as soluções do fabricante BERNSTEIN são a interligação entre o nível de integridade de segurança (SIL) e a proteção contra explosão (ATEX). Tendo como prioridade a satisfação do cliente, para o fabricante BERNSTEIN, a garantia de qualidade e os requisitos individuais de cada cliente são aspetos centrais do seu trabalho diário.

O fabricante BERNSTEIN, como uma referência na redução de custos e na otimização dos seus processos de produção, apresenta soluções e equipamentos ATEX que para além de muitas vantagens técnicas, são também uma vantagem económica para os seus clientes. Todos os equipamentos da BERNSTEIN têm as aprovações e os certificados de inspeção que cumprem com todas as normas da Diretiva EU ATEX e da Diretiva Máquinas. Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR10.

Auto-Sueco Portugal equipa Azores Cloud

Auto-Sueco Portugal, S.A.
Tel.: +351 226 150 300
sdmo@autosueco.pt · www.sdmo.autosueco.pt

A *"Azores Cloud"*, anunciada em 2016, visa estimular a interação entre os cidadãos e a Administração Pública Regional utilizando meios digitais.

A Auto Sueco Portugal teve o prazer de colaborar com o projeto de forma a garantir energia socorrida a duas plataformas que serão instaladas nas ilhas de Ponta Delgada e Terceira. Cada plataforma está equipada com um gerador D275 de 275 kVA ESP, um reservatório de 3000 litros de capacidade e um sistema automático de trasfega que garante uma autonomia total ao grupo eletrogéneo de mais de 75 horas a 75% da sua potência prime.

Hoje, os proprietários de *datacenters* procuram maneiras mais sustentáveis de alimentar as suas instalações e reduzir as emissões de carbono. Avaliar as necessidades do *datacenter* e projetar um sistema de energia modular e escalonável é crucial para otimizar a disponibilidade, reduzir o uso de energia e garantir economias significativas.

Electro Siluz: novo ano, novas histórias e novas conquistas

Electro Siluz, S.A.
Tel.: +351 225 420 350 · Tlm.: +351 933 178 593
www.electrosiluz.pt · www.electrosiluz.com
comercial@electrosiluz.pt

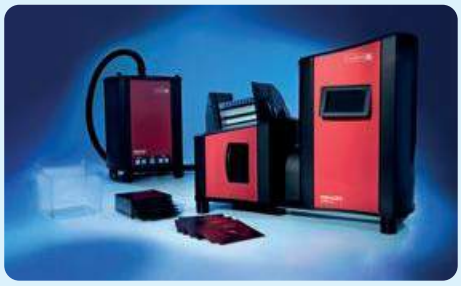
Os dois últimos anos vão ficar, para sempre, na história da Electro Siluz. Não só porque tiveram de se adaptar rapidamente a uma nova realidade, que acreditam que veio para ficar, mas, acima de tudo, porque permitiu que a empresa valorizasse o que é importante.

Na Electro Siluz acreditam que são capazes de fazer o melhor, mantendo os valores de sempre, a vontade de crescer e de continuarem a ser considerados o parceiro que está à altura das necessidades dos seus clientes. Valorizam o empenho, o apoio e o profissionalismo de todos os colaboradores, fornecedores e, claro, a preferência dos seus clientes.

Seguindo a mesma direção, em 2022 na Electro Siluz pretendem criar novas histórias, conquistar novos desafios e cimentar a sua posição no mercado, porque acreditam que *"juntos construímos o nosso Futuro"*.

F.Fonseca apresenta o sistema de marcação a laser mp-LM3 da Murrplastik

F.Fonseca, S.A.
Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910
ffonseca@ffonseca.com · www.ffonseca.com
/FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda



A máquina de marcação a laser mp-LM3, da Murrplastik é o primeiro sistema de impressão universal com gravação a laser para etiquetas de metal e de plástico. Este sistema estabelece um novo padrão de qualidade na marcação dos mais variados tipos de etiquetas. A densidade ótica da marcação e a velocidade do laser são configuráveis, permitindo um acabamento à medida das necessidades. A impressora mp-LM3 não necessita de consumíveis para a sua operação, sendo a solução ideal para volumes de marcação médios-altos em que a qualidade de marcação é o padrão de exigência. Com a mp-LM3 é possível fazer marcações de bornes, fios, cabos, sinalização, disjuntores, contactores, relés, placas de características e muito mais. O processo de marcação das etiquetas é automático e utiliza um carregador com capacidade para 40 placas que, após a marcação laser, saem através do dispensador sem necessidade de intervenção externa.

Esta impressora de marcação a laser vem equipada com uma porta USB e uma porta Ethernet para uma operação simplificada através do *software* ACS da Murrplastik, sendo indicada para aplicação em qualquer indústria, independentemente do setor de atividade.

Abordagens de sistemas integrados na Rutronik System Solutions

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH
Tel.: +351 252 312 336 · Fax: +351 252 312 338
rutronik_pt@rutronik.com · www.rutronik24.com

A RUTRONIK investe, cada vez mais, nas suas capacidades de investigação e desenvolvimento reunindo competências especializadas no Rutronik System Solutions. O objetivo é implementar tecnologias muito inovadoras em soluções de sistemas, parcialmente patenteados, para desafios complexos. Estas soluções são adaptadas às necessidades do cliente, permitindo à RUTRONIK acelerar significativamente o seu posicionamento no mercado fornecendo, aos seus clientes, valor acrescentado.

A transformação digital, a inteligência artificial e os novos materiais compostos estão a dar novos impulsos à indústria e a desempenhar um papel importante no futuro tecnológico. Neste contexto, a RUTRONIK combina capacidades internas e externas através do *Rutronik System Solutions*, expandindo as suas capacidades de

a utilização de arrancadores suaves na proteção de motores e máquinas

Fonte: Artigo Soft Starters – Not Just for Current Limiting Only, da Solcon.

Arrancar um motor assíncrono, o motor mais comum na indústria, é uma questão muito relevante e que requer a atenção de dois aspetos importantes: corrente inicial consumida da rede no momento do arranque e o torque necessário para mover esse mesmo motor.

Existem vários métodos de arranque de motores assíncronos. Um dos mais conhecidos métodos é via arrancador suave. Muitos têm a ideia que um arrancador suave apenas tem a capacidade para limitar a corrente de arranque. Neste artigo vamos comprovar que um arrancador suave pode controlar todo o processo de arranque e não apenas limitar o consumo da corrente inicial.

ARRANQUE DIRETO

Este método é mais usado na indústria. O motor é ligado diretamente à rede elétrica, sem qualquer tipo de equipamento que reduza a corrente inicial e o torque necessário ao arranque do motor. Normalmente, o motor é iniciado através de um contactor diretamente para a linha.

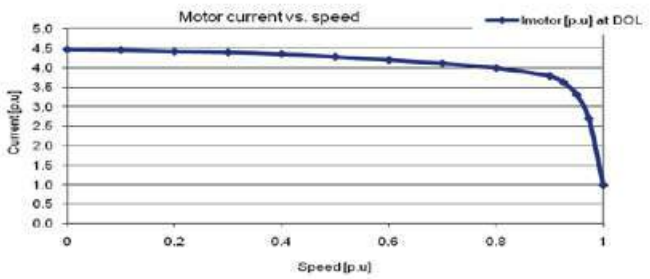


Figura 1. Corrente do motor no arranque direto.

Como podemos verificar na Figura 1, a corrente do arranque direto é 4,5 vezes superior ao da corrente nominal do motor.

Os motores de média tensão têm uma corrente de arranque tipicamente 4,5 a 6,5 vezes maior do que a corrente nominal do motor. Motores de baixa tensão têm normalmente correntes de arranque 5 a 8 vezes maior do que a sua corrente nominal.

Há ainda casos em que estes valores de corrente poderão exceder os valores indicados.

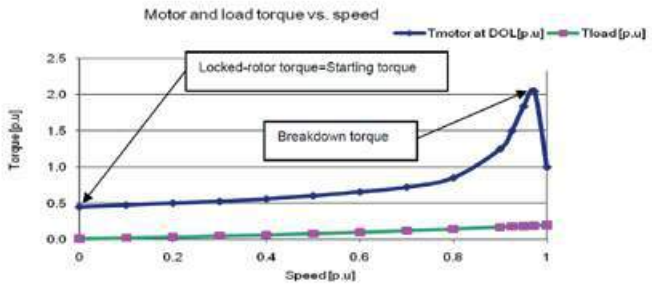


Figura 2. Torque inicial motor no arranque direto e torque em carga.

A Figura 2 apresenta o comportamento do torque de um motor assíncrono com arranque direto e a respetiva carga a mover (a curva apresentada na Figura 2 representa a carga de uma hélice marinha com início de carga zero).

Há dois pontos que devem ser considerados e que são importantes na relação torque/velocidade num arranque direto:

Torque de arranque - representa o torque que o motor produz no início do seu arranque, quando a sua velocidade é zero (motor parado).

Nos motores de baixa tensão este torque é de até 2 vezes o torque nominal do motor. Nos motores de média tensão o torque de arranque é normalmente menor do que a nominal do motor.

Torque máximo – representa o torque que o motor produz no final da rampa do processo de arranque.

Tanto nos motores de baixa tensão como nos de média tensão o binário de rutura dos motores é até 2,5 vezes o binário nominal do motor.

Como mencionado acima, no arranque direto o torque produzido pelo motor não é controlado, assim todo o sistema mecânico fica exposto a choques mecânicos e tensões físicas durante todo o processo de arranque.

Por exemplo, um motor de baixa tensão produz um torque que é 1,8 vezes no arranque e 2,5 vezes o torque nominal no final do processo de arranque. Isto origina um aumento do desgaste no motor e um desgaste em toda a mecânica do sistema ao longo do tempo. Além disso, com correntes 4,5 vezes superiores ou mais, da corrente nominal, pode resultar numa elevada queda de tensão na rede de entrada em sistemas onde não existe a possibilidade para essas margens de diferenças de tensão.

MÉTODOS DE ARRANQUE DE MOTORES ASSÍNCRONOS

Há vários métodos de arranque conhecidos para motores assíncronos como por exemplo resistências no rotor de um motor, variadores de velocidade, arranque por estrela-triângulo, autotransformador, resistências primárias e arrancadores suaves.

Para um arranque com resistências no rotor de um motor é necessário um motor especial, resistências e um sistema eletromecânico para alternar as resistências nos enrolamentos do rotor. Este é um sistema caro e volumoso e que requer manutenção nos anéis dos coletores.

O arranque por variador de velocidade só é escolhido quando é necessário variar a velocidade do motor. É uma solução muito cara para grandes motores. Por exemplo, o custo de um variador de velocidade de média tensão pode ser 6 vezes superior a um arrancador suave. Este método de arranque só é utilizado quando a aplicação assim o exige.

Todos os outros métodos de arranque de motores mencionados anteriormente (arranque por estrela-triângulo, autotransformador, resistências primárias e arrancadores suaves) usam o mesmo princípio. Eles reduzem a tensão de entrada do motor durante o processo de arranque.

O arranque com tensão inicial reduzida origina um torque de arranque, reduzido na proporção quadrática da tensão, noutras palavras:

$$M_{reduced} = (U_{reduced} / U_n)^2 \times M_{DOL}$$

Formula 1. Torque inicial com redução de tensão de arranque.

$M_{reduced}$ – Torque de arranque quando o motor é alimentado por uma tensão reduzida.
$U_{reduced}$ – Tensão de alimentação do motor num arranque com tensão de alimentação reduzida.
U_n – Tensão nominal do motor.
M_{DOL} – Binário produzido pelo motor em arranque direto (sem redução da tensão de entrada).

Considerando o exemplo da Figura 2, com a mesma relação torque do motor *versus* curva de velocidade, mas assumindo que o motor é agora alimentado apenas por 65% da sua tensão nominal neste tipo de arranque, vamos ter de acordo com a fórmula anterior uma redução de 57% do binário!

Como mencionado anteriormente, os torques de arranque dos motores de média tensão são relativamente baixos, por isso, é da maior importância verificar que torque do motor é sempre superior ao torque da carga a qualquer velocidade.

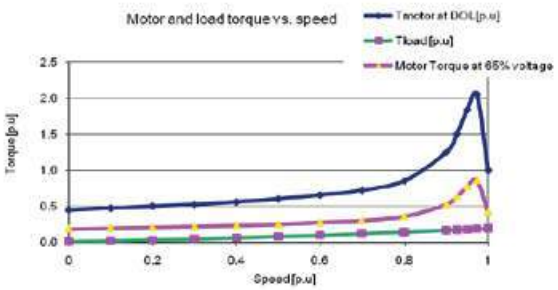


Figura 3. Torque inicial arranque direto, torque inicial com redução de 65% da tensão e torque em carga do motor.

Como mencionado em cima, estes métodos de arranque, por estrela-triângulo, autotransformador, resistências primárias e arrancadores suaves usam o mesmo princípio. No entanto, o arranque via arrancador suave eletrónico tem uma grande vantagem sobre todos os outros métodos, com ele consegue-se um acompanhamento preciso de todo o processo de arranque e ainda um conjunto avançado de proteções ao motor, capacidade de comunicação em rede e muito mais.

FUNCIONAMENTO SIMPLIFICADO DE UM ARRANCADOR SUAVE

A alimentação ao motor é feita via tirístores construídos em "*anti-paralelo*" (ou inverso-paralelo).

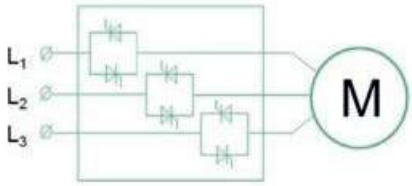


Figura 4. Estrutura principal de um arrancador suave de baixa tensão.

Esta construção, juntamente com o microprocessador inteligente, permite que o sistema controle todo o processo de arranque do motor. Neste sistema de arranque a tensão e corrente não são apenas reduzidas, mas "*controladas*", alterando o ângulo de disparo dos tirístores (como mostra a Figura 5).

Figura 5. "*Controlo das fases*" numa ligação "*anti-paralelo*". Um tiristor controla a parte positiva da fase e outro a parte negativa.

O arrancador suave controla o ângulo de disparo para conseguir um "*controlo das fases*" em todo o processo de arranque. No final deste processo de arranque os tirístores transmitem a onda completa para o motor. Em grandes potências ou em sistemas de média tensão é feito um *bypass* aos tirístores por contactores no final do processo de arranque.

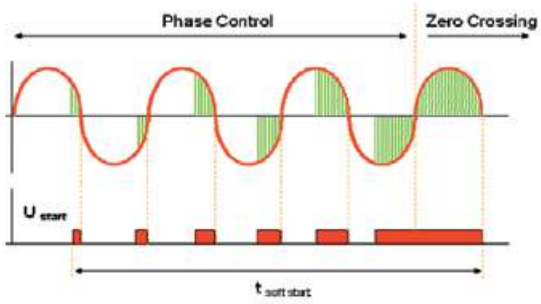


Figura 6. "*Controlo das fases*" de um sistema com 6 tirístores.

Como já referido, ao contrário de qualquer outro método de arranque por redução inicial de tensão única (arranque por estrela-triângulo, autotransformador, resistências primárias), o arrancador suave permite comutar as tensões entre curvas de torque continuamente, como mostrado na Figura 7 em baixo.

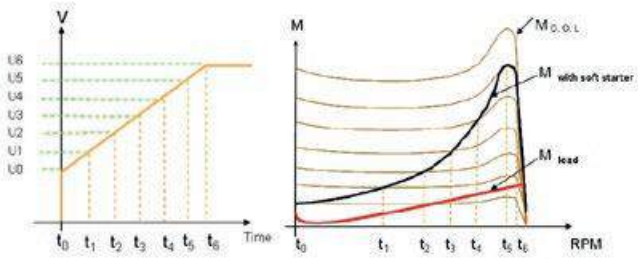


Figura 7. O arrancador suave permite uma transição contínua entre curvas de torque do motor. Cada curva de binário está relacionada com uma tensão U_n inicial.

Além disso, o arranque suave permite um controlo em "*circuito fechado*" de forma a ajustar o ponto de arranque à parte mecânica do sistema, bem como aos requisitos e restrições do sistema elétrico.

ESTRUTURA DE UM ARRANCADOR SUAVE DE MÉDIA TENSÃO

Existem duas diferenças principais entre um arrancador suave baixa tensão e um arrancador suave média tensão:

- Para alcançar um elevado PIV (Pico de Tensão Inverso) são necessários vários tirístores ligados em série.
- Um arrancador suave de média tensão necessita de estar integrado num quadro de média tensão para ser operado. Um contactor de linha e um de *bypass* também devem ser implementados.

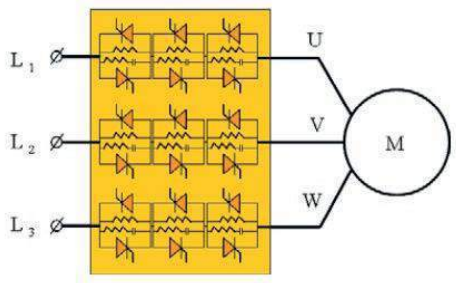


Figura 8. Estrutura simplificada de um arrancador suave de média tensão de 6,6 kV. Seis tirístores por fase para atingir elevados PIV.

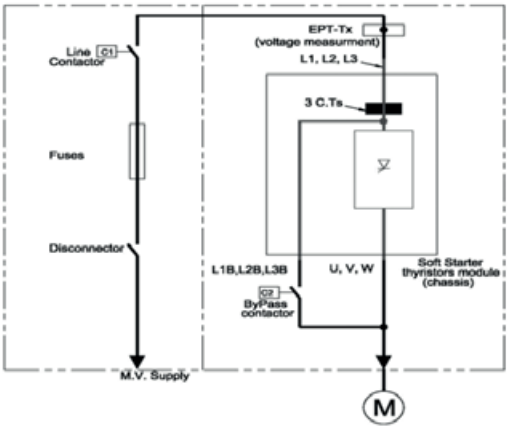


Figura 9. Projeto simplificado de um arrancador de 6,6 kV integrado em quadro com proteção de entrada, fusível, contactor de linha e contactor de *bypass*.

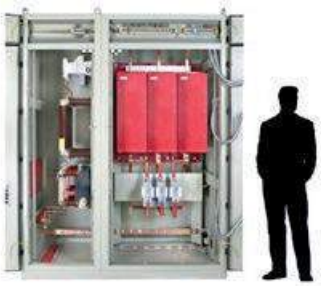


Figura 10. Vista frontal do quadro representado na Figura 9.

Figura 11. *Oasis of the Seas* – Outubro 2009.

FLEXIBILIDADE INTRÍNSECA DOS ARRANCADORES SUAVES DA SOLCON - CASO REAL

O *Oasis of the Seas* foi o maior e mais inovador navio de cruzeiro construído nos estaleiros da *Royal Caribbean Internacional*, pelo valor de cerca de € 1 bilião de USD, tornando-se na embarcação de passageiros mais cara do mundo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO NAVIO:

- Comprimento: 361 metros;
- Raio da linha d'água: 47 metros;
- Largura: 66 metros no seu ponto mais largo;
- Altura: 72 metros acima do nível do mar;
- 16 níveis de passageiros (não incluindo os convés técnicos), até 6360 passageiros e uma tripulação de 2160;
- Dois conjuntos de geradores 13,860 kW compostos por 3 geradores a *diesel*. Com um total de potência de saída de pouco mais de 97 MW!!!
- O navio é um sistema *diesel* - elétrico. Os motores a *diesel* produzem a energia elétrica que alimenta o navio, inclusive todo o sistema de propulsão das hélices;
- A maior parte da produção dos 97 MW é utilizada para alimentar o sistema de propulsão composto por 3 motores de 20 MW. Quatro propulsores de 5,5 MW (11 kV, 349 A), com hélices de 4 metros de diâmetro, estão montados na proa para melhor manobrabilidade;
- O desafio da Solcon era efetuar o arranque suave destes 4 grandes propulsores de proa;
- Os requisitos eram exigentes: os motores deveriam arrancar num tempo não superior a 11 segundos, com um torque máximo de 1,3 vezes o torque nominal do motor;
- Estes requisitos entram em conflito um com o outro. A redução do binário máximo exige a necessidade de redução da alimentação de entrada dos motores. Com menor tensão de entrada teremos tempos de arranque mais prolongados. E não são aceites tempos de arranque longos porque afetam a manobrabilidade e segurança do navio.

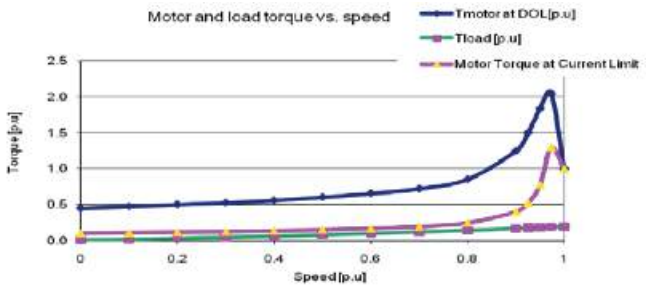


Figura 12. Torque inicial arranque direto, torque inicial limitado e torque em carga do motor com limite de 1,3.

Neste caso, o tempo de arranque foi de 20 segundos, a solução não era aceitável!

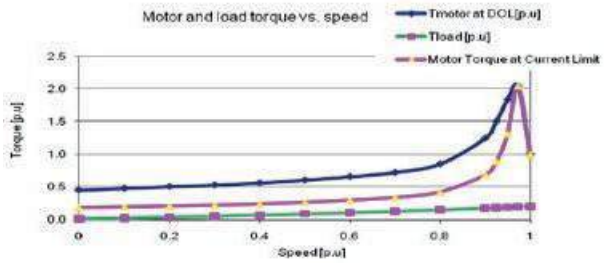


Figura 13. Torque inicial arranque direto, torque inicial limitado e torque em carga do motor com limite de arranque 11s.

Neste caso, o torque máximo produzido foi de 1,9 a nominal. Valor muito elevado para o requisito. O desgaste do sistema mecânico é elevado e acelerado, a solução não era aceitável! Ficou claro que era necessário implementar um sistema de arranque suave em média tensão com todas as suas capacidades de controlo e proteção de um sistema da HRVS-DN da Solcon.

Com esta solução foi "*esculpida*" uma curva de corrente que no início do processo de arranque, e por um período limitado de tempo, a corrente seria 2,8 vezes a nominal, originando um torque bem abaixo do 1,3 da nominal e acelerando o motor com grande rapidez. No final do processo de arranque a corrente é reduzida para 2 vezes e limitando o torque a 1,3 da nominal (não mais do que 130% do binário nominal do motor).

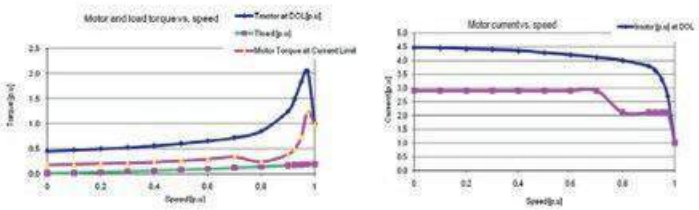


Figura 14. Curvas de torque e curvas de corrente.

Pode ser verificado pelas curvas que as correntes não só estão limitadas de uma forma inteligente mas que são controladas de forma estável, sendo o seu aumento aplicado de forma gradual. Isto permite aos geradores reagir ao pedido de aumento de potência sempre que lhes é exigido.

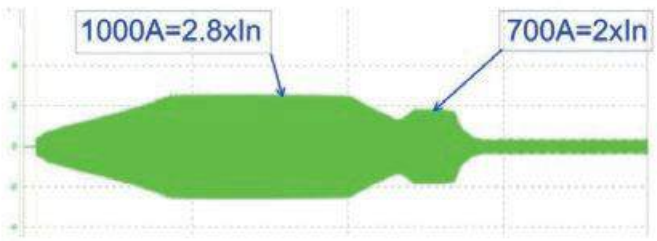


Figura 15. Corrente real medida *versus* tempo (medida durante comissionamento).

CONCLUSÃO

A tendência de se pensar que um arrancador suave serve apenas para limitar a corrente de arranque é minimalista.

Neste artigo mostramos que os arrancadores HRVS-DN da Solcon têm a capacidade de controlar todo o processo de arranque limitando a corrente de arranque, com uma proteção avançada do motor e proteção de toda a cadeia mecânica do sistema. Nenhuns dos métodos tradicionais de arranque (arranque por estrela-triângulo, autotransformador, resistências primárias) conseguem alcançar esses resultados.

É por esta razão que os arrancadores suaves da Solcon são utilizados em todo o mundo com grande sucesso!

F.Fonseca, S.A.
Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910
ffonseca@ffonseca.com · www.ffonseca.com
/FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda

PUB
AUDITAR O PRESENTE
MELHORAR O FUTURO
Conheça os nossos serviços de consultoria em otimização energética.
www.tecnoveritas.net
TECNOVERITAS
Dedicated to innovation

fusível (ISF), base de neutro e uma platine para fixação destes equipamentos. A eletricação da portinhola com a platine é agora mais rápida, eficaz e versátil, permitindo até três posições alternativas de instalação.

A caixa é fabricada em poliéster reforçado a fibra de vidro, é resistente à corrosão, aos agentes químicos e aos raios ultravioletas, é auto-extinguível, tem classe II de isolamento, é livre de halogéneo e silicone e apresenta índices de protecção IP45/IK10. De cor cinza RAL 7035, a portinhola está preparada para a montagem saliente, semi-embutida e embutida com remate à face da parede. Na versão de porta com fechadura, está ainda disponível um acessório para a selagem da portinhola.

Boxline KOMBO: uma caixa Out of the BOX

JSL – Material Eléctrico, S.A.
Tel.: +351 214 344 670 · Fax: +351 214 353 150
Tlm.: +351 934 900 690 · 962 736 709
info@jsl-online.net · www.jsl-online.com

A JSL apresenta duas novas referências de caixas estanques Boxline com entradas mistas: J100-MK - Caixa com entradas mistas (Concêntrica: M25, M20/PG13,5 e com Boquilhas M25); e J80-MK - Caixa com entradas mistas (Concêntrica: M25, M20/PG13,5 e com Boquilhas M25)

Abertura fácil com novo desenho das entradas concêntricas para uma abertura perfeita ao impacto. Permite utilizar, na mesma caixa, uma multiplicidade de acessórios, reduzindo a quantidade de referências de caixas por tipologia/finalidade de instalação.

É possível executar instalações elétricas com uma só referência de caixa com recurso a bucins (M25, M20, PG21, PG16, PG13,5), boquilhas roscadas (R25, R20, R16.) e boquilha estanque IP66: cabos de 3,5 a 25 e tubos de 16 mm,2 mm e 25 mm. Todos os acessórios de encaixe direto, sem modificações ou retificações de aberturas. Um verdadeiro "*canivete suíço*" no que diz respeito a caixas estanques premium e livres de halogêneos na JSL.

DI-SORIC: medição da distância em aplicações de automação

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

Em automação existem diferentes tipos de aplicação: desde a medição do nível de um fluido; o posicionamento de um objeto até ao controlo de qualidade. E cada aplicação tem requisitos particulares – como por exemplo, relativamente à qualidade da superfície do objeto; às características de precisão da medida; elevadas resoluções; medições em objetos brilhantes ou escuros; longas distâncias e elevada imunidade à luz ambiente

PUB

FFONSECA®
SOLUÇÕES DE VANGUARDA

Sensor ótico HPD3 IP
Para deteção
e contagem de pessoas

Iluminação e controlo

O HPD3, da Steinel, é um sistema ótico extremamente sensível, pois não só deteta a presença de pessoas como também as conta. Juntamente com os sensores de temperatura e humidade incorporados, permite um controlo ainda mais preciso do aquecimento, ventilação e ar-condicionado em salas de reunião e escritórios.

steinel

ffonseca.com/steinel

– e por isso a escolha do sensor desempenha um papel decisivo. O catálogo do fabricante di-soric inclui diferentes gamas de produtos de sensores fotoelétricos e de sensores ultrassónicos que são a solução perfeita para a medição de distância da sua aplicação. Estes sensores destacam-se pela sua inovação: funções IO-Link; vários tamanhos e características de desempenho robustas em todas as tecnologias. Por exemplo, com as inovadoras funções IO-Link é possível implementar certas tarefas de medição, como a medição da espessura ou evitar a interferência mútua de vários sensores.

Os sensores do fabricante di-soric permitem medições de distâncias, com resoluções de mm ou de µm, do nível do fluido; do posicionamento ou da monitorização precisa do tamanho do objeto.

Para mais informações consulte a equipa comercial da Alpha Engenharia ou visite o *website* em www.alphaengenharia.pt/PR43.

F.Fonseca apresenta o novo sensor ótico para deteção e contagem de pessoas: HPD3 da Steinel

F.Fonseca, S.A.
Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910
ffonseca@ffonseca.com · www.ffonseca.com
/FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda

O HPD3, da Steinel é um sistema ótico extremamente sensível, pois não só deteta a presença de pessoas como também as conta. Juntamente com os sensores de temperatura e humidade incorporados, permite um controlo ainda mais preciso do aquecimento, ventilação e ar-condicionado em salas de reunião e escritórios. Nos sistemas de gestão FlexDesk, os sensores Steinel HPD disponibilizam uma plataforma fiável a partir da qual se pode otimizar a utilização do espaço em edifícios.

O sensor ótico HPD3 é indicado para as mais variadas aplicações, as quais passam por centros comerciais, edifícios de serviços, escolas, escritórios e espaços de trabalho, hospitais, hotéis e lares.

Série MPQ60W: conversores para aplicações médicas 2xMOPP (60 W)

OLFER
Tel.: +351 234 198 052 · Fax: +351 234 198 053
portugal@olfer.com · www.olfer.com

A OLFER Electronics apresenta-lhe a série MPQ60W com 2xMOPP para proteção do paciente do seu fornecedor P-DUKE. São conversores DC/DC de alto desempenho, amplamente utilizados em aplicações médicas e domésticas tais com tratamento a laser, sistemas eletrocirúrgicos, cadeiras de fisioterapia, estética médica, dispositivos endoscópicos, monitorização de doentes, administração de medicamentos, arcos em C, desfibrilhação e ar de ambulância, entre outros.

Esta série é certificada por IEC / EN / ANSI / AAMI ES 60601-1, IEC / EN 60601-1-2, 4.ª edição e IEC / EN / UL 62368-1. Concebido com isolamento reforçado de 5000 Vac 2 x MOPP, tensão de funcionamento de 250Vac e espaço sem ar de 8 mm para evitar o sobreaquecimento. Estes conversores também podem ser utilizados para equipamento de peças mais delicadas do tipo FC (*cardiac float*), devido à sua baixa corrente de fuga (inferior a 4,5 µA).

Estes dispositivos de alta densidade de potência fornecem uma potência de 60 W em formato de um quarto de tijolo (quarter brick). O desenho do transformador está patenteado permitindo que os conversores funcionem com uma eficiência até 92,5%. O processo de fabrico e construção são otimizados, certificados de acordo com a norma ISO 13485 para assegurar a sua máxima fiabilidade. Têm um intervalo de entrada 4:1 de 9-36 Vdc e 18-75 Vdc. Estão equipados com proteções contra sobre/subtensão, sobrecorrente, curto-circuito e sobreaquecimento. Além disso, o choque e a vibração são compatíveis com a norma MIL-STD-810F. Com uma altitude operacional até 5000 metros e um amplo intervalo de temperatura ambiente de funcionamento de -40 °C a + 105 °C.

Estes conversores são a escolha ideal para alimentar qualquer aplicação médica onde é necessária a máxima segurança.

FastConnect da igus reduz tempo de confeção de cabos até 46%

igus®, Lda.
Tel.: +351 226 109 000
info@igus.pt · www.igus.pt
/company/igus-portugal
/IgusPortugal

A igus oferece agora um novo cabo chainflex Profinet para uma rápida montagem dos cabos nas aplicações, para isso conta com a tecnologia FastConnect, que assegura que o cabo pode ser facilmente descarnado com apenas alguns passos. Isto permite que o tempo de montagem seja reduzido em 46%. Ao mesmo tempo, o novo cabo Profinet tem uma longa duração de vida, especialmente na utilização dinâmica em calhas articuladas e uma garantia até 36 meses.

O Profinet é o sistema de comunicação Ethernet industrial mais difundido no mundo. Graças à tecnologia Profinet, podem ser transmitidos elevados volumes de dados até 100 Mbit/s, com base no protocolo Ethernet. Os cabos Profinet são frequentemente utilizados em máquinas-ferramentas, máquinas de manipulação ou embalagem, combinados com os conectores RJ45. Muitos fabricantes e operadores de manutenção já confiam nos sistemas de calhas articuladas e cabos prontos a ligar, mas alguns utilizadores precisam de cabos em bobine para cortar e cravar conectores à medida. Este pode ser o caso, por exemplo, se os cabos tiverem de ser guiados através de orifícios de bucins para o interior dos quadros elétricos. Aqui, a única coisa que pode passar é o cabo, mas não os conectores. Para colocar rapidamente os conectores no cabo, a igus desenvolveu a tecnologia FastConnect para os seus cabos chainflex Profinet muito flexíveis. Isto assegura que o novo CF898.061.FC pode ser descarnado e equipado com conectores com apenas alguns passos.

O cabo, os conectores e a ferramenta de descarnagem: é tudo o que o eletricista precisa para a montagem, para isso a igus concebeu um revestimento interior, uma malha e um revestimento exterior de tal forma, que o utilizador só tem de passar a ferramenta uma vez, depois remover o isolamento, inserir o conector e fechá-lo. Em todo o processo poupa 46% no tempo, em comparação com a descarnagem convencional de um cabo clássico com um alicate e uma faca. Como todos os produtos igus, o CF898.061.FC é também testado no laboratório de testes. Os testes em curso com calhas articuladas, o cabo Profinet já ultrapassou com sucesso a marca dos 7,8 milhões de cursos percorridos.

Outra opção são os transportadores de corrente modular, bem como os transportadores de tela, que são também muito versáteis.

Os transportadores são especialmente úteis em aplicações envolvendo o transporte de materiais pesados ou volumosos e podem ser encontrados em diversas etapas do processo produtivo: numa linha de montagem, na separação de material, no controlo de qualidade, no *stock* temporário, na paletização, entre outros. Os sistemas de transporte permitem um transporte rápido e eficiente para uma grande variedade de materiais, aumentando assim a produtividade e maximizando os lucros. Muito populares nas indústrias de manipulação de produtos e embalamento, os transportadores proporcionam a diminuição do esforço físico dos funcionários, que evitam deslocações constantes entre os postos de trabalho. A FLUIDOTRONICA apresenta-lhe uma gama de transportadores que têm como caraterística-chave a sua flexibilidade: o ajuste fácil e rápido permite dar resposta ao desenvolvimento do produto e às exigências de um mercado em constante mudança. Estas soluções personalizadas podem ser concebidas para todo o tipo de tarefas.

E-LINE DK-CX Mini da EAE

EAE Elektrik
Mário Rocha
Tel.: +351 964 181 658
mrocha@eaegroup.com · www.eaeelectric.com

E-LINE DK-CX Mini, a nova gama de caixas de chão compactas com tampa em aço inox sem aba, preparada para receber 8 módulos standard 22,5/45 mm por encaixe. Podem ser instaladas em chão de betão ou chão técnico. Oferecem soluções práticas, robustas e estéticas permitindo um revestimento na tampa até 20 mm.

F.Fonseca apresenta os novos Anybus Communicator Gateway da HMS

F.Fonseca, S.A.
Tel.: +351 234 303 900 · Fax: +351 234 303 910
ffonseca@ffonseca.com · www.ffonseca.com
/FFonseca.SA.Solucoes.de.Vanguarda

Os novos Anybus Communicator Gateway, da HMS, permitem integrar os dispositivos de campo industriais com base em portos série, do tipo RS232/485, em sistemas de controlo de redes Ethernet industriais muito comuns, tais como EtherNet/IP, Modbus TCP e PROFINET e ainda PROFIBUS.

Estes equipamentos trouxeram muitas novidades agregadas, nomeadamente a facilidade de acesso e a configuração por *interface web* tipo *drag and drop*, assim como a integração nos sistemas sem qualquer tipo de alteração dos dispositivos. Adicionalmente, estes equipamentos proporcionam uma maior capacidade na transferência de dados e de diagnóstico, possibilitando a seleção do protocolo pretendido por via de instalação de um simples *firmware* dedicado.

Os Anybus Communicator Gateway possibilitam também a integração de mais do que um protocolo industrial e uma elevada taxa de transmissão de dados (1500 bytes nos dois sentidos). Estes *gateways* apresentam novas dimensões mais compactas, proporcionando uma instalação fácil e rápida, com a integração de Chips mais seguros, prevenindo a possibilidade de serem pirateados. Estes novos Communicator são considerados a solução ideal para integração de equipamentos do chão de fábrica na I4.0. Os Anybus Communicator Gateway são tipicamente utilizados em analisadores de energia, contadores, sensores, atuadores, HMI's, leitores de códigos de barras, balanças industriais, leitores RFID, entre outras inúmeras aplicações.

CPX-AP-I, nova solução da Festo para melhorar o controlo dos processos de produção

Festo – Automação, Unipessoal, Lda.
Tel.: +351 226 156 150 · Fax: +351 226 156 189
info.pt@festo.com · www.festo.pt

O fornecedor mundial de soluções de automação Festo lançou no mercado os módulos I/O remotos CPX-AP-I. Trata-se de um sistema flexível, descentralizado, compacto e leve que permite ter uma conectividade inteligente para as tarefas de automação industrial. A solução criada pela multinacional alemã baseia-se na inovadora comunicação AP (*Automation Platform*) e está aberta às normas do mercado. Assim, de acordo com a empresa, o sistema de automação CPX-AP-I permite criar uma comunicação contínua, desde a peça até à nuvem, e à medida das necessidades de cada processo de produção.

A incorporação de módulos CPX-AP-I em lugares específicos da linha de produção garante uma boa conectividade em tempo-real, o que simplifica a conectividade e melhora a eficiência. Esta nova solução facilita a manutenção preventiva e a supervisão da condição no futuro das linhas de produção.

Sensores indutivos ICS E1

Carlo Gavazzi Unipessoal Lda
Tel.: +351 213 617 060 · Fax: +351 213 621 373
carlogavazzi@carlogavazzi.pt · www.gavazziautomation.com/nsc/PT/PT/
/company/carlogavazzipt/

A Carlo Gavazzi Automation lançou os sensores indutivos ICS E1 uma solução robusta dedicada para o uso em equipamentos de movimentação e na indústria automóvel para garantir a deteção precisa e fiável.

Os sensores ICS E1 são resistentes a condições de operação difíceis, como a frequente exposição a altos níveis de choques e vibrações, grandes variações de temperatura, picos de tensão de até 200 V, frequentes ciclos de lavagem a alta pressão e alta temperatura. São imunes à interferência eletromagnética irradiada de até 200 V/m.

A sua aplicação é dirigida a camiões de recolha de resíduos, guindastes móveis, misturadoras de betão, tratores, camiões de bombeiros, máquinas agrícolas de colheita, autocarros e empilhadores. As principais características da gama ICS E1 são o corpo em aço inox ASI304 M12, M18 ou M30 com ligação por ficha M12 ou cabo em PUR; distâncias de alargadas de deteção de 4 a 22 mm de forma a garantir uma instalação segura na máquina; certificação IP68 e IP69K que permite uma lavagem a alta pressão e alta temperatura; uma função diagnóstico através de indicação da frequência de luz do LED indicador de funcionamento; uma temperatura de funcionamento de -40 a +85 °C; resistência a choques e vibrações; uma tensão de alimentação alargada de 8 a 60 V CC; uma

homologação E1 (certificação para uso em equipamentos de movimentação e indústria automóvel); e uma elevada imunidade à interferência eletromagnética irradiada, até 200 V/m. Com estes novos equipamentos a Carlo Gavazzi reforça a sua posição de liderança como fornecedor de equipamentos e soluções inovadoras.

Lubrificantes premium SEW GearOil

SEW-EURODRIVE Portugal
Tel.: +351 231 209 670
infosew@sew-eurodrive.pt · www.sew-eurodrive.pt

Não perca mais tempo à procura dos lubrificantes adequados. 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 motorredutores e/ou redutores 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; 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 tem uma excelente proteção contra desgaste dos rolamentos e engrenamentos, ajudando na redução do risco de falha prematura destes componentes. Os novos lubrificantes estão disponíveis para venda aos clientes em embalagens de 205 litros, 20 litros, 5 litros e/ou 1 litro.

Lâmpada Cornlight: a alternativa eficiente e ecológica da LEDUP

LEDUP
info@ledup.pt · www.ledup.pt

O uso de iluminação por LED aumentou rapidamente nos últimos anos. São inúmeras as razões que ditaram esta tendência, para além da maior eficiência e poupança energética, a sua fácil instalação é outra vantagem. Outra razão é o facto de iluminar mais do que as lâmpadas incandescentes. Além disso, a iluminação LED têm um menor custo de reposição e maior durabilidade.

A lâmpada Cornlight da LEDUP é um dos modelos da gama profissional da marca. Foi pensada, projetada e construída para ser uma alternativa eficiente e ecológica às suas congéneres de vapor de sódio ou de iodetos metálicos. Além da vantagem mais evidente da poupança energética, a substituição das lâmpadas mais antigas pela solução Cornlight LED, elimina a produção de luz ultravioleta, é de acendimento instantâneo, produz muito pouco calor e a sua pegada ecológica é diminuta. Tudo isto promove uma durabilidade até 5 vezes mais do que uma lâmpada tradicional.

A disposição em 4 blocos equipados com o LED 5630 possibilitam uma luminosidade uniforme num ângulo de

PUB

FFONSECA®
SOLUÇÕES DE VANGUARDA

mp-LM3
Sistema de marcação a laser

Quadro elétrico

A máquina laser mp-LM3, da Murrplastik, é um sistema de marcação universal com gravação a laser para etiquetas de metal e de plástico. Com a mp-LM3 atingimos um novo padrão de qualidade e durabilidade na marcação dos mais variados tipos de etiquetas para o quadro elétrico e resistentes aos agentes agressivos do ambiente fabril.

murrplastik

ffonseca.com/**murrplastik**