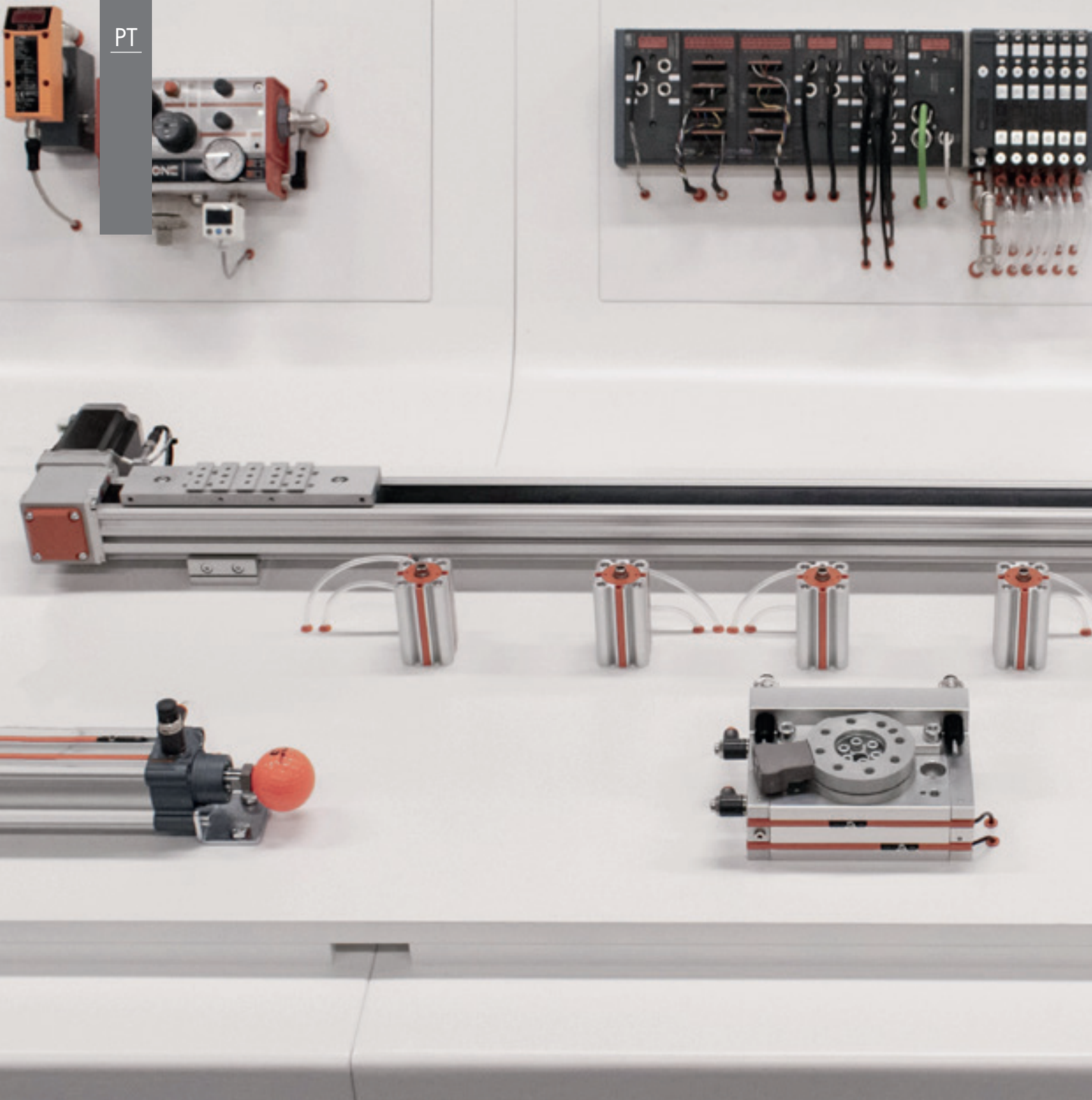




Automação pneumática para a Indústria 4.0



Atualmente, inúmeros aspectos do mundo industrial são atribuídos à revolução da Indústria 4.0. Este artigo visa destacar aspectos do gerenciamento de dados operacionais, vida útil e diagnósticos para máquinas de processamento.

Muitas vezes, qualquer pessoa que lida com este assunto subestima, ou mesmo esquece, a importância quantitativa e qualitativa dos dados gerenciados no nível da máquina, o que é realmente mais extenso e requer processamento especial.

Os procedimentos de gerenciamento de dados da Indústria 4.0 são frequentemente associados a uma pirâmide, com o ERP no topo, levando progressivamente ao gerenciamento de máquinas de processamento, implementado com protocolos como o protocolo OPC UA. O fato é que cada máquina de processamento tem centenas de componentes a serem gerenciados - atuadores, cilindros pneumáticos,

motores elétricos, sensores, reguladores de pressão ou medidores de temperatura. Portanto, os dados gerenciados no nível superior são, na verdade, apenas a ponta do iceberg, em comparação com os dados a serem gerenciados no nível mais baixo, ou seja, dentro da máquina. Este é o nível em que a pneumática opera.

A abordagem mais comum, mas menos eficiente, é confiar isso ao PLC da máquina. No entanto, o PLC, e em particular a pessoa que o programou, já tem inúmeras coisas a considerar, sem ter que se concentrar no gerenciamento inteligente de dados estatísticos, diagnósticos e de manutenção preventiva para atuadores ou sensores individuais. O resultado é que esta informação, que é essencial para o funcionamento satisfatório de todo o sistema, é ignorado e não gerenciado - semelhante a ter uma pirâmide construída em barro.

Nível de ERP,
Supervisão, Controle...

A bordo da máquina



Figura 1: A pirâmide i4.0. Os sensores e atuadores, ou seja, o mundo da pneumática, são a parte do iceberg que está submersa.

Um sistema eletropneumático para i4.0

Para solucionar esse problema, a Metal Work produziu o Sistema Eletropneumático EB80. Isso basicamente deixa o PLC lidar com ciclos de trabalho, sequenciamento e verificações da máquina, enquanto o sistema EB80 transmite suas decisões aos atuadores/sensores, verifica se tudo está funcionando satisfatoriamente e sinaliza um aviso quando um componente apresenta mau funcionamento ou atinge sua vida útil esperada.

Vamos analisar o sistema EB80 em mais detalhes. O coração do sistema eletropneumático EB80 é o módulo de conexão elétrica E. Este é o centro nervoso que troca informações com o PLC e as distribui para válvulas, sensores e atuadores. As informações trocadas incluem informações em tempo real, como comandos para abrir uma válvula ou receber um sinal de um sensor excitado, além de diagnósticos e dados históricos para o i4.0.

Os módulos Elétricos são extremamente modulares, consistindo em uma parte inferior que é sempre a mesma, e uma parte superior que difere dependendo do barramento de campo. Portanto, é possível substituir apenas a parte superior em caso de falha de barramento, ou substituir um tipo de barramento por outro sem ter que desmontar a ilha de válvulas solenoides. O módulo E foi projetado para operar mesmo na presença de distúrbios elétricos (EMC), umidade (IP65) e picos de tensão de alimentação - basta pensar que a tensão de entrada pode estar entre 10,8V e 31,2V e o sistema funcionará como deveria.

O módulo eletropneumático tem os recursos pneumáticos fixados em um lado, no lado direito, por exemplo, incluindo válvulas solenoides e outros componentes, como reguladores de pressão e fluxo, que serão discutidos mais adiante. A esquerda tem a parte que gerencia os sinais de entrada e saída. As válvulas solenoides são fixadas em bases modulares, com módulos com 3 ou 4 posições (patenteadas) para poder montar livremente unidades com 3 a 128 válvulas. Estas bases com 3 ou 4 posições são uma característica essencial do i4.0.

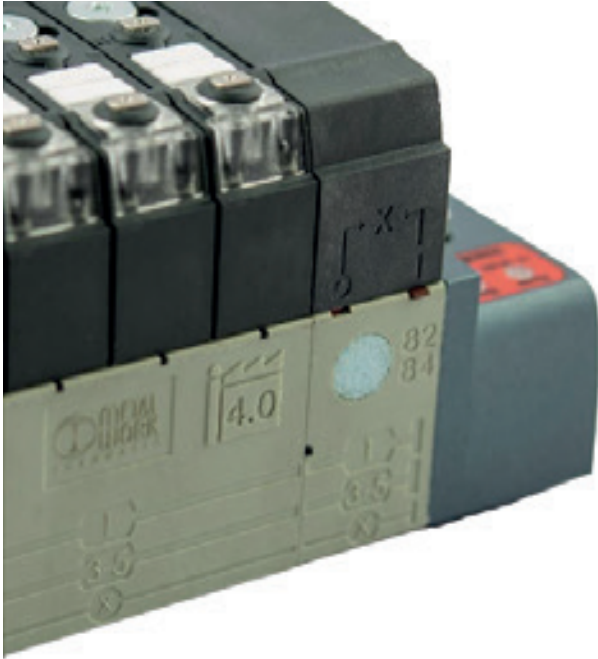
Cada um tem um microcontroladores que armazena uma quantidade significativa de dados nas válvulas fixadas a eles. É possível saber quantas vezes uma válvula foi acionada, o tempo total de acionamento e se houve ou não alertas de curto-circuito ou circuito aberto. Além disso, o microcontrolador envia um sinal quando uma válvula excedeu 60% de sua vida útil esperada, fornecendo uma poderosa ferramenta de manutenção preventiva. Essas informações são armazenadas por 50 anos!

As seguintes válvulas podem ser instaladas: 2/2 NF, 3/2 NF ou NA, 5/2 mono-estável ou bi-estável, 5/3. As conexões são conexões automáticas para tubos métricos (4, 6, 8, 10 mm) ou em polegadas (5/32", 5/16", 1/4", 3/8").

A capacidade máxima é de 800 nL/min com tubos com diâmetro de 8 mm e 1400 nL/min para uma válvula especial de maior capacidade com tubos com



Figura 2: O EB80 é um sistema eletropneumático dedicado i4.0.



diâmetro de 10 mm patenteado.

Se os atuadores controlados pelas válvulas solenoides estiverem posicionados em partes da máquina que não se encontram próximas umas das outras e não for desejável a utilização de tubos de ar extensos, o EB80 permite a adição de conjuntos de válvulas escravas a uma distância de até 40 m da ilha de válvulas solenoides mestre com um módulo elétrico adicional, evitando a adição de nós de bus de campo. É possível organizar mais do que um módulo adicional em série e ligá-los entre si através de um cabo com um conector M8.

Vejam agora o lado esquerdo do módulo Elétrico de I/Os", responsável pela gestão de sinais.

Figura 3: Cada base de válvula possui um microchip de armazenamento de dados i4.0.

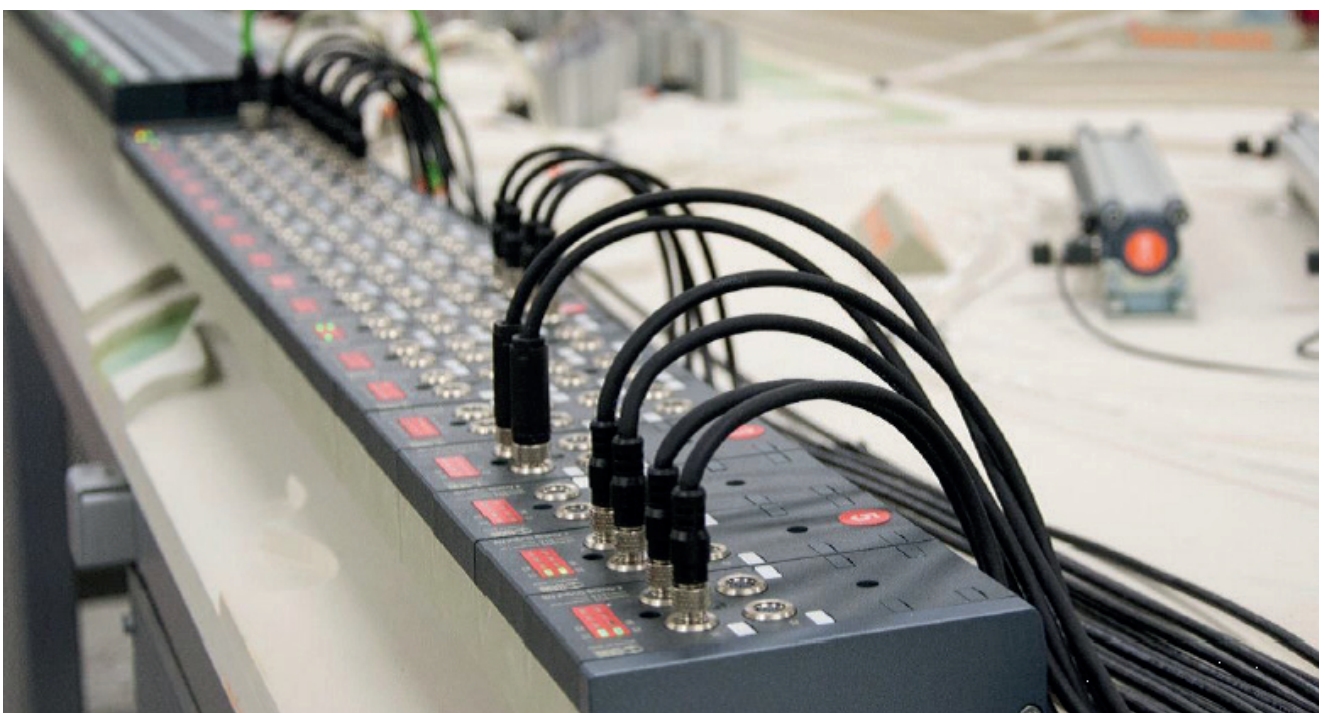


Figura 4: O EB80 gerencia atuadores e sensores no modo analógico e digital.

Manutenção e diagnóstico

Durante a fase de desenvolvimento do produto, um esforço maior foi colocado na redução dos riscos de falha. Obviamente, o diagnóstico de falhas é importante, mas ainda mais importante é reduzir ou possivelmente eliminar falhas.

Portanto, uma análise de modo e efeitos de falha (FMEA) foi realizada, ferramentas de simulação de ponta foram empregadas e inúmeras sequências de teste de campo e laboratório foram realizadas. A prevenção foi buscada de forma metódica. Os exemplos incluem a colocação de um filtro HDPE na entrada de ar da válvula solenoide, para evitar que a sujeira atinja a parte mais delicada da válvula. Os parafusos M4 prendem as válvulas às bases no lugar dos parafusos M2.5 ou M3 mais frequentemente usados por outros fabricantes. O interior do conjunto de válvulas

fica levemente em sobrepressão para evitar a infiltração de poluentes. Além disso, uma válvula de alívio de pressão interna protege contra vazamentos de ar dentro da ilha de válvulas solenoides. Conforme mencionado, as tensões de sobretensão ou reduções acidentais de tensão não impedirão a operação, que é garantida entre 10,8 V e 31,2 V.

Para facilitar a intervenção dos operadores, foi tomado um cuidado especial na interface do usuário: todas as informações e objetos sobre os quais operar estão apenas em um lado da ilha de válvulas solenoides: as luzes LED, diagrama pneumático, código, controles manuais, placa personalizada do cliente e parafusos de fixação. A montagem da ilha de válvulas solenoides e quaisquer alterações nas válvulas, no módulo fieldbus e nos módulos de entrada e saída devem ser feitas apenas usando um parafuso Philips.

Agora, vamos discutir o diagnóstico, que é o auge do sistema EB80 e o que o qualifica como um componente verdadeiramente i4.0. Existem **4 níveis de diagnóstico**.

O nível mais baixo consiste em uma luz de advertência LED para cada posição da válvula, módulo de sinal e módulo E elétrico. O sistema de aviso de LED sinaliza as condições

relativas a curtos-circuitos da válvula solenoide, válvulas solenoides interrompidas ou ausentes, tensões de sobretensão, tensão insuficiente e transmissão de sinal elétrico interrompida. Cada LED vermelho pode transmitir essas mensagens modulando a operação intermitente.

Deve-se lembrar que um aviso visual é importante na solução de problemas. Mesmo que o sinal de erro seja enviado via software para sistemas de gerenciamento de nível superior, a capacidade dos engenheiros de manutenção de ver imediatamente o que está acontecendo e onde economiza um tempo considerável.

O segundo nível de diagnóstico consiste em armazenar dados estatísticos dentro da ilha de válvulas solenoides. Já explicamos que cada módulo base de válvula tem inteligência autônoma, assim como o módulo elétrico E. O resultado de ter descentralizado os dados significa que eles não serão perdidos, mesmo a longo prazo e por até 50 anos, nem mesmo se a ilha de válvulas solenoides for modificada ou desmontada. Esta é uma vantagem considerável para os departamentos de garantia de qualidade dos fornecedores de máquinas. Vamos considerar alguns exemplos. Suponha que um cliente devolva uma base de válvula completa para reparo, dizendo que não funciona às vezes. A leitura dos dados históricos pode revelar que a tensão de alimentação caiu abaixo do limite 30 vezes; portanto, o problema deve-se ao fornecimento de energia insatisfatório para o cliente.

Ou constata-se que uma válvula já completou 230 milhões de ciclos e, portanto, ultrapassou sua vida útil prevista, devendo ser substituída.

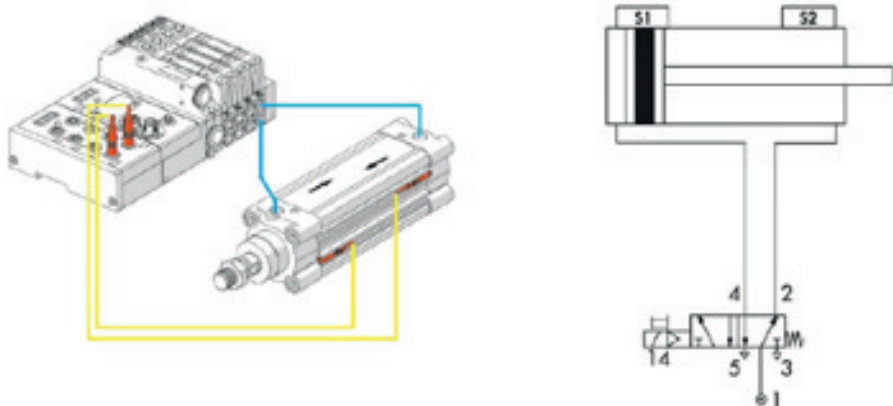


Figura 5: O sistema também gerencia atuadores conectados, número de ciclos, velocidade, atrasos e falhas.

O segundo nível de diagnóstico também inclui um conjunto de algoritmos que permitem que o sistema verifique o funcionamento dos atuadores controlados pelas válvulas solenoides.

Não devemos esquecer que um uso típico de conjuntos de válvulas é a operação de cilindros pneumáticos, normalmente com sensores de fim de curso instalados que lêem a posição do pistão. Os sinais digitais enviados dos sensores são lidos pelos módulos de entrada EB80, fechando um ciclo de controle do cilindro. A ilha de válvulas solenoides controla o movimento do cilindro e lê o sinal vinculado ao movimento. Tudo isso é implementado localmente, sem envolver o PLC. Como resultado, a ilha de válvulas solenoides pode avaliar possíveis atrasos na operação do cilindro que podem, por exemplo, ser devido a falhas, interrupções do tubo, componentes emperrados ou qualquer outro problema. O tempo de referência de operação e o limite de aceitação correspondente podem ser definidos, e uma mensagem de erro é gerada no caso de variações.

A terceira aplicação que pode ser implementada é o controle de velocidade do cilindro. Da mesma forma que acima, o EB80 pode obviamente controlar o movimento do cilindro em ambas as direções e ler os sinais gerados pelos dois interruptores de limite. Como resultado, ele pode medir e monitorar a velocidade média do cilindro e o número de cursos concluídos.

A ilha de válvulas solenoides pode, portanto, armazenar a distância percorrida e monitorar as

mudanças de velocidade que podem, por exemplo, ser devido a modificações na configuração, aumento do atrito ou alterações nas cargas aplicadas. Uma queda inesperada na velocidade pode causar uma queda na produtividade, enquanto um aumento abrupto pode causar a quebra de atuadores ou peças mecânicas da máquina.

Também neste caso, um valor de referência para velocidade e um limite de aceitação podem ser inseridos. Em caso de alterações inesperadas, uma mensagem de erro é gerada, que pode ser gerenciada pelo usuário. Deve ser reiterado que a verificação local está envolvida, em tempo real e diretamente no campo, sem ter que desenvolver aplicações adicionais do sistema de controle. Isso torna o EB80 um componente inteligente extremamente potente e flexível, sem a necessidade de outros módulos além da versão padrão.

O terceiro nível de diagnóstico é a transmissão de dados de diagnóstico diretamente do módulo E para o PLC, usando o cabo de barramento de campo.

O quarto nível de diagnóstico consiste na opção de enviar dados remotamente — seja para um sistema de gerenciamento centralizado ou via nuvem, por meio de um gateway — a operadores que podem acompanhar a situação em tempo real e prestar suporte remoto.

Deve-se observar que essas informações são necessárias não apenas no caso de uma falha, mas

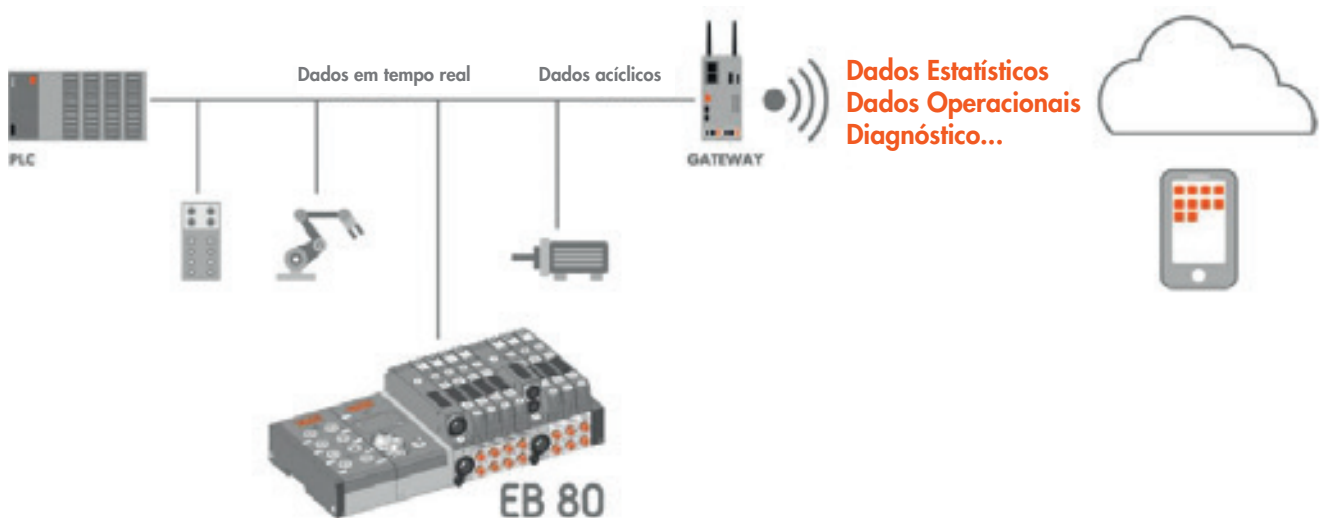


Figura 6: O EB80 pode enviar dados históricos, estatísticos e de diagnóstico pela nuvem.

também para saber se a máquina está operando, quais válvulas estão ativadas em um determinado momento e quantos ciclos elas concluíram. Por exemplo, pode ser útil saber que uma determinada válvula já completou 60% dos ciclos esperados em sua vida útil, a fim de substituí-la como precaução na primeira oportunidade. Estas informações podem ser lidas por qualquer dispositivo remoto, como um smartphone, simplesmente lendo o código QR do sistema em questão.



Figura 7: Possibilidade de verificar os dados de cada válvula e cilindro remotamente.

“Eu me importo”, o sistema também lida com o gerenciamento

A considerável potência e flexibilidade demonstrada pelo EB80 no gerenciamento de sensores e válvulas de cilindro levou nossos clientes a perguntar por que não seria possível que o EB80 também manipulasse outras entradas e saídas da máquina, e não apenas informações pneumáticas. E quanto aos acionamentos por eixo elétrico?

Portanto, conforme mencionado, os módulos que gerenciam singles foram aumentados em número e opções disponíveis, de modo que seria possível para o EB80 lidar, por exemplo, com um medidor de vazão, uma válvula proporcional e medidores de temperatura.

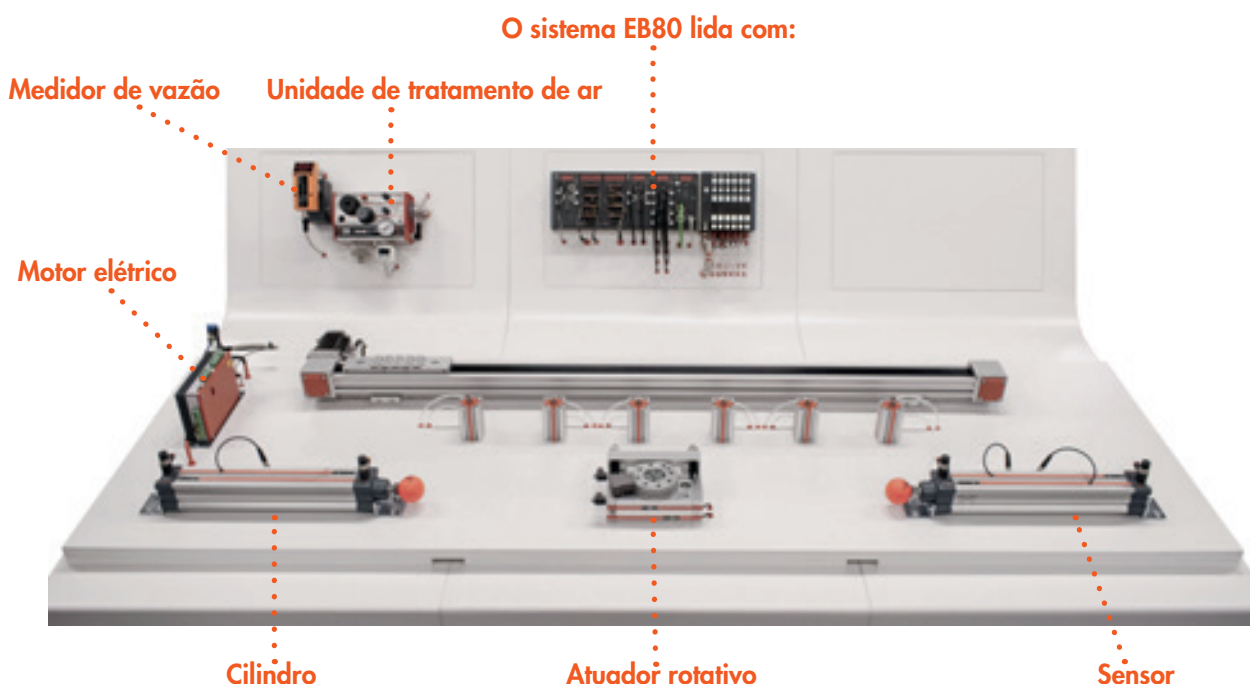


Figura 8: Aplicações da Indústria 4.0 com EB80.

A verdadeira inovação, no entanto, tem sido o desenvolvimento de um dispositivo chamado E-motion, que permite a comunicação entre qualquer marca de motor, de qualquer potência, com todos os barramentos de campo, via EB80. Por isso, qualquer pessoa que queira gerenciar motores de passo ou servo motores com um barramento de campo específico (Profibus-DP, PROFINET IO, EtherCAT, Ethernet, CANopen, Powerlink, CC-Link), não precisa encontrar o conversor com a interface para esse barramento específico - o EB80 pode lidar com isso. O único requisito da unidade é ter comandos de direção de passos, o que é bastante generalizado.

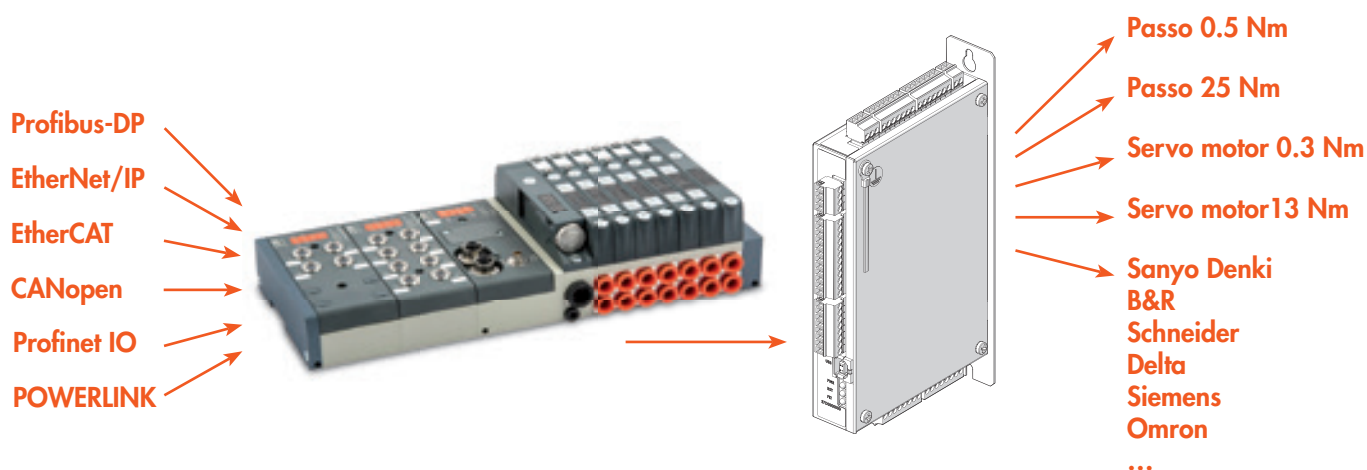


Figura 9: O dispositivo E-motion permite que qualquer tipo de barramento de campo seja conectado a qualquer marca/potência de motor de passo ou servo motor.

Nesse ponto, os clientes também perguntaram se o EB80 poderia ou não ser equipado com várias funções pneumáticas, não apenas válvulas solenoides.

Isso resultou em conexões multifuncionais (patenteadas) — componentes em miniatura para conexão direta às saídas da base de válvulas — com as seguintes funções: regulador de pressão, regulador de vazão, válvula de retenção, válvula de estrangulamento calibrado, válvula de seccionamento de 2 ou 3 vias, válvula de escape rápido, válvula pneumática.

O sistema EB80 tem vários outros aspectos que merecem destaque, como a economia de energia obtida com válvulas solenoides que desenvolvem potência de 3 W por alguns milissegundos - apenas o tempo necessário para garantir velocidade de comutação e potência - que

então caem para manter 0,3 W, reduzindo o consumo de eletricidade em 90%, conformidade com padrões internacionais, incluindo padrões ambientais ROHS e REACH, e aqueles relacionados à inflamabilidade e atmosferas explosivas, ATEX, UL, CSA e IECEx, e a opção de criar todos os tipos de layouts pneumáticos, graças aos módulos com fontes pneumáticas e/ou elétricas especiais que podem ser inseridos em qualquer lugar da ilha de válvulas solenoides.

Esta apresentação do sistema EB80, que é provavelmente o mais abrangente e versátil do mundo da pneumática para a revolução da Indústria 4.0, mostrou que ele pode lidar não apenas com válvulas solenoides, mas também com cilindros, sensores, transdutores, motores elétricos e a operação satisfatória de todo o sistema.

2020 – ano de tratamento de ar comprimido

As máquinas construídas para a revolução da Indústria 4.0 devem se concentrar na confiabilidade e conectividade de todos os elementos.

A unidade de tratamento de ar é um componente importante e é frequentemente subvalorizada. O ar comprimido é o quarto recurso de energia depois do gás, água e eletricidade e, em muitas empresas, representa o principal custo de energia.

Ao contrário de outras fontes de energia, o ar comprimido é gerado e processado diretamente no local do usuário, portanto, sua qualidade e custos dependem das escolhas desse usuário. É essencial fornecer ar limpo às máquinas a uma pressão constante e sistemas de partida e descarga seguros.

Fornecer ar limpo significa garantir que as máquinas tenham uma longa vida útil. Por outro lado, o ar poluído por partículas sólidas, líquidas ou oleosas pode danificar as peças pneumáticas, resultando em tempo de inatividade economicamente desastroso da máquina. Sabemos que as partículas sólidas podem bloquear o trânsito, especialmente o trânsito controlado pneumaticamente, e desgastar as superfícies.

A água presente no ar remove lubrificantes de longa duração em cilindros e válvulas e oxida superfícies. Óleo, a menos que exigido por determinados atuadores (por exemplo, chaves de fenda), remove a lubrificação de longa duração, altera o atrito e, quando o ar é descarregado na atmosfera, obstrui e polui todo o sistema.

A regulação da pressão determina a velocidade e a repetição do movimento pneumático e afeta o consumo e os custos.

Por fim, o sistema de partida e descarga afeta os movimentos de início/fim do ciclo e a segurança do sistema e dos operadores. As partidas suaves garantem isso quando

uma máquina está ligado, não há movimentos rápidos e descontrolados do cilindro. Os sistemas de descarga segura, como a série Metal Work SAFE AIR, são necessários para garantir que a pressão do sistema seja definitivamente zero antes que um operador ou engenheiro de manutenção entre na área de trabalho.

Esses tópicos são tão importantes, mas tão frequentemente negligenciados, que a Metal Work decidiu lançar uma campanha de informação, declarando 2020 como o ANO DO TRATAMENTO DE AR COMPRIMIDO. A campanha envolve o fornecimento de folhetos em papel e online, cursos técnicos, verificação teórica ou de campo para planejamento e otimização de energia para unidades, e atividades promocionais, reservando preços especiais para qualquer pessoa que decida mudar para os sistemas de tratamento de ar de qualidade da Metal Work.

A Metal Work possui 7 linhas de produtos diferentes nesta área: Syntesi - a primeira unidade com conexões pneumáticas intercambiáveis ocultas. New Deal - unidade metálica para aplicações pesadas. BIT - em um polímero de engenharia leve, com milhões vendidos. ONE - A única unidade integrada no mundo (3 patentes). Skillair - unidade modular com vazões de até 20 000 nL/min. Regtronic - uma gama de válvulas proporcionais M5 de 2". Line On Line - sistema de regulação em miniatura. Os novos produtos serão lançados ao longo de 2020, o ano dedicado ao tratamento de ar, incluindo

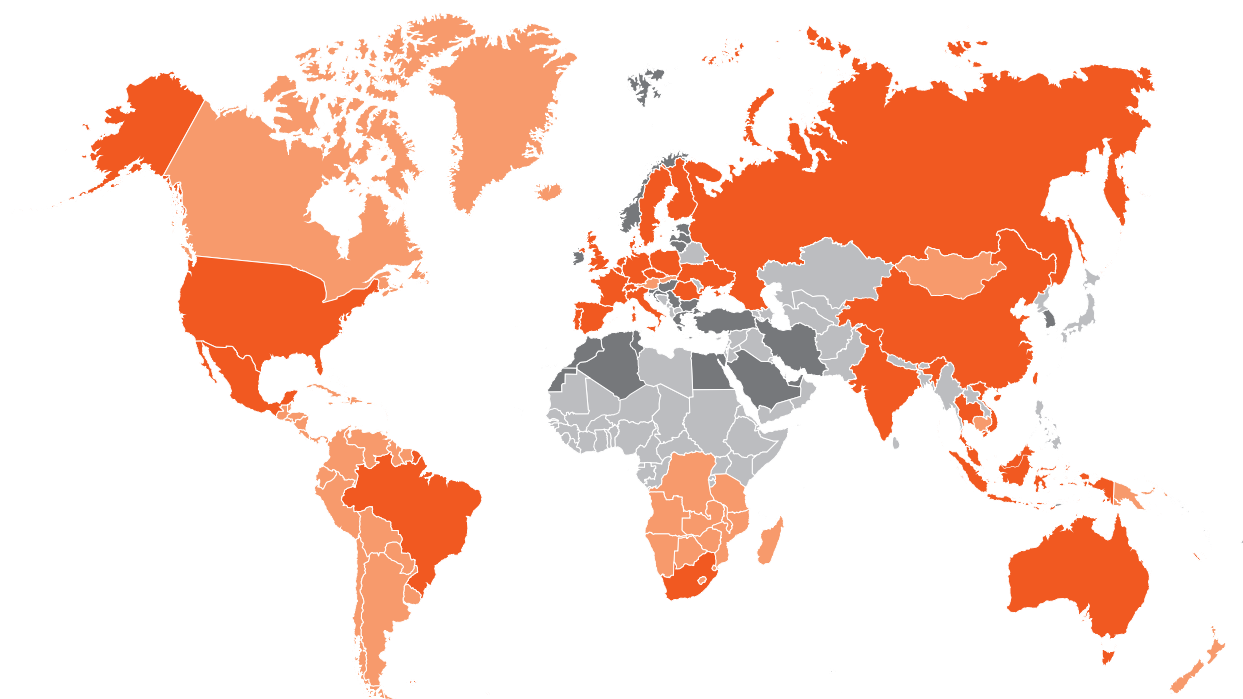
Medidores de vazão FLUX e, mais especificamente, FLUX 0 para vazões de até 200 nL/min, FLUX 1 para vazões de até 1 000 nL/min e FLUX 4 para vazões de até 1 5000 nL/min.

Acreditamos que esta campanha, que visa melhorar o conhecimento técnico dos usuários, pode ajudar a garantir que a grande quantidade de sensores e atuadores que formam a parte submersa do iceberg i4.0 seja cada vez mais confiável e de alto desempenho.



Figura 10: 2020 - ano de tratamento de ar comprimido.

Nossa rede de vendas



■ Grupo de Empresas Metal Work ■ Revendedor autorizado

Nossas subsidiárias na Itália



Bari
Bergamo
Bologna
Brescia
Cremona

Lecco
- Varese
Mantova
Modena
Monza Brianza

Novara
Parma
Prato
Rimini
Torino

Treviso
Verona
Vicenza

Nossas subsidiárias no mundo



Austrália
Bélgica
Brasil
China
Dinamarca
Finlândia
França

Alemanha
Índia
Indonésia
Malásia
México
Holanda
Polônia

Portugal
República Tcheca
Romênia
Rússia
Espanha
África do Sul
Suécia

Suíça
Tailândia
Ucrânia
Reino Unido
Usa
Vietnã



METAL WORK PNEUMÁTICA DO BRASIL LTDA

Rua Otacílio Jacinto Homem, 415 - Bairro Scharlau

São Leopoldo/RS - CEP 93.120-590

Tel./WhatsApp: 55 51 3590.7100

metalwork@metalwork.com.br

FILIAL SÃO PAULO

Rua Alferes Magalhães, 92 - Sala 11 - Bairro Santana

São Paulo/SP - CEP 02.034-006

Tel.: 55 11 2099.3623

WhatsApp: 55 11 95312.1631

www.metalwork.com.br