



DESTAQUE PARA O GÊMEO DIGITAL

Customização no setor de alimentos e bebidas

Quer seja chá de queijo, água Waterdrop ou latte de cúrcuma, o setor global de alimentos e bebidas introduz constantemente novas bebidas refrescantes no mercado. Os consumidores seguem as tendências atuais, e a variedade de sabores e de produtos nunca foi tão grande. Os consumidores querem cada vez mais alimentos personalizados e, se possível, sem nenhum custo adicional.

Isso não significa necessariamente produtos feitos sob medida para compradores individuais. Em vez disso, envolve a produção de lotes menores de produtos que atendem diversos nichos de mercado. Temos como exemplo ofertas especiais para consumidores preocupados com a saúde, para determinados grupos étnicos e religiosos e para demandas regionais ou sazonais.

Novas receitas para seu sucesso no mercado

Como diretor de negócios de um fabricante de bebidas ou diretor técnico de um integrador de máquinas ou sistemas, você enfrenta uma pressão crescente por maior flexibilidade. Tendências em rápida mudança, a crescente mobilidade da população e o desejo por mais sustentabilidade e menos açúcar requerem novas receitas. Além do mais, é necessário responder rapidamente aos desejos dos consumidores e ter operações de enchimento mais flexíveis e embalagens personalizadas.

Outros fatores que contribuem são os requisitos rigorosos de segurança alimentar, o requisito de rastreabilidade das etapas de produção individuais e das matérias-primas e as etapas necessárias para evitar o desperdício de recursos. Com tudo isso, o setor de alimentos e bebidas e os fabricantes de máquinas e sistemas que atendem mercados globais enfrentam uma série de novos desafios ao planejar e projetar processos de produção. Com a ajuda do gêmeo digital e outras soluções da Digital Enterprise, esses desafios podem ser superados com sucesso.

www.siemens.com/food-beverage

SIEMENS

Índice

Produção em grande escala personalizada na empresa digital

Neste artigo técnico, você aprenderá como usar uma variedade de novas tecnologias digitais para otimizar seus processos de negócios, atender melhor os novos requisitos e produzir produtos personalizados de maneira econômica para clientes específicos em um ambiente de produção de grande escala da Indústria 4.0. As análises de Big Data, a Internet das Coisas (IoT) e a inteligência artificial (IA) estão mudando o futuro do setor de alimentos e bebidas tanto quanto a impressão 3D, computação em nuvem e na Edge e novas formas de robôs. Os gêmeos digitais - o tema central deste artigo técnico - são uma base essencial para se obter digitalização abrangente na empresa digital.

O setor de alimentos e bebidas está sob enorme pressão de custos. É por isso que deve reduzir os custos de produção ao máximo possível. Atualmente, grande parte da produção é destinada ao mercado de massa, onde os volumes são elevados e as margens bem pequenas.

- 3 Gêmeo triplo:
Produto, produção, desempenho**
- 4 Design de produto:
A receita para o sucesso no mercado**
- 5 Estudo de caso da AMWAY:
Nova energia de uma lata colorida**
- 6 Produção: A máquina no centro das atenções**
- 7 Estudo de caso da Krones:
Desenvolvimento mais rápido de novas
garrafas de bebidas**
- 8 Produção: Todos os olhos no sistema**
- 9 Estudo de caso do fabricante global de
refrigerantes: Revolução na sala de xaropes**
- 11 Desempenho: Melhoria contínua**
- 12 Estudo de caso de uma queijaria em Altendorf:
Schwyzer e Mutschli ao apertar de um botão**
- 14 Termos e abreviações**

Gêmeo triplo: produto, produção, desempenho

A digitalização integrada e consistente de toda a cadeia de valor se estende do design do produto até a sua produção, serviço e marketing. Sua representação como um gêmeo digital possibilita a produção customizada em grande escala.

Bem na jornada para a empresa digital

Com o rótulo "Digital Enterprise", a Siemens desenvolveu três áreas de aplicação para o uso dos gêmeos digitais: o produto, a produção do produto e o desempenho da produção.

Com nossas soluções de automação e digitalização para o setor de alimentos e bebidas, você obtém vantagens competitivas sustentáveis por meio de colocação mais rápida no mercado, bem como maior flexibilidade, eficiência e qualidade. Nossas soluções oferecem novas possibilidades de criação de valor, modelos de negócios inovadores e formas de cooperação voltadas para o futuro.

Ligando os mundos de produção virtual e real

A oferta Digital Enterprise da Siemens estabelece o alicerce técnico para implementar um conceito abrangente. Ela conecta os mundos de produção virtual e real ao longo de toda a cadeia de valor com base no conhecimento bem fundamentado do setor e experiência inigualável nas áreas de eletrificação, automação e digitalização. Você pode projetar e otimizar produtos, máquinas e sistemas usando soluções de simulação e o gêmeo digital, antes disto serem empregados no mundo real. Em seguida, você usa os dados

resultantes para a melhoria contínua de processos e produtos. A representação virtual acompanha o ciclo de vida completo e melhora a eficiência da sua empresa em todos os níveis.

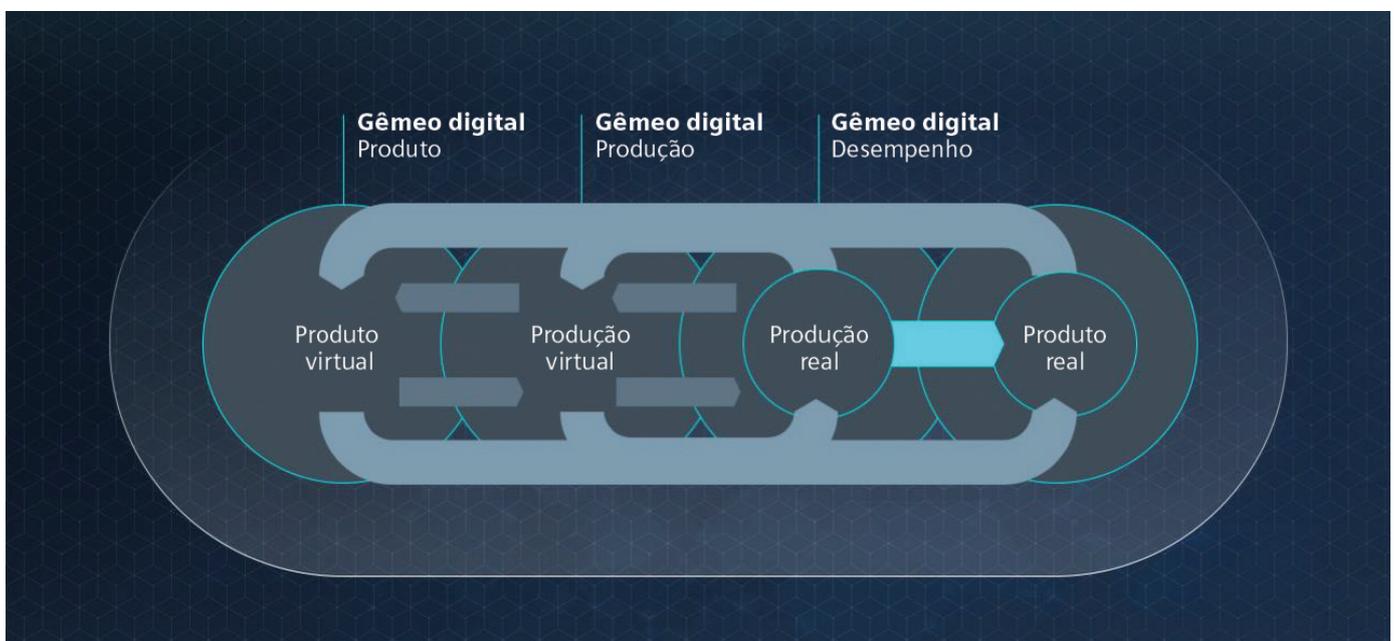
Uma ferramenta versátil no campo da digitalização

Você também pode usar o gêmeo digital para 100% de transparência da energia. Hoje em dia, isto é essencial para o gerenciamento ideal da energia e é um fator cada vez mais importante para sua competitividade. Com o MindSphere, o sistema operacional aberto baseado em nuvem da Siemens para a Internet das Coisas (IoT), você adquire e analisa continuamente os dados de desempenho e manutenção dos seus equipamentos de produção e linhas de produção inteiras.

Isto aumenta a disponibilidade da fábrica e permite o planejamento de manutenção com base nas necessidades.

A plataforma aberta também abre caminho para novos modelos de negócios, análises de localização cruzada e incorporação de empresas externas (por exemplo, fornecedores ou clientes).

O gêmeo digital triplo é, portanto, uma ferramenta versátil no campo da digitalização e é capaz de ajudá-lo de forma exclusiva a projetar e otimizar todos os seus processos de forma proativa, eficiente e sustentável.



Design de produto: a receita para o sucesso no mercado

Tendências em rápida evolução estão forçando as empresas do setor de alimentos e bebidas a reagir cada vez mais rapidamente às mudanças rápidas no gosto e preferência dos consumidores.

Enquanto isso, a crescente concorrência dentro do setor exige um tempo de colocação no mercado mais rápido para novos produtos e variantes adicionais de produtos já estabelecidos.

Fácil execução de muitas variantes

Se quiser alterar a receita padrão de um milkshake, por exemplo, você pode usar o gêmeo digital de um produto para utilizar várias matérias-primas, levando em conta sua qualidade, composição, valor nutricional e outros detalhes, bem como custos.

O que uma variedade de fruta diferente representa para o processo de produção? Como a alteração da quantidade de ingredientes afeta a viscosidade? O processo de enchimento precisa ser mudado? Quais restrições precisam ser observadas na fábrica? Essas perguntas e muitas outras agora podem ser respondidas rapidamente na simulação.

Com o **SIMATIC IT R&D Suite da Siemens**, você pode experimentar diferentes opções de receita virtualmente no computador para testá-las quanto ao apelo ao cliente, viabilidade, eficiência e lucratividade.

As receitas armazenadas no gêmeo digital podem ser facilmente adaptadas para regiões e estações específicas ou modificadas para atender às novas tendências e necessidades do cliente. Uma verificação automática também é feita para determinar se o novo produto atende a todos os requisitos legais.

Uma embalagem atraente é metade da batalha

Outro elemento importante de desenvolvimento - especialmente para mercados conhecidos - é o design de embalagem. A escolha de um determinado material, o formato e a cor da garrafa, caixa ou lata e o design do rótulo afetam significativamente o sucesso de uma bebida no mercado.

Com a solução NX da Siemens, você pode criar o gêmeo digital da embalagem do seu produto, simular seu comportamento em várias condições e submetê-lo a um teste de carga no computador.

O software NX flexível, integrado e poderoso permite que você produza produtos melhores, com mais rapidez e eficiência. Ele oferece a próxima geração de soluções de design, simulação e produção, permitindo que as empresas façam o uso ideal do gêmeo digital.

O NX oferece suporte a todos os aspectos do desenvolvimento de produto - da concepção à engenharia e à produção. O software oferece um conjunto de ferramentas integradas que coordena todas as disciplinas, preserva a integridade dos dados e a ideia do design, e padroniza o processo inteiro.

A receita desempenha um papel importante no design do produto. Mas outros fatores, como a arte e o design do rótulo ou a seleção da embalagem correta, também são importantes.



AMWAY: Nova energia de uma lata colorida

A AMWAY, empresa de vendas diretas com atuação global, possui alimentos como bebidas energéticas e barras de proteínas em sua linha de produtos. Para ter tempo de lançamento mais rápido de novos produtos, a AMWAY conta com a Siemens Teamcenter. "As especificações de produto eram gerenciadas anteriormente em uma estrutura de documentos que exigia manutenção manual demorada, e agora temos um único banco de dados digital", disse Patrice Gausselein, Diretora de estratégia de pesquisa e desenvolvimento e de operações de negócios da AMWAY.

Tempo de lançamento no mercado mais rápido para novos produtos

O resultado tem sido maior eficiência e tempos de ciclo significativamente mais curtos. Vários sistemas independentes que inevitavelmente levaram a silos de dados puderam ser substituídos. As análises de dados agora se tornaram muito mais simples e, com base nisso, o fabricante pode implementar modificações no produto mais rapidamente, como novos sabores para suas bebidas energéticas em suas latas coloridas.

"As constantes atualizações de rótulos, ingredientes e registros globais exigidos por regulamentações rígidas também não são mais um problema", explicou Todd Slater, Gerente de pesquisa e desenvolvimento global da AMWAY. Isso ocorre porque, ao documentar todas as propriedades do produto em uma única solução de software, não há a necessidade de inserir novamente os dados após alterações do produto ou lançamentos de novos produtos.

Identificação de oportunidades para melhorias na eficiência

Oportunidades anteriormente ocultas para melhorias de eficiência também podem ser identificadas com a ajuda do software PLM. Os efeitos de sinergia entre os vários grupos de produtos são um exemplo. Com o Teamcenter NX, a AMWAY se tornou uma empresa mais ágil que agora está "acertando na primeira vez". Agora, por exemplo, quando a empresa de vendas diretas desenvolve uma nova barra de proteínas, ela pode acessar imediatamente todas as informações existentes relacionadas ao produto.

Aqui, o conceito de "fonte única de informações" da Siemens garante que haja um único arquivo de informações onde estejam todas as informações necessárias. Ele elimina ao mesmo tempo trabalho redundante e fecha o ciclo de fornecedores, ingredientes e receitas até o controle de qualidade e logística.

Clique: O relatório completo da empresa pode ser baixado aqui.

Rótulos personalizados para consumidores

Graças às Bibliotecas de Ativos Digitais do Teamcenter, os projetistas sempre trabalham com layouts atualizados. Assim, eles podem se concentrar na criação de um design atraente.

Os processos de aprovação demorados, utilizados no passado foram simplificados e o risco de publicar rótulos incorretos foi minimizado.

Os ingredientes armazenados no gêmeo digital do produto podem ser transferidos automaticamente para o rótulo, garantindo a conformidade com os requisitos legais. É possível agora implementar facilmente rótulos personalizados ou designs de rótulos para grupos menores de clientes ou até mesmo para consumidores individuais - por exemplo, como parte de campanhas de marketing.



Quando há variantes do produto, os modelos existentes para o design da embalagem podem ser reutilizados e vinculados ao histórico do produto. Isso simplifica o processo e reduz o esforço, permitindo uma produção mais rápida e transparente das variantes.

Produção: a máquina no centro das atenções

Máquinas e sistemas são componentes essenciais da cadeia de valor no setor de alimentos e bebidas. Eles são indispensáveis para a produção eficiente e segura de alimentos de alta qualidade.

Como fabricante de máquinas (OEM), você economiza não apenas tempo e dinheiro ao usar tecnologias digitais no desenvolvimento de novas máquinas e sistemas, como também pode atender a demanda dos produtores de alimentos por sistemas de produção mais flexíveis com mais rapidez e eficácia.

Com sua oferta Digital Enterprise abrangente, a Siemens oferece suporte para a sua jornada rumo a uma empresa digital. Para isto, ela integra o mundo da **Automação Totalmente Integrada (TIA)** com o software **Product Lifecycle Management (PLM)**.

Desenvolvimento paralelo em vez de serial

O planejamento e desenvolvimento de uma máquina hoje geralmente envolve três disciplinas cujo trabalho é realizado em grande parte sequencialmente: projeto mecânico, planejamento elétrico e engenharia de automação. Três equipes de especialistas de departamentos diferentes costumam trabalhar em ambientes de TI autocontidos com barreiras que permitem a passagem de poucos ou nenhum dado.

Para acelerar o tempo de colocação no mercado, a Siemens oferece aos integradores de máquinas e sistemas várias ferramentas de software para engenharia integrada, que permitem uma colaboração real entre as várias disciplinas de desenvolvimento dentro da empresa ao contar com um único banco de dados.

O modelo mecânico da máquina produzido a partir de desenhos 3D no sistema CAD **Siemens NX** é automaticamente expandido usando a ferramenta **Automation Designer** para incluir os componentes elétricos e de automação. Ao mesmo tempo, a

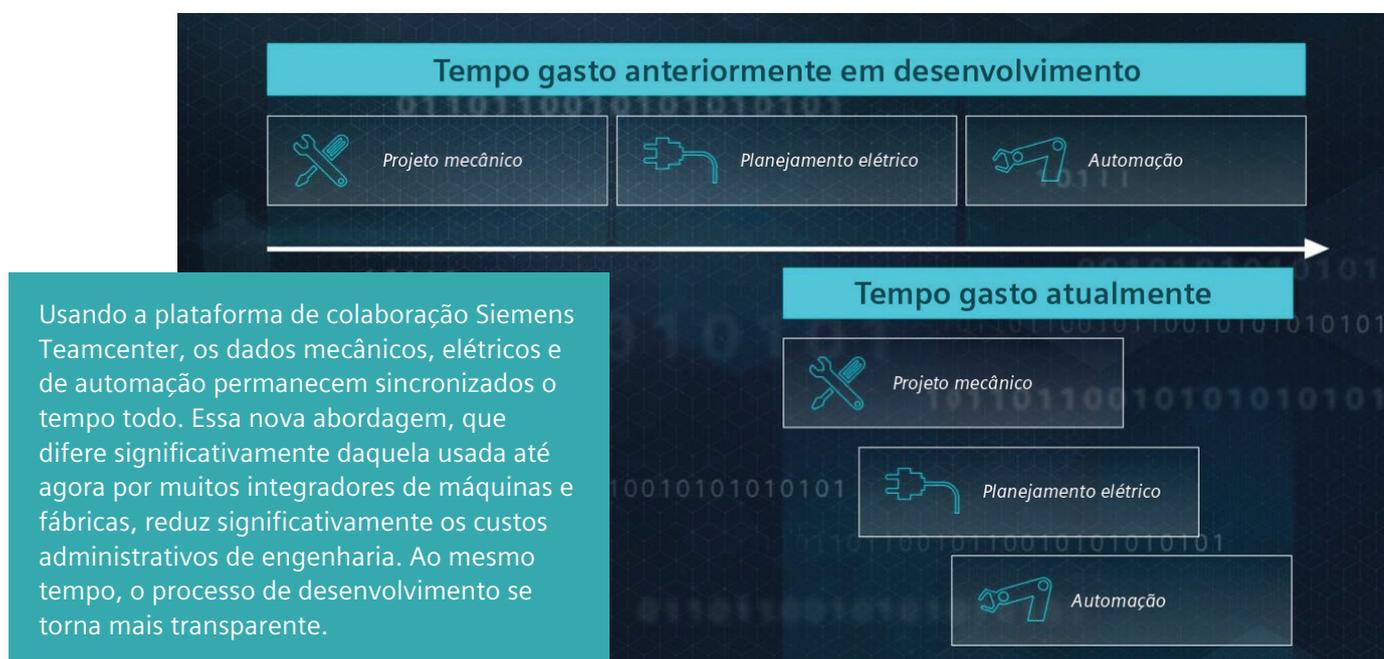
plataforma de colaboração Teamcenter garante que os dados mecânicos, elétricos e de automação estejam sempre sincronizados. Isso porque todos os dados são armazenados centralmente e estão sempre atualizados para todos os colaboradores envolvidos.

Descobrimo erros de projeto nos estágios iniciais

Ao mesmo tempo que auxilia a otimização dos seus processos de trabalho, a Siemens também ajuda a empresa a direcionar os conceitos de sua máquina para uma maior flexibilidade. Por um lado, usar o gêmeo digital para simular uma máquina completa permite otimizá-la. Por outro lado, você também pode usar a simulação para garantir que as etapas para aumentar a flexibilidade não tenham um efeito adverso na eficiência.

Para este fim, o software de simulação **Mechatronics Concept Designer** é usado para "emparelhar" o desenho 3D de uma máquina com o seu modelo de comportamento. O software de simulação usa a definição de cinemática de todas as peças móveis para isso. O produto a ser produzido em conjunto com todas as suas propriedades físicas, como peso, centro de gravidade, fatores de atrito e controle de movimento, também podem ser incorporados nessa simulação.

A conexão a um controlador lógico programável virtual (PLC) estabelece o alicerce para o comissionamento virtual. Usando a solução **Siemens PLCSIM Advanced** e o comissionamento virtual, você pode descobrir quaisquer erros de projeto nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento e corrigi-los antes que o primeiro protótipo seja construído. Os controladores virtuais criados dessa forma podem ser usados para simulação de funções abrangentes e permitirão uma validação mais rápida, mesmo para máquinas complexas.



Krones: desenvolvimento mais rápido de novas garrafas de bebidas

A Krones AG, empresa sediada na cidade de Neutraubling na Bavária, não apenas fornece sistemas de enchimento e embalagem de bebidas para seus clientes, mas também os auxilia no planejamento e desenvolvimento conjunto de garrafas, latas e recipientes com formatos especiais, adequados a seus produtos.

Para reduzir os tempos de desenvolvimento de garrafas PET e, assim, dar aos clientes uma vantagem competitiva, o integrador de máquinas e de sistemas queria usar modelos de simulação precisos para obter um entendimento mais profundo das propriedades do produto desejadas por seus clientes industriais. A motivação é que os fabricantes exigem tempos de colocação no mercado cada vez mais curtos (*time to Market*) para novas bebidas e precisam de embalagens otimizadas para isto.

Ferramentas de simulação para diferentes tarefas

Depois de usar, no passado, várias ferramentas de simulação de vários fabricantes, os engenheiros da Krones agora contam com ferramentas uniformes do portfólio de software PLM da Siemens (NX CAD, NX CAE e NX Nastran) para a simulação de garrafas PET ao longo do processo.

Agora também é possível simular o comportamento da produção para diferentes espessuras de parede de um produto ou embalagem plástica na máquina sopradora de plástico, o comportamento térmico, o fluxo de material e o comportamento do movimento na linha de produção usando as ferramentas Siemens NX. Da mesma forma, pode ser simulada a carga estrutural nas garrafas, no caso de enchimento pela parte superior, ou o comportamento de garrafas cheias e empilhadas em paletes de transporte.

Alguns dias em vez de três a quatro semanas

Arno Haner, chefe de projeto de embalagens PET da Krones: "O NX é o ambiente preferido e provavelmente o único disponível no mercado que escala os dados de simulação de análises de especialista até a comunidade de desenvolvedores." O objetivo final da Krones é reduzir o tempo de desenvolvimento de uma nova garrafa de três a quatro semanas, normais no passado, para três a quatro dias.

Progressos em direção à essa meta já foram feitos. Por exemplo, o processo de enchimento com carga na parte superior de garrafas PET recém-desenvolvidas agora pode ser simulado muito mais rapidamente - com uma economia de tempo de 75%. Um processo de modelagem virtual para uma embalagem que levava de quatro a oito horas no passado agora leva apenas uma hora graças ao Siemens NX.

Comissionamento virtual em vez de tentativa e erro

Com o gêmeo digital, é possível agora o comissionamento virtual de máquinas individuais, bem como de uma linha de produção completa. Assim, as paradas durante o comissionamento inicial ou após uma reconfiguração são reduzidas ao mínimo.

Ao conectar o modelo de máquina dinamizada no software de simulação do CLP, uma representação virtual do CLP real, incluindo o programa de automação, é exibida com a ajuda do PLCSIM Advanced.

O controlador não pode dizer a diferença entre ela e a máquina real, porque os modelos de comportamento dos sensores e atuadores também podem ser simulados de forma realista usando o software SIMIT. Isso permite que a funcionalidade da máquina seja testada, validada e otimizada com antecedência, minimizando assim os riscos durante o comissionamento real.

O gêmeo digital também permite o desenvolvimento conjunto de novos modelos de negócios entre integradores de máquinas e produtores de alimentos. Os OEMs podem vender suas máquinas no futuro, junto com um gêmeo digital.

Isso permitirá que seus clientes adaptem os produtos existentes às mudanças nas condições do mercado ou introduzam produtos completamente novos em um tempo significativamente menor.

Serviços adicionais também podem ser oferecidos com base no gêmeo digital. Os exemplos incluem ofertas de treinamento, serviços de reconfiguração rápida de máquinas existentes e até mesmo a especificação de novos sistemas. Além de custos mais baixos, comissionamento mais rápido e colocação no mercado mais rápida (*time to Market*), os clientes finais e fabricantes de máquinas e sistemas ganharão vantagens adicionais.

Maximizar a produtividade desde o primeiro dia

A capacidade de detectar e eliminar erros durante a fase de projeto gera maior qualidade e menos paradas dos sistemas desenvolvidos dessa forma.

As amplas possibilidades de simulação permitem melhor utilização durante a operação real. Isso ajuda a prevenir capacidade em excesso ou subutilizada, protege a máquina por meio de velocidades de operação otimizadas e garante a manutenção adequada.

Interrupções não planejadas e caras da produção podem ser reduzidas significativamente. E, por fim, mas não menos importante, instruções e treinamento abrangentes para os operadores da máquina podem ser feitos antes do comissionamento real. Assim, a produtividade máxima pode ser obtida desde o primeiro dia.

Produção: todos os olhos no sistema

Com o gêmeo digital de produção, a criação e a modificação de sistemas completos de enchimento e empacotamento também podem ser bastante aceleradas e os impactos da introdução de produtos novos ou modificados no processo de produção podem ser simulados. Por exemplo, é possível evitar possíveis gargalos e otimizar o processo de produção com bastante antecedência.

Também é muito fácil, para todas as disciplinas envolvidas em um projeto, criar um modelo de dados compartilhado por meio do uso de uma única plataforma de dados. Os processos que antes precisavam ser executados sequencialmente, agora podem ocorrer em grande parte em paralelo e serão integrados digitalmente. Assim, você ganha vantagens semelhantes no nível do sistema, como ocorre com máquinas individuais: economia de tempo e custos, maior qualidade e maior transparência.

Engenharia paralela da parte mecânica, elétrica e automação

Ao projetar uma fábrica de processo convencional para o setor de alimentos - por exemplo, em uma fábrica de laticínios ou de refrigerantes - os desenvolvedores geralmente começam com diagramas de fluxo de processo - uma representação abstrata do processo de produção inteiro. Os objetos são definidos, os fluxos são colocados e seu roteamento é determinado. Esses modelos podem ser refinados em seguida na forma de diagramas de tubulação e instrumentação (P&IDs).

A engenharia básica para fábricas de processo, mais uma vez, envolve as três disciplinas: projeto mecânico, planejamento elétrico e engenharia de automação.

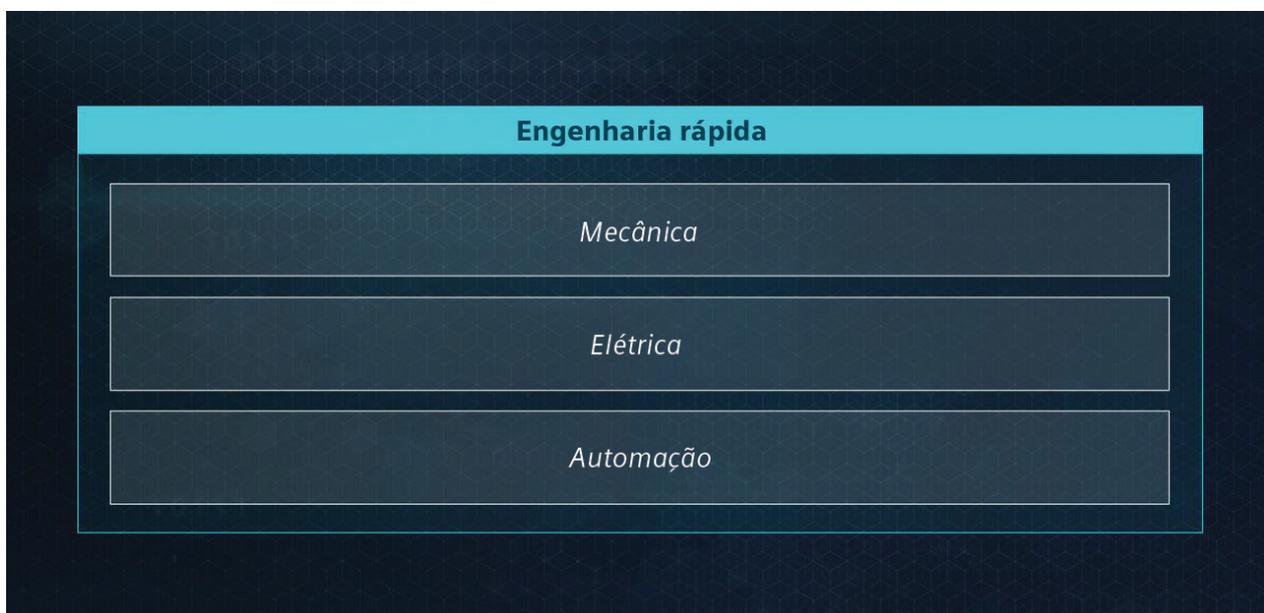
Para aumentar sua eficiência geral e executar várias etapas de trabalho em paralelo, é possível usar o ambiente de simulação Siemens AmeSim para iniciar o projeto mecânico. Aqui, a tubulação, os tanques e bombas podem ser dimensionados automaticamente com base na quantidade de saída desejada.

Os diagramas correspondentes para a implementação da parte mecânica, elétrica e automação são gerados a partir dos P&IDs com a ajuda da plataforma de dados uniforme **Siemens COMOS**. Com essa ferramenta de engenharia integrada, todos os departamentos envolvidos dentro da empresa acessam o mesmo conjunto de dados relevantes para o projeto, garantindo assim um gerenciamento de dados consistente.

Qualidade uniforme em todo o mundo por meio de simulação do misturador

Uma simulação detalhada usando o software Star CCM+ pode ser feita para componentes de sistemas específicos que são críticos para o sucesso, por exemplo, um misturador. Os resultados da simulação são então realimentados na simulação geral básica para que os componentes não-críticos possam ser adaptados de acordo.

No setor de bebidas, o misturador costuma ser um elemento-chave da produção. Aqui, os ingredientes individuais são adicionados, misturados e processados em várias etapas até que o favorito do desejado pelo cliente seja produzido. Ao usar o gêmeo digital do misturador durante a fase de desenvolvimento, você pode percorrer um longo caminho para garantir a qualidade consistente dos seus produtos produzidos em diferentes fábricas com diferentes matérias-primas.



Fabricante global de refrigerantes: revolução na sala de xaropes

A sala de xaropes com sua variedade de matérias-primas a serem misturadas em quantidades exatas é o núcleo do processo de produção de bebidas - seja para a produção de refrigerantes, suco de fruta com gás, suco de fruta natural, bebidas alcoólicas mistas ou bebidas energéticas.

O sistema de automação na sala de xaropes de um fabricante global de refrigerantes nos EUA era baseado em muitos componentes individuais e estava desatualizado. O objetivo era substituí-lo rapidamente por uma solução integrada e eficiente, capaz de durar 30 anos e otimizada para o processo geral na sala de xaropes.

A Siemens como empreiteira geral com uma solução completa

O fabricante de bebidas selecionou a Siemens como empreiteira geral para todos os serviços de automação, incluindo o projeto da fábrica, a instalação elétrica, hardware e software, bem como o gerenciamento do projeto, desenvolvimento do programa e suporte. A oferta completa também incluiu suporte ao comissionamento, treinamento e um depósito de peças de reposição no local.

A fiação fixa entre os painéis de interruptores foi removida durante o redesenho completo, bem como as unidades de potência pneumáticas. A substituição de todos os painéis de controle e das redes também fez parte do projeto. Três sistemas de monitoramento existentes foram substituídos por um único sistema de monitoramento que permite o acesso remoto seguro a toda a plataforma.

Custos 30% mais baixos

O pessoal não precisa mais de experiência especializada em TI. O sistema fornece lógica de programa, diagnósticos transparentes e uma única rede de comunicação combinada. Após a substituição antes do programado, a produção pôde ser retomada imediatamente e continuar sem problemas. O projeto utilizado e a plataforma do sistema podem ser dimensionados a qualquer momento e podem ser reproduzidos para outras fábricas do fabricante. Os custos de hardware da Siemens foram cerca de 40% menores comparado a outras soluções. No geral, foi possível alcançar uma economia total de 30%.

Clique: [O estudo de caso completo pode ser baixado aqui.](#)

Os misturadores são dimensionados, em geral, de acordo com o volume necessário, entretanto outras perguntas também precisam ser respondidas, como: Que formato de lâmina é necessário para se obter a mistura perfeita? Como o formato afeta o consumo de energia?

Para responder essas perguntas e simular diferentes variantes, o Star CCM+ oferece suporte à dinâmica de fluidos computacional (CFD). Este cálculo matemático da dinâmica dos fluidos analisa como uma mudança na geometria da lâmina, por exemplo, o ângulo ou a quantidade de lâminas afeta o processo de mistura e seu resultado.

Execute centenas de variantes com o apertado de um único botão

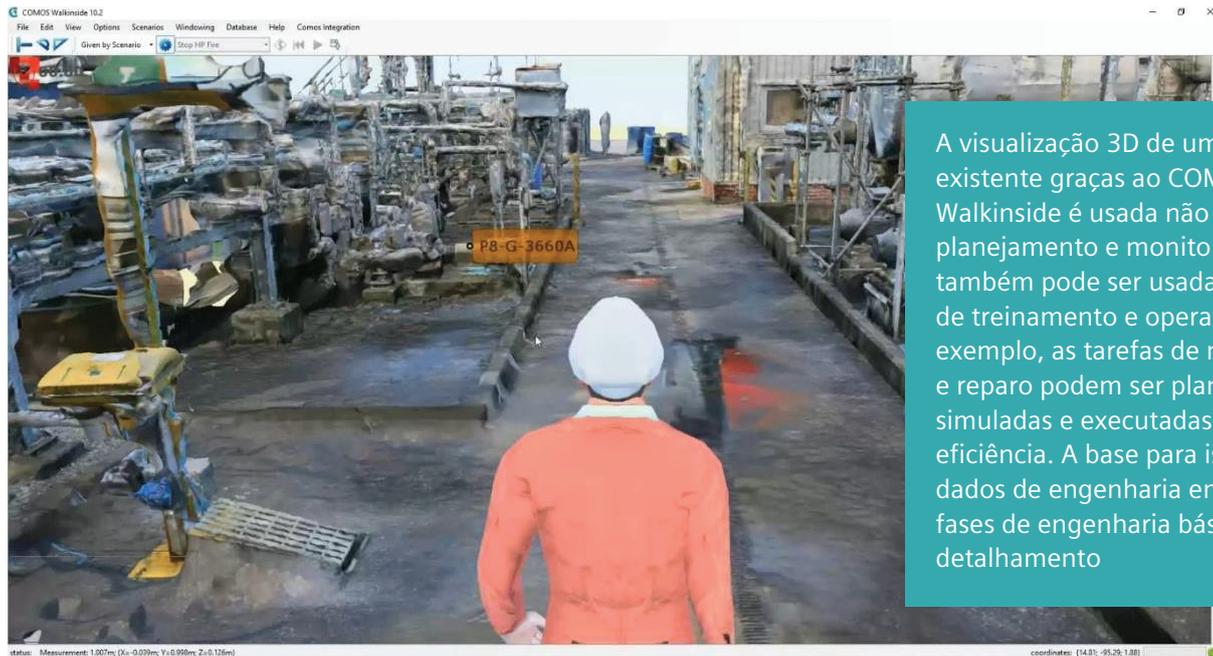
Com a ajuda do Heeds, um mecanismo de simulação paramétrica da Siemens, é possível executar centenas de variantes ao toque de um botão para identificar a melhor solução - sem comprometer a mistura homogênea do seu produto. Obviamente, essa mistura deve ser a ideal em qualquer cenário.

À medida que mais e mais dados de sistema de todas as disciplinas são adicionados ao conjunto de dados, o gêmeo digital do sistema surge gradualmente.

Com o pressionar de um botão, é possível enviar todos os dados relevantes de automação do **COMOS** para outras interfaces ou para o sistema de controle de processo **SIMATIC PCS 7** e para o **Totally Integrated Automation Portal** (Portal TIA), que gera o programa de automação (semi-) automaticamente.

Além de economizar um tempo considerável no desenvolvimento e planejamento, também é possível usar o **sistema de simulação SIMIT** e o controlador virtual **SIMATIC S7-PLCSIM Advanced** para testar completamente as funções de automação e o controle de processo virtualmente - contra o modelo da fábrica virtual montado no **AmeSim**.

Com a ajuda desse **comissionamento virtual**, os erros podem ser corrigidos em um estágio inicial. As propriedades e o comportamento dos sensores e atuadores e de outros componentes do processo também são levados em conta aqui.



A visualização 3D de uma fábrica existente graças ao COMOS Walkinside é usada não apenas para planejamento e monitoramento. Ela também pode ser usada para fins de treinamento e operação. Por exemplo, as tarefas de manutenção e reparo podem ser planejadas, simuladas e executadas com eficiência. A base para isto são os dados de engenharia em 3D das fases de engenharia básica e de detalhamento

Gêmeo digital para fábricas existentes também

Para novas fábricas desenvolvidas do zero, um gêmeo digital pode ser criado hoje desde o início. Mas um gêmeo digital também pode ser criado para fábricas existentes.

Para isto, um modelo 3D é criado com fotos da fábrica, tiradas por um drone, por exemplo, ou idealmente por uma varredura a laser. Isto é possível graças ao software de modelagem de realidade **ContextCapture** da Bentley (um parceiro da Siemens) e a visualização 3D poderosa com o **COMOS Walkinside**. Este modelo tridimensional navegável pode ser usado posteriormente para treinar o pessoal de manutenção e de operação, por exemplo.

Se uma nova linha precisa ser integrada a um sistema existente ou uma linha de produção está sendo reprojeta, é possível montar um modelo virtual do sistema completo de enchimento e envase com base nos dados da digitalização do ambiente existente e em modelos 3D de novas máquinas.

Com a **Siemens NX Line Designer**, é possível especificar e otimizar, por exemplo, o layout da nova linha em interação com as condições reais do espaço - ou comparar o modelo virtual com as condições reais.

Testar e otimizar linhas de produção completas

Você pode simular não apenas linhas de produção baseadas no gêmeo digital, mas também fluxos de materiais, logística, uso de robôs, interação humana no processo de produção e, finalmente, a quantidade de produção esperada.

Aqui, a Siemens oferece a plataforma de software abrangente **TECNOMATIX**, que pode ser usada para definição do processo, simulação e verificação da produção real e que, como quase nenhuma outra solução, representa a fábrica digital.

Por exemplo, o **TECNOMATIX Plant Simulation** permite que linhas de produção inteiras sejam simuladas e gargalos e excessos de capacidade sejam evitados. Aqui, o gêmeo digital oferece ainda mais vantagens: Por um lado, ele é usado para treinar o pessoal da operação, por exemplo, simulando operações de manutenção, simulando situações de erro e praticando o comportamento correto em situações extremas.

Outro aspecto importante é seu uso em manutenção e análise e correção de erros de forma remota. Também suporta o uso de realidade aumentada (AR) para operadores e mecânicos de manutenção. Por exemplo, o uso de óculos inteligentes que exibem informações adicionais no campo de visão do colaborador aumenta a qualidade e a eficiência do trabalho, facilitando-o ao mesmo tempo.

A documentação da fábrica é atualizada automaticamente

É possível também se beneficiar consideravelmente do gêmeo digital durante a fase de operação. Por exemplo, por meio do monitoramento contínuo de ativos mecânicos é possível aumentar significativamente a segurança e a disponibilidade do seu sistema.

Compreender a condição dos seus ativos também permite o gerenciamento inteligente de medidas de reparo e manutenção e reduzir as paradas não planejadas ao mínimo.

Mudanças na fábrica após o trabalho de manutenção ou substituição de um componente são levadas em conta diretamente no gêmeo digital. Todos os documentos e diagramas afetados também são atualizados automaticamente para que se tenha acesso sempre à documentação atualizada da fábrica.

Desempenho: melhoria contínua

Sempre que processos automatizados são usados na produção do setor de alimentos e bebidas, uma grande quantidade de dados é acumulada. Isso acontece ao longo de anos ou mesmo décadas, dependendo da vida útil da fábrica. Essas enormes quantidades de dados, chamada de Big Data, é apenas a matéria-prima, entretanto, a partir do Big Data, é necessário gerar Dados Inteligentes com valor agregado. O desempenho do gêmeo digital - a soma de todas as medidas necessárias, por exemplo, para criar mais transparência na produção de alimentos ou a garantia da qualidade - representa exatamente isto.

Evitar retiradas do produto do mercado (recalls) com garantia de qualidade consistente

Na Alemanha, os recalls de alimentos aumentaram em mais de 50% nos últimos cinco anos. Isso não ocorre porque os alimentos e as bebidas produzidas têm baixa qualidade, mas sim porque os fabricantes informam os consumidores proativamente com mais frequência hoje em dia.

Para evitar essa situação, a verificação contínua da produção em andamento é um aspecto importante da qualidade na produção de alimentos. A Siemens oferece suporte com seu produto **R&D Suite** - tanto para testes offline usando amostras aleatórias quanto para testes na linha ou testes totalmente automáticos online diretamente no sistema.

O segundo aspecto importante da qualidade é a rastreabilidade contínua em cada segmento da cadeia de suprimento, ou seja, Rastrear e acompanhar. Por este motivo, o Manufacturing Operations Management (MOM) da Siemens é capaz de usar os dados da produção de uma forma que produza toda a origem dos materiais.

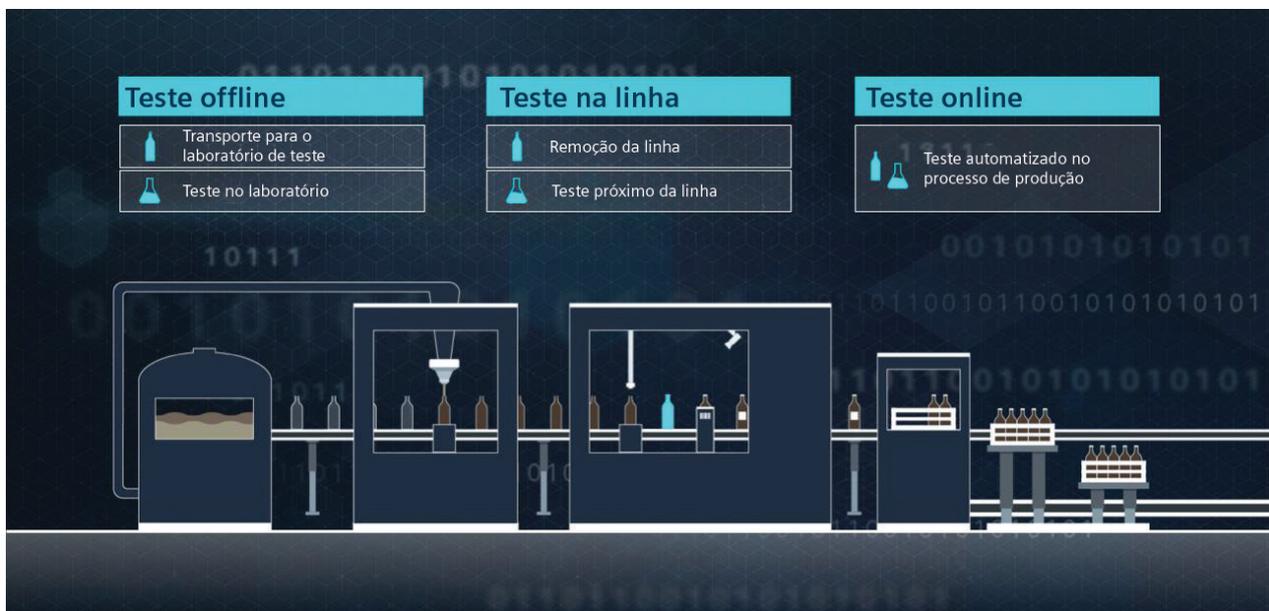
A tecnologia Blockchain e o armazenamento em nuvem garantem a rastreabilidade

Um sistema descentralizado que pode adquirir dados em qualquer lugar do mundo de uma maneira à prova de manipulação é necessário para estabelecer a rastreabilidade completa no setor de alimentos e bebidas. Ao mesmo tempo, os fabricantes devem ser capazes de oferecer a todos os parceiros envolvidos uma visão dos dados - pelo menos a parte dos dados que os afetam diretamente.

A Siemens está trabalhando no desenvolvimento de uma solução para isto usando a tecnologia de nuvem e de blockchain. O sistema operacional IoT aberto e baseado em nuvem **MindSphere** permite que os dados de máquinas e sistemas distribuídos em todo o mundo sejam consolidados em um único repositório de dados. O blockchain registra todas as transações de maneira verificável, e independentemente se envolverem o transporte de mercadorias para um navio de contêineres ou uma etapa do processo de produção.

A capacidade de coletar, processar e disponibilizar dados - também conhecida como conectividade - é a base para isto. Entretanto, essa solução não é possível facilmente hoje em dia, em muitas empresas industriais.

Isso ocorre porque muitas operações de produção ainda estão sendo automatizadas de forma isolada, sem a possibilidade de troca de dados. Além disso, máquinas mais antigas em uma fábrica geralmente não têm interfaces de comunicação ou os componentes instalados são muito heterogêneos e não se entendem.



Queijaria em Altendorf: Schwyzer e Mutschli ao aperto de um botão

A nova queijaria na cidade suíça de Altendorf, que produz uma variedade de queijos, bem como especialidades regionais tradicionais como o Schwyzer, Mutschli e iogurte, usou o Siemens TIA Portal Engineering Framework para a engenharia completa e incluindo a tecnologia de acionamento.

Sua principal vantagem, segundo Florian Rüegg, da especialista em automação Solinaut, em Altendorf, é que tudo está integrado em um único projeto: "Você não precisa salvar seus dados sete vezes e reabrir sete programas." Ele considera as funções de diagnóstico e a capacidade de vincular tags como particularmente úteis. "Tudo é armazenado em uma pasta de projeto, portanto, não há necessidade de alternar entre as diferentes versões."

Processando oito milhões de litros de leite por ano com duas pessoas

A queijaria em Altendorf também conta com a Totally Integrated Automation para os componentes de hardware na produção, para que os componentes de automação interajam em uma solução geral eficiente. Agora, até oito milhões de litros de leite por ano podem ser transformados em queijo na nova fábrica. A quantidade de matéria-prima é medida automaticamente no momento da entrega. São necessárias apenas duas pessoas para controlar as próximas etapas de processamento no laticínio.

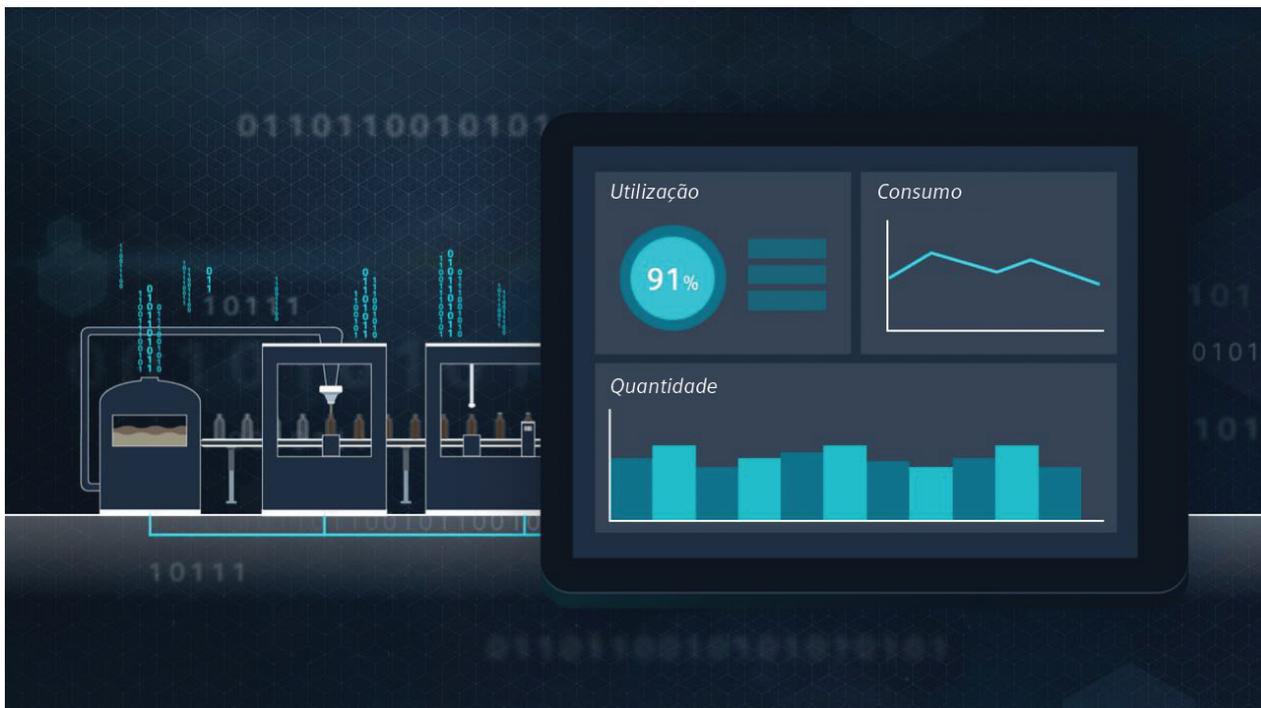
Após uma fase de transição, ocorreu uma pequena mudança na fábrica para o controle de malha fechada, eliminando muitas ações que antes precisavam ser realizadas manualmente. "Com o novo sistema, o tempo dispendido foi cortado pela metade. Frequentemente, concluímos o trabalho com duas pessoas ao meio-dia", disse o chefe do setor de laticínios, Erich Keller. Também estamos economizando energia. Por exemplo, o calor da água residual de limpeza pode ser usado para aquecer o leite antes de fluir para o tanque.

Clique: O estudo de caso completo pode ser baixado aqui.

Melhor comunicação com OMAC e Weihenstephan

É por isso que normas para troca de dados entre as operações de produção foram desenvolvidas nos últimos anos no setor de alimentos e bebidas. Os exemplos incluem OMAC da Organização para Automação e Controle de Máquinas e a "Weihenstephan" (WS). Interfaces padronizadas para aquisição de dados de máquina conectam máquinas de enchimento ou envase com sistemas de nível superior, como o *MOM - Manufacturing Operations Management*.

Desta forma, as transferências pesadas entre controladores podem ser reduzidas ou eliminadas inteiramente, permitindo taxas de produção mais elevadas e melhor coordenação. Interfaces padronizadas também estabelecem a base para uma interpretação fácil e consistente de dados de eventos em controladores. Esses dados são de particular importância para a análise porque podem revelar e levar à subsequente eliminação de deficiências na eficiência.



A Siemens participou do desenvolvimento dessas normas e hoje também fornece bibliotecas correspondentes junto com seus produtos de automação. Isso facilita o uso das normas na prática, na construção das máquinas e pelos proprietários das fábricas.

As normas também continuam em constante desenvolvimento. Por exemplo, a comunicação do nosso hardware está sendo convertida para OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture).

Essa coleção de normas para comunicação e troca de dados no campo da automação industrial descreve o transporte, bem como as interfaces e a semântica dos dados de máquina-a-máquina.

A arquitetura completa é projetada como uma arquitetura orientada a serviços e permite a troca de dados entre o nível da máquina e sistemas de nível mais elevado por meio de um protocolo padronizado.

Exibição clara dos principais indicadores de desempenho no painel de dashboard

Um caso de uso típico é a configuração de um sistema de monitoramento de linha, para uma linha de enchimento. Os sistemas que usam essas normas adquirem todos os dados da máquina que são necessários para gerar indicadores de desempenho abrangentes para a linha - por exemplo, o indicador de eficiência geral do equipamento (OEE), intensidade do ativo etc.

Como proprietário, você pode ter elementos de dados de máquinas individuais, como valores de contadores, alarmes e status da máquina em tempo real, claramente exibidos em um painel de instrumentos e traduzidos em indicadores de desempenho compreensíveis para os operadores da linha.

Por meio dessa análise em tempo real, eles são capazes de usar algoritmos de balanceamento de linha, na linha de enchimento, de forma a evitar micro paradas, por exemplo.

Enquanto isso, há toda uma série de aplicativos inteligentes baseados em dados padronizados e no gêmeo digital de desempenho.

Nem todos os dados precisam ser enviados para a nuvem

Não é necessário enviar todos os dados para a nuvem para isso. Em vez disso, com a ajuda de computação de borda (edge computing), uma certa quantidade de pré-processamento é possível diretamente no chão-de-fábrica.

Nossa plataforma de digitalização Siemens Industrial Edge fecha a lacuna entre o processamento de dados local convencional e a computação na nuvem.

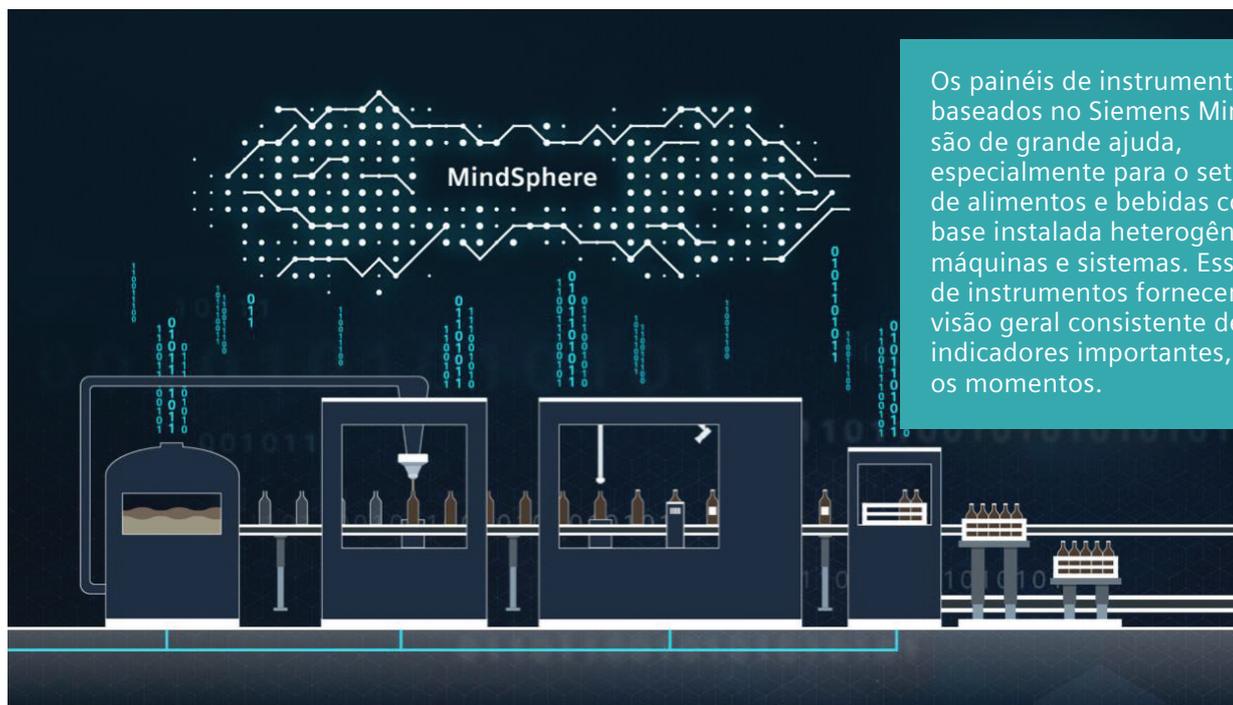
Com essa plataforma é possível coletar, pré-compactar e disponibilizar todos os dados relevantes antes de serem enviados para a nuvem do MindSphere de uma forma consolidada para análise. Também apoiamos o usuário no fornecimento subsequente de suas fábricas já existentes com a inteligência necessária.

Usando painéis de instrumentos baseados no MindSphere, é possível comparar com mais eficácia as fábricas em todo o mundo que produzem produtos idênticos.

Isso abre novos caminhos para maior transparência e maior produtividade para o setor de alimentos e bebidas em particular, devido à sua base instalada heterogênea.

Também ajudamos integradores de máquinas e fábricas a usar melhor os dados que acumulam usando o **MindSphere**. Por exemplo, eles podem oferecer conceitos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, bem como serviços inovadores de energia e meio-ambiente.

Quanto mais esses serviços são montados no banco de dados digital de todas as etapas anteriores do processo, melhor eles podem ser integrados e utilizados.



Os painéis de instrumentos baseados no Siemens MindSphere são de grande ajuda, especialmente para o setor global de alimentos e bebidas com sua base instalada heterogênea de máquinas e sistemas. Esses painéis de instrumentos fornecem uma visão geral consistente de todos os indicadores importantes, em todos os momentos.

Termos e abreviações

Intensidade do ativo	Indicador de desempenho para a eficácia de um ativo de uma empresa em relação a outros participantes do mercado em um setor.	Norma OMAC	Norma da Organização para Automação e Controle de Máquinas, para a troca de dados em operações de produção no setor de alimentos e bebidas, por exemplo, para comunicação de máquinas de enchimento ou embalagem com o sistema MES.
Gêmeo digital	Gêmeos digitais são representações virtuais do produto, produção ou desempenho ao longo de toda a cadeia de valor que permitem a conexão contínua das etapas individuais do processo. O uso de gêmeos digitais pode levar consistentemente a uma maior eficiência, minimizar as taxas de erro, reduzir os tempos de desenvolvimento e criar novas oportunidades de negócios.	OPC UA	A Open Platform Communications Unified Architecture é uma coleção de normas para comunicação e troca de dados no campo da automação industrial e descreve o transporte, bem como as interfaces e a semântica dos dados de máquina-a-máquina. A arquitetura completa é projetada como uma arquitetura orientada a serviços e permite a troca de dados entre o nível da máquina e sistemas de nível mais elevado por meio de um protocolo padronizado.
Edge Computing	A Edge Computing (computação de borda) difere da computação em nuvem porque os dados são processados ou armazenados de forma descentralizada ou "na borda" da rede. Isso permite que os recursos sejam (temporariamente/parcialmente) salvos/ processados localmente (no dispositivo final/ durante a operação), utilizando as vantagens da nuvem.	Eficiência geral de equipamento	Indicador de desempenho da eficiência geral do equipamento ou uma medida para o valor agregado de uma linha de produção.
IoT (Internet das coisas)	A Internet das Coisas representa a crescente ligação em rede entre objetos inteligentes e de objetos inteligentes com a Internet. Todos os tipos de objetos, incluindo objetos do dia-a-dia e máquinas, são equipados com processadores e sensores incorporados para que possam se comunicar uns com os outros por meio de uma rede.	Certo na primeira vez	Produção isenta de erros a partir do comissionamento inicial de uma linha de produção.
IA	O objetivo da inteligência artificial é automatizar o comportamento inteligente e também o aprendizado de máquina dos sistemas de TI em ambientes ambíguos para que esses sistemas de TI possam resolver problemas ou otimizar processos por conta própria.	Tempo para colocação no mercado	Intervalo entre o desenvolvimento do produto e a colocação do produto no mercado, durante o qual os custos são incorridos, mas nenhuma receita é gerada.
MOM	O Gerenciamento de Operações de Fabricação (MOM - Manufacturing Operations Management) é um sistema de gerenciamento de fabricação abrangente que oferece uma visão completa dos processos de produção em todos os momentos. Assim como um Sistema de Execução de Fabricação (MES - Manufacturing Execution System) aprimorado, um sistema MOM consolida e otimiza todos os processos da produção	Normas Weihenstephan (WS)	As normas Weihenstephan foram baseadas em um projeto de pesquisa no setor cervejeiro. Um grupo de usuários do setor composto de fabricantes de máquinas, fornecedores de TI, fabricantes de controladores e usuários finais definiu normas conjuntas para aquisição de dados de sistemas de enchimento e envase de bebidas.
		Siemens	