

A utilização de *interfaces* HMI nas linhas de produção

Desde o seu aparecimento, além de tornarem as aplicações industriais mais apelativas, os *interfaces* Homem-Máquina (HMI) aumentam a sua eficácia e eficiência, disponibilizando informação fiável e em tempo real aos seus utilizadores, própria da atual Indústria 4.0.



DEFINIÇÃO DE HMI

Por definição, um HMI, acrónimo em língua inglesa de *Human-machine interface*, ou *interface* Homem-Máquina em português, é um dispositivo que permite a interação entre uma máquina, sistema ou linha de produção e os seus operadores. Embora o termo HMI possa ser tecnicamente aplicado a qualquer tela que permita ao utilizador interagir com um qualquer dispositivo, como por exemplo um PC, o termo HMI é comumente usado no contexto de processos industriais. Muitas vezes são também conhecidos por **Consolas de Operação**.

Em ambientes industriais os HMI são normalmente usados para exibir dados visuais, acompanhar tempos de produção, monitorizar o estado de sensores e atuadores, assim como para modificar parâmetros e variáveis inerentes ao processo.

Tal como numa habitação se atua no controlador do ar-condicionado para regular a temperatura de uma divisão, num chão de fábrica usa-se um HMI para monitorizar ou modificar a temperatura de

um forno ou modificar e verificar o estado de um ventilador.

Os HMI podem ter várias formas e formatos, estas podem ir de ecrãs de encastrar nas próprias máquinas, passando por monitores de computadores e *tablets*, até mesmo monitores de grandes dimensões. No entanto, independentemente do seu formato, o objetivo de um HMI é informar e ou atuar sobre variáveis de um processo produtivo.

TIPOS DE HMI

HMI substituto de botões e indicadores

Antes dos HMI existirem, um painel de controlo poderia ter centenas de interruptores, sinalizadores e *'knobs'* para executarem diversas funções. Com a utilização deste tipo de solução simplificam-se os processos de fabrico, centralizando todas as funções num só local. Com esta utilização foi também reduzida a complexidade das ligações elétricas efetuadas entre os

controladores de processo e os painéis de visualização.

HMI manipulador de dados

O HMI manipulador de dados é usado quando numa aplicação é exigido *feed-back* constante do sistema, assim como relatórios de produção. O tamanho deste HMI deverá ser suficientemente grande para representar inúmeros dados de um processo, ter elementos visuais apelativos e gráficos de tendências ou mesmo resumos de produção. Este HMI deverá ser capaz de armazenar e manipular receitas, efetuar registos de histórico de dados, de manipulação e de alarmes, assim como possuir capacidade de gestão de autorizações de segurança para diversos níveis de utilizadores.

HMI supervisor

O HMI supervisor destina-se a aplicações onde existe a necessidade de monitorização e controlo de centenas ou mesmo milhares de variáveis. Estes HMI são usados não em simples linhas de produção mas na monitorização total de fábricas ou processos industriais de larga escala, como redes de distribuição de água, ou centrais elétricas. O uso de *videowalls* é comum nestes sistemas, sendo o *software* executado em servidores dedicados. Devido às características que possuem, como a grande capacidade de recolha e manipulação de registo de dados, são muitas vezes chamados de SCADA, acrónimo para *Supervisory Control and Data Acquisition*.

HMI de visualização

O HMI de visualização destina-se a dar, em tempo real, dados a todos os trabalhadores de uma linha de produção. Estes dados são normalmente visíveis a vários metros de distância e podem representar o número de unidades produzidas, objetivos de produção, tempos de ciclo por peça ou mesmo índices de qualidade. Desta forma os trabalhadores são incentivados a produzir mais e melhor.

COMO SELECIONAR UM HMI

Decidir qual o tamanho ideal a usar num HIM é crucial. É não só necessário adequar o tamanho do ecrã ao espaço disponível como também à quantidade de informação a visualizar. Um ecrã maior permitirá mostrar mais informação em menos páginas, o contraponto é o seu maior custo. No mercado atual os tamanhos mais comuns são 4,3", 7", 10", 12" e 15" (medidos na diagonal). Para pequenas máquinas são muitas vezes usados ecrãs de 7" e para linhas de produção de grandes dimensões é comum o uso de um ou mais ecrãs de 15". Por vezes, quando estes tamanhos ainda não são suficientes, é necessário recorrer a monitores externos.

Associada ao tamanho da diagonal de um ecrã está sempre a sua resolução. Uma resolução maior permitirá elementos gráficos com melhor definição, imagens mais nítidas e mais informação disponibilizada. Tipicamente são usadas resoluções superiores a 640 x 480p para consolas de 7" e 1024 x 768p ou maiores para terminais de tamanho superior a 10".

Não menos importante na escolha de um HMI são as características físicas intrínsecas dos equipamentos. Assim, para aplicações em ambientes industriais agressivos, a escolha de um HMI com grau de proteção IP elevado e com grande tolerância a vibrações é fundamental, em oposição, para aplicações em ambientes limpos, como um armazém farmacêutico, a robustez e grau de proteção não são fatores decisivos na escolha.

A conectividade é provavelmente a característica mais importante no processo de seleção e será fulcral que o HMI disponha de diversas capacidades de

interligação. Estas permitem interagir com a maior parte dos controladores programáveis (PLCs) do mercado e são um dos pontos fortes que sustenta o seu crescente sucesso. Uma porta USB *host*, uma porta Série RS-232/485 e uma porta Ethernet RJ45 são características mínimas a considerar e desejar num HMI.

VANTAGENS DE UTILIZAÇÃO DE HMIS

Vista geral de uma linha de produção e HMIs de alto desempenho

Gráficos de alta qualidade e diagramas funcionais fornecem visualizações realistas de uma planta fabril, permitido aos operadores o controlo desde um ponto central. Eventuais problemas de segurança também serão minimizados pois o controlador de operações não terá de se deslocar a um local perigoso de forma a avaliar um eventual problema.

Uma das tendências atuais dos também chamados HMIs de alta *performance* consiste em usar diagramas limpos e simples, desprovidos de gráficos ou controlos estranhos, com elementos de *design* orientados à cor, forma e posicionamento, visando melhorar a experiência do utilizador.

Alarmes e avisos

Um HMI permite que os operadores de uma planta fabril visualizem alarmes e localizem com maior facilidade defeitos em equipamentos, podendo assim reagir rapidamente a contratemplos do processo produtivo. Os alarmes poderão ser preventivos, alertando para possíveis

falhas antes que o sistema de controlo atinja um ponto em que a paragem seja inevitável e intempestiva. As informações disponibilizadas podem ser gravadas numa base de dados, ajudando a rastrear problemas, a aumentar a produtividade e otimizar os processos fabris.

Gestão de receitas

Usando um editor/gestor de receitas é possível, de forma simples e à distância de 1 *click*, modificar todos os parâmetros de uma produção, minimizando desta forma o seu tempo de *setup*. Com esta ferramenta a produtividade máxima é atingida, pois não há mais a necessidade de ajustar individualmente cada parâmetro sempre que o tipo de produto é alterado.

Rastreabilidade de produto

Nos dias atuais a informação complementar numa linha de produção é essencial. Com os mais recentes HMI é possível não só registar todos os parâmetros de uma produção como também saber quando e qual o operador que os modificou.

Segurança

Num painel de controlo tradicional, com botões e sinalizadores, qualquer operador pode modificar um processo usando os comandos sem a devida autorização. Com o uso de HMIs é possível proteger parâmetros sensíveis recorrendo a proteções com *passwords*. Desta forma só um operador devidamente credenciado poderá atuar sobre variáveis críticas do sistema. Em equipamentos mais evoluídos a credenciação pode ser feita mediante uma chave USB encriptada ou com



“ Em ambientes industriais os HMI são normalmente usados para exibir dados visuais, acompanhar tempos de produção, monitorizar o estado de sensores e atuadores, assim como para modificar parâmetros e variáveis inerentes ao processo.



recurso a leitores de RFID ou Código de Barras.

Redução de custos

Um *interface* Homem-Máquina reduz os custos operacionais, substituindo centenas de seletores, botões, sinalizadores e muito mais. Isso significa que a necessidade de utilização de cabos, painéis e consolas extra também é reduzida.

“
 Similarmente ao que se está a passar no mundo dos telemóveis e *smartphones*, os quais crescem na área de visualização ano após ano, também no mundo industrial o tamanho da área de visualização dos HMI é cada vez maior, o que está a levar a que o seu custo decresça consistentemente e abra as portas para novos usos e aplicações em que até agora o seu uso não era justificável.

Comunicações melhoradas

Um HMI dispõe de elevadas capacidades de comunicação, permitindo ligação a inúmeros equipamentos. Ligações baseadas em Ethernet, DDE (*Dynamic Data Exchange*), Porta Série, USB ou mesmo barramentos de campo industriais são comuns, permitindo a interligação praticamente a qualquer dispositivo de campo.

TENDÊNCIAS

Com o surgimento dos *smartphones* e dos *tablets*, um novo tipo de *interface* passou a estar disponível no mercado, o HMI Móvel. Seguindo este novo conceito, os principais fabricantes de HMIs estão a desenvolver aplicações que permitem ligar os vulgares HMI a dispositivos sem fios. Desta forma não será mais necessário estar fisicamente ligado a uma linha de produção para atuar sobre a mesma. A existência de uma simples ligação *wi-fi* ou Bluetooth e uma aplicação específica ou a uma tradicional *interface web* permitirão interagir com o sistema.

O acesso remoto é um dos pilares fundamentais da recente vaga da Indústria 4.0. Já começaram a aparecer no mercado HMIs com capacidades de

interligação a sistemas de armazenamento na nuvem, sendo possível monitorizar, controlar ou registar dados de um sistema em qualquer parte do mundo.

No horizonte, os principais fabricantes estão a explorar maneiras de implementar a Realidade Aumentada (AR) e a Realidade Virtual (VR) em processos de fabrico.

Como os dados assumem um papel cada vez mais essencial num processo fabril, o futuro parece muito brilhante para os HMI. Esta tecnologia pode ter percorrido um longo caminho, mas seu potencial de crescimento permanece praticamente ilimitado.

CONCLUSÕES

O uso crescente de HMIs, especialmente na indústria, mas também e por exemplo nos nossos veículos automóveis, é uma tendência imparável. O seu custo superior quando comparado com os botões e indicadores analógicos é imensamente ultrapassado e desvalorizado quando se olha para os inúmeros benefícios que aportam. A facilidade de ligação aos sistemas de controlo, a independência desses próprios sistemas e dos respetivos fabricantes, as ligações remotas, a comunicação com a nuvem e, não menos importante, a quantidade e qualidade da informação que disponibilizam, são apenas alguns dos benefícios que qualquer utilizador pode hoje em dia usufruir.

Similarmente ao que se está a passar no mundo dos telemóveis e *smartphones*, os quais crescem na área de visualização ano após ano, também no mundo industrial o tamanho da área de visualização dos HMIs é cada vez maior, o que está a levar a que o seu custo decresça consistentemente e abra as portas para novos usos e aplicações em que até agora o seu uso não era justificável.

Pode dizer-se que os HMIs modernos vieram revolucionar a maneira como interagimos com as máquinas e isso levou a que as mesmas tenham passado a ser mais inteligentes e simultaneamente mais simples. E esta simplicidade no projeto e na fabricação libertou recursos para os desenvolvedores acrescentarem valor ao seu produto, disponibilizando maior *feedback*, previsão e predição sobre os seus sistemas, levando a ganhos e poupanças surpreendentes do lado dos compradores e utilizadores. 🙌