

A háptica é mensurável?

Publicado em <http://www.hbm.com/pt/menu/aplicacoes/control-de-processo-industrial/artigos-tecnicos/ipc-technical-articles-detail-view/datum/2008/09/08/can-haptics-be-measured/>

A sensação ativa de tamanho, contornos, textura de superfícies, peso, etc. de um objeto através do uso de todos os sentidos cutâneos e da sensibilidade profunda é denominada percepção háptica. A soma das percepções hápticas de um ser humano permitem ao cérebro localizar e avaliar estímulos mecânicos, térmicos e dores. Háptica é a área da ciência que estuda a percepção háptica.



Onde se dá a aplicação da háptica na indústria?

Elementos de controle produzidos em série devem se deixar acionar de maneira confortável. A sua construção deve possibilitar a percepção cômoda dos “feedbacks” sensoriais, palpáveis (p. ex. centros de pressão em botões).

Para isso, contudo, necessita-se que na produção sejam alcançadas suficientes relações rastreáveis. Um teste completamente manual demanda uma cara mão-de-obra e permite apenas a documentação dos resultados OK/NOK. Ele traz consigo, ademais, o perigo de juízos subjetivos. A solução: Sistemas que automatizem o processo de teste e satisfaçam as seguintes exigências:



- Teste finais automatizados de dispositivos de controle com acionadores
- Teste háptico objetivo e documentável
- Geração amigável da evolução do teste – sem que o usuário precise possuir conhecimentos de computador
- Ferramentas individuais de avaliação e visualização
- Econômicos e completos testes em série
- Controle do acionador dependente da força e torque

Mensurabilidade da háptica

O sistema para controle de processo EASYswitch baseia-se em um núcleo normatizado, no qual estão integrados os algoritmos tecnológicos de avaliação do teste háptico, e oferece uma máxima flexibilidade para a adaptação às demandas dos clientes. Com isso, o EASYswitch pode, em caso de necessidade, ser suprido com vários eixos de movimento e sensores orientados à aplicação que trabalham uni- ou multi-dimensionalmente.

Tecnologia dos sensores no sistema de medição:

- Robusto sensor piezoelétrico de força ou de torque
- Forças de torque e de pressão altamente dinâmicas, que se alteram rapidamente
- Pequeno campo de medição para reduzidas forças de ativação
- Amplificador-miniatura de carga para transformação do sinal de carga do sensor em um sinal de voltagem



Fig.: Piezo-sensor HBM com amplificador de carga

O controlador de teste EASYswitch possibilita a exata medição de curvas com uma definição de 20 Bit. O estabelecimento de algumas curvas de teste para o início da prova garante uma abordagem sistemática – aqui faz-se importante a minimização das influências mecânicas da estrutura de teste.

O EASYswitch registra curvas de medição em tempo real e determina, para cada processo de comutação e de fechamento, até 9 valores locais mínimos e máximos. A partir da posição e tamanho destes valores característicos, a háptica e a função de comutação do elemento de controle podem ser determinados com exatidão. Dois amplificadores de medição trabalhando paralelamente permitem o funcionamento de sensores comuns de força-deslocamento, torque-ângulo de rotação.



Fig.: Controlador de processo EASYswitch

A conexão à sistemas controlados por software e de controle acontece através de CANbus, Profibus e I/O digital no dispositivo. Os parâmetros do dispositivo e condições de avaliação podem ser definidos através do software de configuração do FASTpressSuite. Graças à interface Ethernet de série do EASYswitch, as curvas e resultados medidos podem ser gravados em um computador do sistema.

Para o estabelecimento e configuração dos critérios de avaliação para a medição háptica, uma janela háptica especial contendo os valores extremos do processo de fechamento é colocada em cada área de comutação ou de fechamento. A posição e o tamanho dos valores possibilitam conclusões detalhadas sobre a háptica do elemento de fechamento. Através da comparação dos cinco parâmetros fixados no EASYswitch e dos valores de medição, a qualidade do componente pode ser determinada com a definitiva classificação OK / NOK.

Critérios de avaliação:

1. Força junto ao pico mecânico de comutação F_a
2. Queda de força após o pico mecânico de comutação $F_a - F_r$

Do que se deduz: Click ratio $((F_a - F_r) / F_a) \cdot 100\%$

3. Deslocamento-diferença $S_r - S_a$
4. Relação força/deslocamento $(F_a - F_r) / (S_r - S_a)$

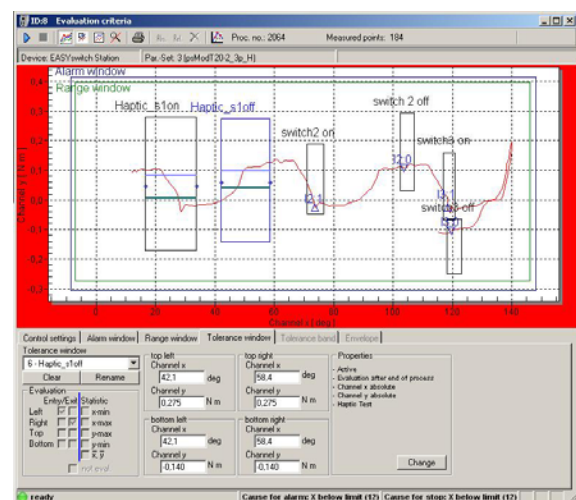


Fig.: Curva háptica

Para o teste de interruptores elétricos e aparelhos de comutação, uma janela de checagem do interruptor é colocada, no EASYswitch, na posição do evento de comutação esperado. A janela examina a função e posição do ponto de comutação através do direcionamento do sinal elétrico do interruptor à entrada digital do EASYswitch. O teste de até cinco interruptores ao mesmo tempo reduz de maneira significativa o trabalho de teste.

Para o teste da háptica e da função de comutação de um interruptor, as janelas de avaliação são simplesmente colocadas umas sobre as outras. O eventos de comutação podem ser visualizados e gravados com a ajuda do software FASTpress. O conceito de software aberto do FASTpressSuite possibilita, além disso, a integração sem problemas de testes elétricos finais e funcionais em modernos conceitos de bancos de ensaio.

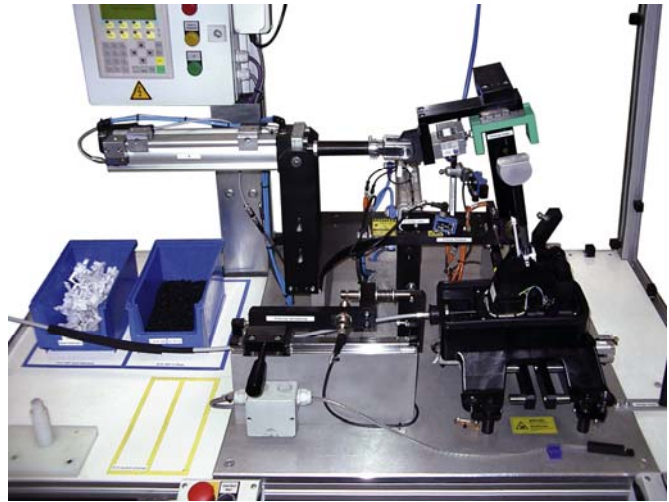


Fig.: Banco de ensaio

Conhecimentos especiais sobre programação de dispositivo não são necessários. Os resultados da medição háptica podem, após cada processo de teste, ser exibidos em um computador de serviço ou monitor do equipamento. Para fins de documentação e cumprimento de exigências de verificação e rastreamento, todas as curvas de medição e resultados podem ser gravados em um computador dedicado ao banco de teste.

Assim, mesmo depois de anos, pode-se ter acesso à documentação das peças instaladas.

Industrial Ethernet integration

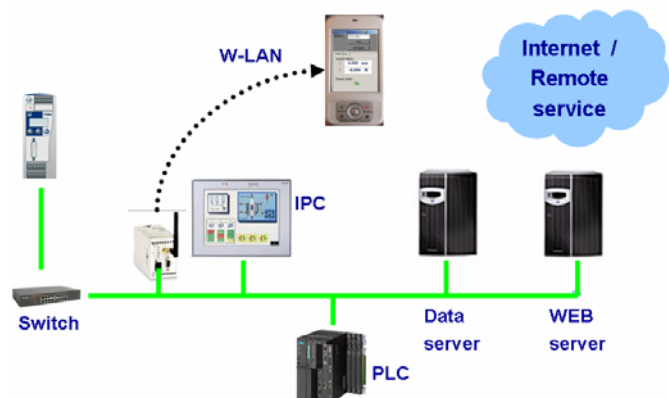


Imagem: Estrutura do sistema