

Lässt sich Haptik messen?

Veröffentlicht unter <http://www.hbm.com/de/menu/anwendungen/industrielle-prozessueberwachung/technische-fachartikel/ipc-technical-articles-detail-view/datum/2008/09/01/can-haptics-be-measured/>

Das aktive Erfühlen von Größe, Konturen, Oberflächentextur, Gewicht usw. eines Objekts mithilfe aller Hautsinne und der Tiefensensibilität wird als haptische Wahrnehmung bezeichnet. Alle haptischen Wahrnehmungen eines Menschen erlauben es dem Gehirn, mechanische Reize, Temperaturreize und Schmerz zu lokalisieren und zu bewerten. Haptik ist die Lehre von der haptischen Wahrnehmung.



Wo kommt Haptik in der Industrie zum Einsatz?

Bedienelemente aus der Serienfertigung sollen sich subjektiv angenehm betätigen lassen. Sie sollten so konstruiert werden, dass fühlbare Rückmeldungen (z. B. Druckpunkte bei Tastern) angenehm wahrgenommen werden.

Dazu müssen in der Produktion jedoch ausreichend reproduzierbare Verhältnisse erreicht werden. Eine manuelle 100% Prüfung bindet teure Arbeitskraft und erlaubt nur die Dokumentation der Ergebnisse IO/NIO. Sie birgt ebenso die Gefahr subjektiver Beurteilungen. Die Lösung: Systeme, die den Prüfvorgang automatisieren und diese Anforderungen erfüllen:



- Automatisierte Endprüfung von Bediengeräten mit Aktuatoren
- Objektive und dokumentierbare haptische Prüfung
- Bedienerfreundliche Prüfablaufgenerierung – auch ohne Rechnerkenntnisse
- Individuelle Bewertungs- und Visualisierungstools
- Wirtschaftliche 100%-Serienprüfung
- Kraft-Momenten-abhängige Steuerung des Aktuators

Messbarkeit von Haptik

Das Prozessüberwachungssystem EASYswitch basiert auf einem standardisierten Kern, in dem die technologischen Bewertungsalgorithmen der Haptikprüfung integriert sind und eine maximale Flexibilität zur Anpassung an Kundenanforderungen bietet –EASYswitch kann damit nach Bedarf mit einer unterschiedlichen Anzahl von Bewegungsachsen und applikationsbezogenen ein- oder mehrdimensional arbeitenden Sensoren ausgestattet werden.

Sensorik des Messsystems:

- Robuster piezoelektrischer Kraftsensor oder Drehmomentsensor
- Hohe Dynamik von sich rasch ändernden Druck-Drehmomentkräften
- Kleiner Messbereich für geringe Betätigungskräfte
- Miniatur-Ladungsverstärker zur Wandlung des Ladungssignals vom Sensor in ein Spannungssignal



Abb.: HBM-Piezoelektrischer Kraftsensor mit Ladungsverstärker

Mit dem EASYswitch Prozesskontroller werden Messkurven exakt mit 20 Bit Auflösung gemessen. Die Ermittlung einiger Testkurven zu Prüfbeginn garantiert einen systematischen Ansatz – dabei ist die Minimierung der mechanischen Einflüsse des Prüfaufbaus wichtig.

Der EASYswitch erfasst Messkurven in Echtzeit und ermittelt für jeden Schalt- oder Schließvorgang bis zu 9 lokale Minima und Maxima. Aus der Lage und Größe dieser charakteristischen Werte können die Haptik und Schaltfunktion des Bedienelementes exakt ermittelt werden. Zwei parallel arbeitende Messverstärker erlauben den Betrieb gängiger Kraft-Weg, Drehmoment-Drehwinkel Sensoren.



Abb.: Prozesskontroller EASYswitch

Die Anbindung an SPS- oder Steuerungssysteme erfolgt über CANbus, Profibus und digitale I/O's am Gerät. Geräteparameter und Auswertebedingungen werden über die Einstellsoftware der FASTpressSuite eingestellt. Dank der serienmäßigen Ethernet-Schnittstelle des EASYswitch können die gemessenen Kurven und Ergebnisse auf einem Anlagen-Rechner gespeichert werden.

Zur Festlegung und Einstellung der Bewertungskriterien zur Haptikmessung wird in jeden Schalt- oder Schließbereich ein spezielles Haptikfenster gelegt, in dem die

Extremwerte des Schließvorganges liegen.

Lage und Größe der Werte erlauben nun detaillierte Rückschlüsse auf die Haptik des Schließelementes. Anhand des Vergleiches der im EASYswitch vorgegebenen fünf Parameter und der gemessenen Werte kann die Qualität des Bauteils ermittelt und auch eine Aussage über IO / NIO getroffen werden.

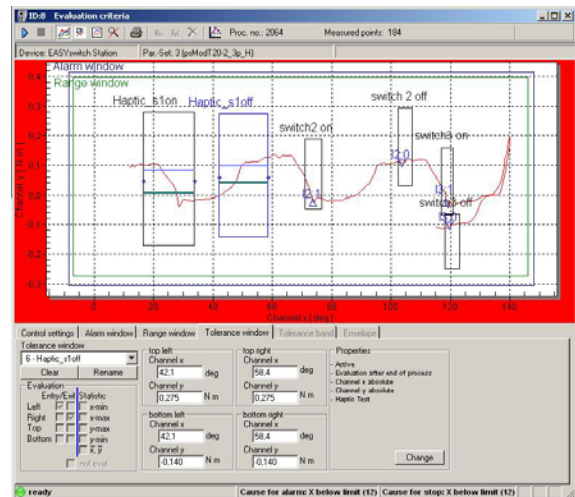


Abb.: Haptikkurve

Auswertekriterien:

1. Kraft bei mechanischer Schaltspitze F_a
2. Kraftabfall nach mechanischer Schaltspitze $F_a - F_r$

Daraus folgt: Click ratio $((F_a - F_r) / F_a) \cdot 100\%$

3. Weg-Differenz $S_r - S_a$
4. Kraft/Weg-Verhältnis $(F_a - F_r) / (S_r - S_a)$

Zur Prüfung elektrischer Schalter und Schaltanlage wird im EASYswitch ein Schalterprüffenster auf die Position des zu erwartenden Schaltereignisses gelegt. Es überprüft Funktion und Lage des Schaltpunktes, indem das elektrische Signal des Schalters auf den

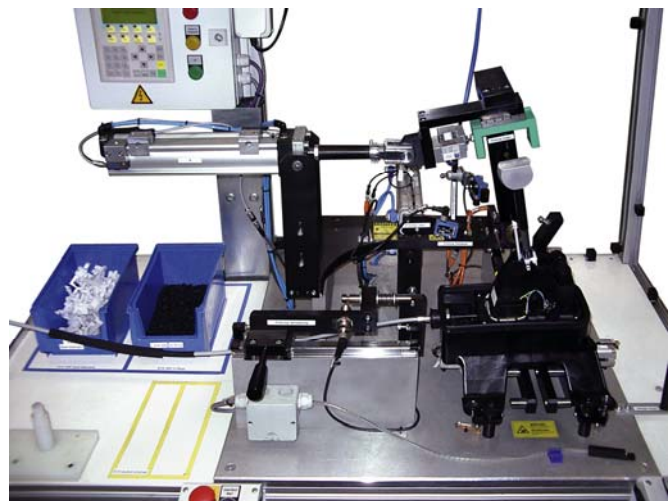


Abb.: Prüfstand

digitalen Eingang des EASYswitch geführt wird. Die Prüfung von bis zu fünf Schaltern gleichzeitig reduziert den Prüfaufwand erheblich.

Zur Prüfung der Haptik und Schaltfunktion eines Schalters werden die Bewertungsfenster einfach übereinander gelegt. Schalterereignisse lassen sich mithilfe der FASTpress-Software visualisieren und speichern. Das offene Softwarekonzept der FASTpressSuite erlaubt darüber hinaus die problemlose Integration elektrischer End- und Funktionsprüfungen in moderne Prüfstandkonzepte.

Besondere Kenntnisse im Bereich Geräteprogrammierung sind nicht erforderlich. Die Ergebnisse der Haptikmessung können nach jedem Prüfvorgang auf einem Service-PC oder Anlagenmonitor angezeigt werden. Zu Dokumentationszwecken und Erfüllung der Nachweispflicht können alle Messkurven und Ergebnisse auf einem Prüfstands-PC gespeichert werden.

Somit ist auch nach Jahren noch ein Nachweis der verbauten Bauteile zu führen.

Industrial Ethernet integration

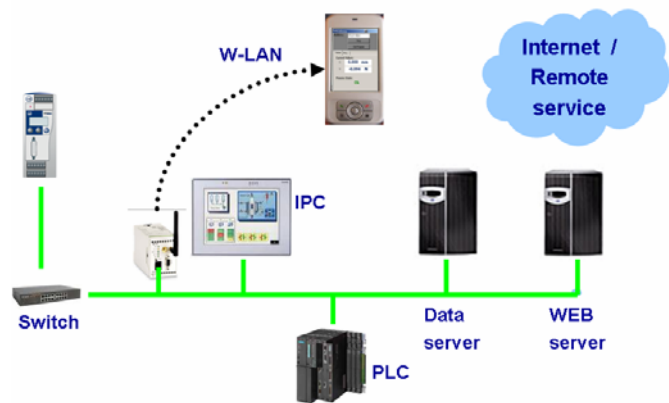


Abb: Systemaufbau