

HANSER automotive

Mentor Graphics

Funktionale Modellierung



SONDERDRUCK

DoIP ISO

14

Softing Automotive

Diagnose mit DoIP



National Instruments Plattform

HiL-Test von Bordnetz-ECUs



In einer Taktrate von fünf Sekunden prüft die Anlage die elektrischen Funktionen, das Aussehen und die Haptik von Kraftfahrzeugschaltern.

Alles, was ein Schalter braucht

MCD Elektronik hat ein neues Testsystem vorgestellt, das nicht nur die elektrischen Parameter, sondern auch die Haptik von Schaltern prüft. Die Prüfeinheit vereint dabei die verschiedensten Test-Disziplinen in einer Rundschalttisch-Anordnung.

In einer Taktrate von fünf Sekunden prüft die Anlage, die in etwa 1,2 Meter im Quadrat und 2 Meter in der Höhe misst, Kraftfahrzeugschalter auf Herz und Nieren. Das Besondere: in dieser Zeit werden nicht nur die elektrischen Funktionen, sondern auch das Aussehen und die Haptik des Schalters getestet. An der Frontseite der Prüfeinheit befindet sich die manuelle Einlegestation. Fünf Sekunden hat der Bediener Zeit, um die ungeprüften Teile einzulegen. Im Drehteller sind dafür auswechselbare Prüflingsaufnahmen eingelassen. Nach dem Einlegen werden die Bauteile pneumatisch kontaktiert, damit die elektrischen Parameter des Schalters gemessen werden können.

Die zweite Station dient der Überprüfung der Montagefähigkeit der Schalter. Hier messen die Tester die Geradheit der Steckerstifte mittels der mechanischen Taumelkreisprüfung. Auch die Steckkraft des schwimmend gelagerten Steckergehäuses (Steckermaske) wird an dieser Station gemessen.

An der dritten Station findet die optische Auswertung statt. Hier wird das Aussehen des Schalters genau unter die Lupe genommen. Zur Prüfung stehen die Leuchtdichte, die LED-Farbe des Tastensymbols, seine Lage und die Qualität der Ausführung.

Station vier ist das Herzstück des Testsystems, der „Haptik-Check“ mit elektrischer Widerstandsprüfung. Dieser misst die zur Betätigung des Schalters notwendige Kraft und die Leitfähigkeit der Kontakte. Hierbei handelt es sich um

eine Doppelmessung: Die Schalter werden auf dem Hin- und Rückweg gemessen. Die Schalterbetätigung übernimmt ein Präzisionsantrieb mit Motion-Controller. Ein mechanischer Tastkopf simuliert dabei einen menschlichen Finger. Er wird mit einer wählbaren Geschwindigkeit verfahren und der Kraftverlauf gemeinsam mit der aktuellen Position aufgezeichnet. Die Abarbeitung erfolgt direkt im Motion-Controller. Ist die maximale Kraft oder eine bestimmte Position erreicht, stoppt der Antrieb und somit auch die Messung. Anschließend



Bild 1: Der Prüf-Finger: Haptikprüfung mit Präzisions Servo Antrieb.

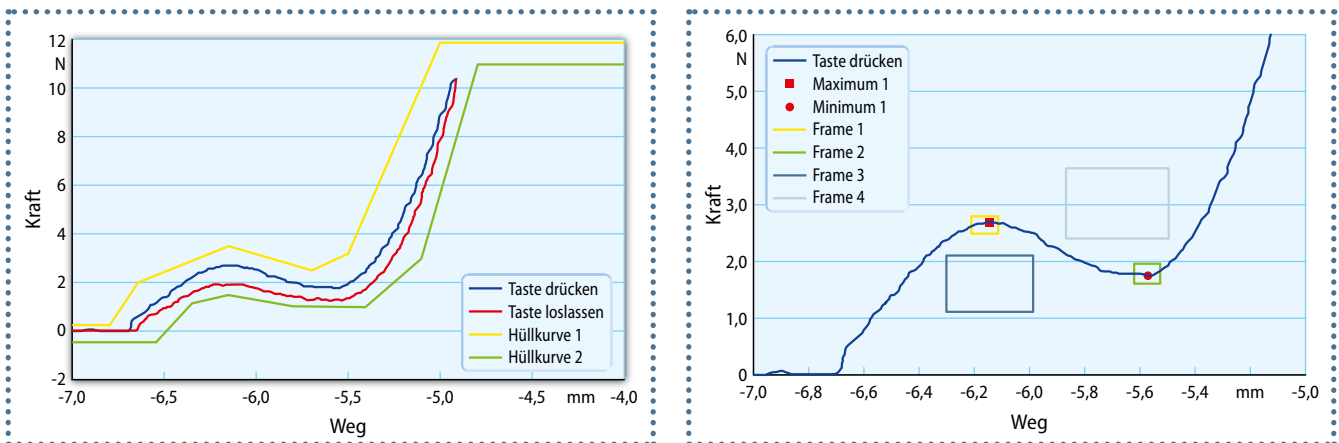


Bild 2: Kraftmessung des Schalters: Die Markierungen zeigen die Schaltpunkte. Die Störimpulse und das Hintergrundrauschen der Produktionsumgebung werden durch einen Tiefpass ausgefiltert.

erfolgt der Start der Messung für den Rückweg. Eine integrierte Routine führt bei Typwechsel, Neustart, Fehler usw. eine Kalibrierung durch.

Alles kommt auf den Prüfstand

Wie das satte Plopp beim Schließen der Türen, der Sound des Motors und die Griffigkeit des Lenkrades gehört inzwischen auch die Haptik der Kfz-Schalter zu den Details, die einem Autobesitzer das Rundum-Wohlfühlgefühl vermitteln.

Das weiß Bruno Hörter, geschäftsführender Gesellschafter der MCD Elektronik GmbH, nur zu gut, und entwickelte mit seinem Team das hybride Testsystem zur Prüfung von Kfz-Schaltern. Wichtige Faktoren von End-of-Line (EOL)-Prüfungen in der Automobilbranche sind Zuverlässigkeit der Prüfungen, geringe System- und Upgrade-Kosten und ein hoher Prüfdurchsatz. Weitere Anforderungen betreffen die Anbindung an die Produktionssteuerung, kurze Inbetriebnahmezeiten und die enge Integration in übergeordnete IT-Systeme.

Optische Prüfung

Bei der optischen Prüfung kommt ein spezielles Kamerasystem zur Leuchtdichtemessung und ein hochauflösendes Cognex-Farb-Kamerasystem zum Einsatz. Die Cognex-Funktionen und ihre graphische Benutzeroberfläche wurden in die MCD Bildverarbeitungs-Software eingebunden. Darüber hinaus unterstützen statistische Aufzeichnungen und Auswertungen die Dokumentation der Prüfergebnisse. Eine spezielle Abschottung sorgt dafür, dass diese Prüfungen nicht durch Fremdlicht gestört werden.

Bei der eigentlichen Haptik-Prüfung zeichnen Präzisions-Sensoren und ein Winkelencoder den Kraftverlauf auf. Für die Kraftmessung wählten die Experten von MCD einen robusten piezoelektrischen Kraftsensor, der sich besonders zum Messen von sich rasch ändernden Druckkräften mit einer Obergrenze von 50N eignet. Parallel zur Kraftmessung erfolgt zur Bestimmung des Schaltpunktes eine 4-Pol-Widerstandsmessung mit einem Präzisions-Milliohmometer. Alle physikalischen Messgrößen wie Kraft, die Wege- und Widerstandsverläufe (Kodierwiderstände) und Schaltpunktlagen werden simultan aufgezeichnet und bewertet.

Fehlerfrei identifiziert mit Fingerabdruck

Hüllkurven definieren die Bereiche, durch die die Messkurve verlaufen muss, sowie solche Bereiche, die nicht berührt werden dürfen. Verletzt die gemessene Kurve den vorgegebenen Bereich, so wird das Bedienteil mit FAIL bewertet. Die tatsächliche gemessene Kurve eines sogenannten „Golden

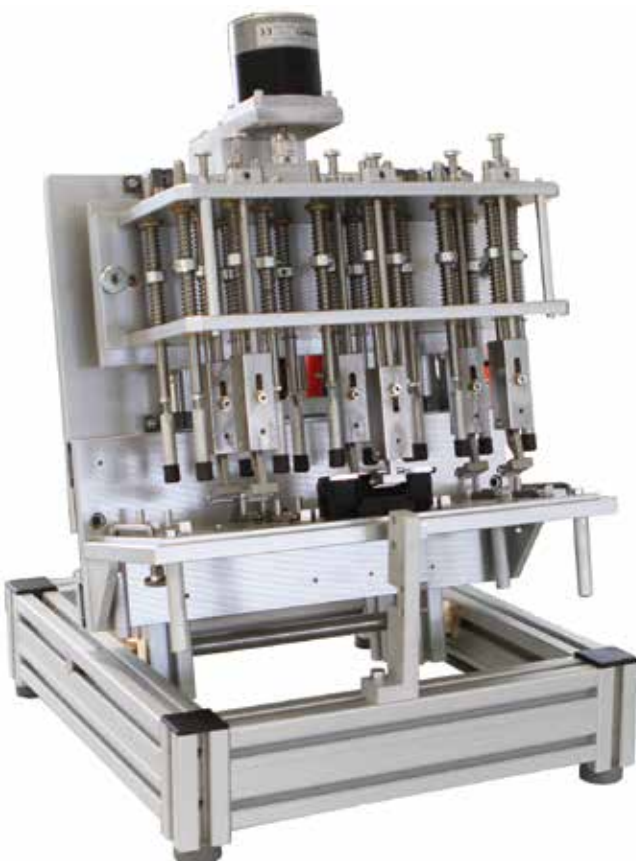


Bild 3: Prüfvorrichtung für Dauerlauftest im Klimaschrank für Schalterbaugruppen.



Device“ kann als Referenzkurve gewählt werden. Die Bewertung erfolgt wahlweise getrennt oder gemeinsam für den Hin- und Rückweg. MCD bearbeitet und bewertet die Prüfergebnisse, statistischen Aufzeichnungen und Auswertungen mit einer haus-eigenen Lösung, dem MCD FDM (Force Distance Measurement) Software Tool.

Nachdem die Kfz-Schalter mit „Fingerspitzengefühl“ geprüft wurden, bekommen sie in Station Nummer fünf noch den Fingerabdruck des Testsystems. Ein Beschriftungssystem kennzeichnet die IO-Teile mit kundenspezifischen Daten. Die NIO Teile erhalten einen Fehlercode.

Eine wichtige Rolle spielt der MCD DatenManager. Das Programm sammelt die Messdaten aller Prüfstationen und setzt für jeden Prüfling einen eigenen Datensatz zusammen. Für die manuelle oder automatisierte Auswertung stehen dem Anwender umfangreiche Statistik- und Analysefunktionen zur Verfügung. Zu den gefragten Informationen gehören die Testzeiten, die Fehlerstatistik (Häufigkeit, Verteilung), Statistik der Messwerte (Verteilung, Varianz nach verschiedenen Sigma Bewertungen) sowie die Analyse der Maschinen- und



Bild 4: Manuelle Testboxen ermöglichen Tests am eingebauten Schalter.

Prozessfähigkeit. Der Anwender kann die Projektfiles mit eigenen Auswertungen ergänzen. Den Export in übergeordnete Auswertungssysteme übernehmen integrierte Reportmodule in einer Vielzahl von Formaten (Word, Excel, PDF, Text, XML, HTML u.v.a.). Die integrierte Scriptengine erstellt und speichert alle Auswertungen und Reports vollautomatisch. Alle erforderlichen Funktionen stehen als WEB-Reports zur Verfügung und dienen dem IT-System zur Übergabe und zum Empfang der notwendigen Daten.

Bedeutsam für das Produktionsmanagement ist die integrierte Trenderkennung im DatenManager. Sie hilft, Veränderungen der Stabilität vorzeitig zu erkennen. Beispielsweise deutet der Trend von Messwerten in Richtung Grenzwertüberschreitung auf Toleranzen der Bauteile oder Störungen in der Anlage hin. Mögliche Betriebsunterbrechungen können so bereits im Vorfeld vermieden werden.

i Schaltbarer USB-Hub

MCD Elektronik hat seinen schaltbaren achtfachen USB-Hub um eine neue Variante für den USB 3.0 Standard neu entwickelt. Der Vorteil gegenüber der Vorgängerversion ist eine bis zu zehnmal höhere Datenübertragungsrate und ein erweiterter Strombereich. Alle acht Ports, inklusive ihrer Versorgungsspannungsleitungen, lassen sich einzeln und unabhängig voneinander per Steuer-Befehl ein- und ausschalten. Beim Ausschalten werden alle Leitungen über Halbleiterschalter getrennt. Die Ports können auch manuell über Taster geschaltet werden. In



einem nicht-flüchtigen Speicher lässt sich hinterlegen, welche Ports direkt beim Einschalten des Hubs aktiv sind. Eine nützliche Ergänzung sind zusätzliche Anschlüsse an jedem Port, über die die angeschlossenen Geräte mit einer extern zugeführten Spannung von maximal 30VDC versorgt werden können. Die Relaiskanäle können auch für andere, unabhängige Schaltvorgänge benutzt werden.

Messtechnologie bis ins Detail

Der Bediener muss sich nicht darum kümmern, wie es mit den Schaltern weiter geht. Das besorgt ein automatisches pneumatisches Handling-System. Egal, ob die Teile einen Kraft-/Weg-, elektrischen Widerstands-, Bildverarbeitungs- oder Taumelkreisfehler aufweisen, hier werden sie vollautomatisch aus dem Verkehr gezogen und in eine Fehlerschublade abgelegt. Das I/O-System entnimmt die gutgeprüften Teile und platziert sie auf einem Austrageband mit Stückzahlüberwachung und Überprüfung des Füllzustands. Parallel zur Serienprüfung werden chargenweise auch Prüfungen in den Klimakammern durchgeführt. Auch diese Prüfeinrichtungen werden von MCD entwickelt und geliefert. ■(oe)

» www.mcd-elektronik.de

Bearbeitet nach Unterlagen der
MCD Elektronik GmbH, D-75217 Birkenfeld.

© Carl Hanser Verlag, München. 2015. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen und der elektronischen Wiedergabe sowie der Übersetzung dieses Sonderdrucks behält sich der Verlag vor.