



Automatizovaný komplexný test káblov pre automobily



Každá súčiastka používaná v automobile musí spĺňať vysoké kvalitatívne parametre a na 100 % zabezpečovať svoju funkcionálnosť. O to viac to platí pre kritické komponenty, od ktorých závisí bezpečnosť a životy posádky, napríklad káble na pripojenie systémov ABS. Automobilové spoločnosti si uvedomujú dôležitosť zabezpečenia 100 % kvality svojich produktov a je pre ne samozrejmé zabezpečiť komplexnú kontrolu a testovanie všetkých vyrábaných produktov.

Zameranie na kvalitu

Kontrola kvality výrobkov v praxi znamená, že musí byť zabezpečená plná zhoda špecifikácie produktu, aby sa chybný výrobok nedostal na montážnu linku, kde by mohol spôsobiť zdržanie a vysoké straty.

Historicky firmy najviac využívali ľudskú alebo kombinovanú kontrolu, kde sa niektoré testy vykonávali špecifickými zariadeniami ovládanými operátorom kontroly. Existuje však niekoľko dôvodov na postupné zmeny tejto koncepcie. V prvom rade je automatizáciou kontrolných činností zabezpečená vyššia miera objektivity a spoľahlivosti kontroly. Ľudský faktor je častým dôvodom zlyhaní a následných reklamácií, ktoré vznikajú aj napriek 100 % kontrole výrobkov. Druhý a nemenej dôležitý faktor je znížovanie celkových nákladov na výrobu. Rastúcim nákladom na mzdy možno konkurovať iba zvýšením produktivity, a to najmä zvyšovaním miery automatizácie a rýchlosti jednotlivých činností.

Testovanie káblov na prepojenie komponentov

Kontrola kvality zahŕňa niekoľko parametrov produktu – rozmery a vonkajšie komponenty. Automatické testovanie kontroluje elektrické

zapojenie vodiča (priechodnosť, polaritu žíl, skrat, vysokonapäťový test na prieraznosť). Kontrolou musí prejsť aj farba konektora, výška a kolmost pinov v konektore a takzvaný codierung – mechanické tvarovanie konektora, zabraňujúce chybnému zapojeniu do protikusu. Kontrolu vonkajších komponentov zabezpečujú vo väčšine prípadov operátori.



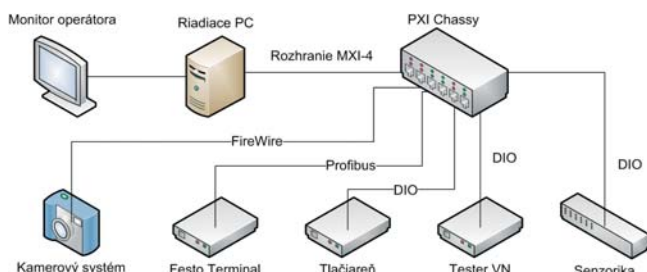
Vizuálna kontrola zahŕňa kontrolu prítomnosti a správnych typov gumených priechodiek, plastových klipov, meranie ich polohy a prípadného otočenia (opačná montáž) v rámci výkresovej tolerancie a kontrolu prítomnosti potlače kábla. Nevýhodou manuálnej kontroly je čas – táto činnosť tvorí podstatnú časť celkového cyklu testovania výrobkov a znižuje produktivitu.

Po otestovaní môžu nastať tri možnosti: kábel vyhovuje, kábel nevyhovuje, ale je opraviťelný, kábel nevyhovuje a je neopraviťelný. Neopraviťelné káble sa musia neodkladne znehodnotiť prestrihnutím vodiča tesne za konektorom, aby nemohlo dôjsť k náhodnej, alebo zámernej výmene kusov. Opraviťelné káble idú späť na ručný rework a neskôr sa opätovne kontrolujú s novými kusmi. Vyhovujúce káble sú čitateľne označované na konektore, či už termomechanicky alebo ink-jet tlačiarňou.



Koncepcia automatizovaného testera

Vizuálnu kontrolu operátorov možno nahradiť kamerovým systémom, ktorý navrhuje a dodáva firma DATALAN. Kamerový systém nahrádza činnosť operátora, zvyšuje spoľahlivosť a, samozrejme, skracaie celý kontrolný cyklus. Okrem toho možno pomocou navrhutej technológie realizovať aj ostatné riadiace a meracie činnosti celého testovacieho zariadenia vrátane riadenia pneumatickej manipulácie káblov a elektrických testov. Všetky výsledky vyhodnocuje a spracúva jeden systém, čo zjednodušuje údržbu systému. Takto navrhnutý systém vytvára technologicky homogénne riešenie schopné rozširovania a flexibility v budúcnosti.



Architektúra riadenia testera

Kamerový systém a celé riadenie je postavené na produktoch firmy National Instruments. Hlavným komponentom je PC s operačným systémom Windows XP, na ktorom je spustený systém NI Teststand 4.0. V tomto systéme je implementované riadenie testovacích sekvencií a celého zariadenia.

Všetky zariadenia, senzory a komunikačné rozhrania sú k PC pripojené pomocou systému PXI tiež od National Instruments. V PXI sú vložené všetky komunikačné karty, ako je rozhranie pre Profibus (riadenie pneumatiky terminálom FESTO), FireWire (pripojenie kamier) a 24 V DIO karta na pripojenie senzorov a iných periférií. K PC je ešte pripojená čítačka čiarových kódov na snímanie pracovných príkazov. Okrem toho sa v rozvádzači nachádza aj špeciálny tester pre vysokonapäťovú skúšku. Ten je cez kaskádu relé pripojený ku káblu a ovládaný pomocou digitálnych signálov. Inak funguje relatívne samostatne.

Kamerový systém

Vzhľadom na relatívne malú dĺžku testovaných káblov a v snahe skrátiť čas a náklady na obstaranie systému na minimum sa využíva viacero digitálnych kamier, ktoré snímajú celú dĺžku testovaných káblov. Kamery aj s osvetlením sú umiestnené v dostatočnej výške nad výrobkom, aby nebránili prístupu obsluhy a aby sa minimalizoval efekt perspektívneho skreslenia obrazu. Toto skreslenie by malo vplyv na presnosť merania polohy a rozmerov komponentov.

Keďže niektoré komponenty na kábloch nie sú symetrické (plastové klipy), alebo sa môžu nachádzať z rôznej strany vodiča (potlač kábla), treba vyriešiť snímanie z viacerých strán. Na to sa využíva jedno alebo viac zrkadiel, ktoré umožňujú súčasné snímanie kábla pomocou tých istých kamier aj z bočných strán. Toto riešenie je cenovo dostupné a má minimálne nároky na priestorové usporiadanie.

Riadenie, vyhodnocovanie a vizualizácia

Riadiaci softvér je implementovaný v prostredí Teststand s použitým LabVIEW, obe od firmy National Instruments. Teststand slúži na konfiguráciu a správu testovacích sekvencií. Umožňuje jednoducho a rýchlo využívať existujúce funkcie a knižnice rôznych zariadení a integrovať tak celý tester do jednotného celku. Všetky špecifické funkcie na komunikáciu a riadenie pneumatickej časti, kamerové vyhodnocovanie a ďalšie funkcie boli implementované v grafickom prostredí NI LabVIEW.

Vizualizácia a všetky operátorské vstupy sú riešené cez samostatnú aplikáciu, implementovanú tiež v LabVIEW, ktorá spolupracuje s nakonfi-

gurovanými sekvenciami v TestStand. Rozhranie je univerzálne a umožňuje ďalšie rozširovanie programu na testovanie ďalších typov káblov a nových druhov skúšok v budúcnosti. V rámci snahy o minimalizáciu vstupov operátora cez klávesnicu sú využité čiarové kódy na zadávanie výrobných príkazov, podľa ktorých sa spúšťajú príslušné testovacie sekvencie daného typu káblov. Aj prihlasovanie operátorov môže byť riešené pomocou čiarových kódov.

Okrem priebežného zobrazenia výsledkov jednotlivých testov aktuálneho kábla, ktoré musí vidieť operátor, systém vytvára detailné reporty o priebehu a výsledkoch jednotlivých testov do XML súborov. Pre lepšie spracovanie štatistiky sa ďalšie údaje ukladajú aj do SQL databázy, ktoré je nainštalovaná priamo na riadiacom PC.

Výhody a prínosy novej koncepcie

Využitie kamier na realizáciu viacerých vizuálnych testov prináša firmám viacero pozitív. Kontrolný cyklus sa radikálne skráti, čo má vplyv na vyššiu kapacitu zariadenia. Merania sú presnejšie a hlavne objektívne. Všetky sa uchovávajú a je možné ich ďalšie spracovanie s cieľom merania spôsobilosti procesov a tvorby protokolov pre odberateľov. Vďaka použitej technológii od National Instruments možno v budúcnosti systém škálovať s relatívne nízkymi dodatočnými nákladmi.



DATALAN, a. s.

Galvaniho 15/C
821 04 Bratislava
<http://www.datalan.sk>

3