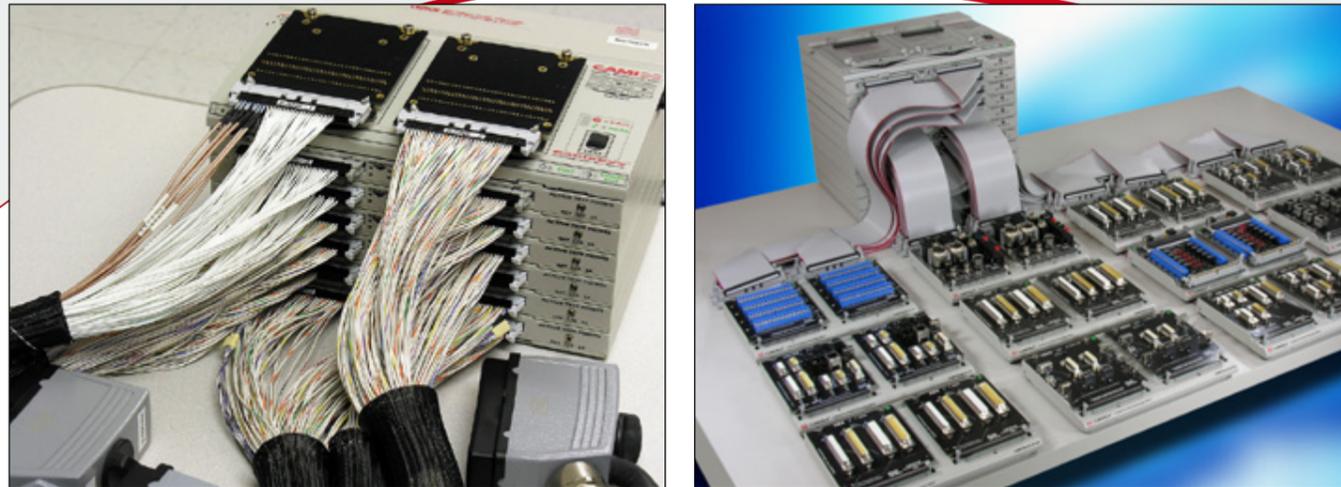


CableEye Test-System für Kabel und Kabelbäume



Automatisieren von Kabeltests in der Kabel- und Kabelbaum-Fertigung mit dem CableEye Test-System.

Automatisieren von Kabeltests in der Kabel- und Kabelbaum-Fertigung



Automatisieren von Tests in der Kabel- und Kabelbaum-Fertigung

Überblick

Die steigende Nachfrage nach Auftragsfertigungen kombiniert mit dem wachsenden Fachkräftemangel stellt Unternehmen vor große Herausforderungen, wenn sie ihre Produktqualität aufrecht erhalten und weiter wachsen wollen. Die Schulung ungelernter Arbeiter für bestimmte Montage- und Testaufgaben erfordert Zeit und kann sich als unbefriedigend erweisen, wenn die erforderlichen Qualitätsstandards dabei nicht erreicht werden. Durch die zusätzlichen Anforderungen der ISO 9000-Zertifizierung könnten Fehler in Verfahren oder Dokumentation zu Problemen sowohl für die Kunden als auch den Ruf des Unternehmens führen. Die PC-basierte Testautomatisierung kann viele dieser Probleme beheben, insbesondere in der Auftragsfertigung von Kabeln und Kabelbäumen.

Dieser Artikel beschreibt die Philosophie des CableEye Kabeltesters zur Automatisierung von Tests, Fehleranalyse, Kennzeichnung und Dokumentation. Es wird dargestellt, wie CableEye die Konsistenz der Tests sicherstellt und die Anfälligkeit für menschliche Fehler verringert. Das CableEye-System kann außerdem automatisch die nötige Dokumentation für die ISO 9000 und das Qualitätsmanagement liefern.

Automatisierung von Tests an Kabeln und Kabelbäumen

Fehler in der Herstellung von Kabeln sind in der Praxis leider nie ganz auszuschließen. Durch die Qualitätskontrolle wird versucht, diese Fehler auf ein Minimum zu beschränken. Um dies zu erreichen, müssen vor allem auch die menschlichen Fehler bei Montage und Test erkannt und reduziert werden. Der PC-basierte Ansatz des CableEye-Systems zum Testen von Kabeln verbessert die Prüftechnologie durch:

- Pflege einer sicheren und akkuraten Kabeldatenbank,
- grafische Darstellung der Kabelverdrahtung und -fehler,
- automatisierte Steuerung des Testprozesses und
- Bereitstellung einer hochwertigen Dokumentation.

Diese Ziele werden erreicht durch die Kombination des Kabeltest mit den Vorteilen des PC. Der Kabeltester macht sich dabei insbesondere das hochauflösende, grafische Farbdisplay, die Möglichkeit der Massenspeicherung (HDD/SSD), die Programmierbarkeit und die Möglichkeiten hochwertiger Ausdrucke zu Nutze. Ohne einen PC wäre dies nur mit sehr viel höheren Kosten und Aufwand möglich.

Vorteile einer computergestützten Datenbank

Zuverlässige Tests hängen nahezu vollständig von genauen Vergleichsdaten ab [sogenannte „golden Master“ Kabeldaten]. Aber auch wenn solche genauen Daten vorhanden sind, muss außerdem sichergestellt werden, dass der Bediener diese Daten fehlerfrei und zuverlässig in den Tester lädt. Gibt es auch nur kleine Unstimmigkeiten in dieser Vorgehensweise, verringert sich die Vertrauenswürdigkeit der Testergebnisse. Eine computergestützte Datenbank bietet in dieser Hinsicht viele Vorteile:

1. Die gespeicherten Kabeldaten sind für den Bediener unveränderlich und können zum Beispiel nur von einem verantwortlichen Ingenieur der Qualitätssicherung verwaltet werden. Die Daten werden von diesem über das Unternehmensnetzwerk an alle PC-basierten Teststationen verteilt.
2. Die Datensicherung/Backup, ein wichtiger Aspekt eines systemweiten Qualitätsprogramms, ist einfach, schnell und kann automatisch ausgeführt werden.

3. Kabeldaten können über das Internet problemlos weltweit mit Kunden oder Produktionsfirmen ausgetauscht werden. Indem zu Beginn Kabelspezifikationen in computerlesbarer Form eingegeben werden, werden gleichzeitig Modelldaten für den Tester erstellt und so Tipp- oder Übertragungsfehler vermieden. Diese Daten können dann zur automatischen Generierung von Schaltplänen und Dokumentationen verwendet werden, wodurch eine weitere mögliche Fehlerquelle ausgeschlossen wird.
4. Kabel können unter ihrer tatsächlichen Teilenummer speichern. Es werden keine „Signatur“ oder andere interne Bezeichnungen und Nummerierungen mehr benötigt, mit denen Kabel codiert werden. Die Verwendung der Teilenummer eines Kabels zur eindeutigen Identifizierung in der Datenbank ist aussagekräftiger und verringert die Wahrscheinlichkeit von Bedienungsfehlern oder Verwechslungen beim Laden von Daten, beim Aufzeichnen von Ergebnissen oder beim Erstellen von Etiketten.
5. Die Datenbank enthält viel mehr Informationen als nur die Kabel-Verdrahtung. In jedem Datensatz speichert das CableEye-System die Verdrahtungsliste und den Schaltplan, die Anschluss-/Steckertypen, den Etikettentext und die beschreibenden Notizen. Der zusätzlich eingegebene Text kann beliebig lang sein und Herstellerinformationen, Kundendaten, Montage- oder Installationsanweisungen, Kosten, zugehörige Teilenummern, Farbcodes und den Namen des Bedieners enthalten.

Informationen visuell angezeigt

Für den Menschen sind Bilder immer leichter verständlich und zu erfassen, als reine Listen von Zahlen. CableEye nutzt diese Tatsache und stellt sowohl die Kabelverdrahtung als auch Fehler im Kabel visuell dar: Abbildung 1 zeigt die Verdrahtung eines typischen Kabels mit Jumpers und Crossover.

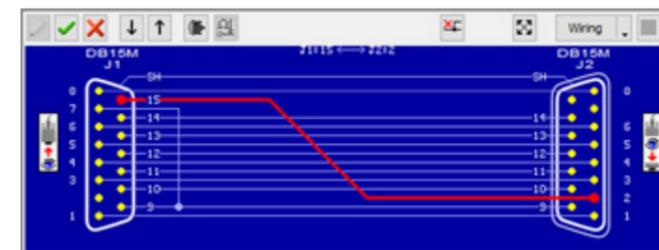


Bild 1: Automatisch erzeugtes Verdrahtungsschema mit Crossovers und Jumpers (Screenshot der CableEye-Software).



Bild 2: Farb-kodierte, visuelle Anzeige von Verdrahtungsfehlern, in diesem Fall eine fehlende Abschirmung (Screenshot der CableEye-Software).

Die Software erzeugt automatisch den Verdrahtungsplan, nachdem ein Kabel gemessen wurde. In diesem Screenshot hat der Bediener eine Verbindung (in Rot) zur Überprüfung hervorgehoben. Abbildung 2 zeigt als weiteres Beispiel die visuelle Anzeige, die sich aus einer einzelnen fehlenden Verbindung (der Abschirmung) ergibt.

Mit der gedruckten Dokumentation wird zusätzlich zur visuelle Anzeige eine numerische Verdrahtungsliste ausgegeben, die mit einem einzigen Tastendruck auch auf dem Bildschirm angezeigt werden kann. Das kleine Symbol neben jedem Anschluss in der visuelle Darstellung zeigt die „Blickrichtung“ in/aus dem Anschluss an. Per Tastendruck kann diese „Blickrichtung“ umgeschaltet werden und bietet so eine sehr intuitive Art der Betrachtung. Wenn ein Fehler erkannt wird, kann der Bediener zudem die Verdrahtung im Detail anzeigen oder sich alternativ einfach auf die LED stützen, die nur den PASS/FAIL-Zustand anzeigen.

Automatisieren des Testprozesses

Die Testkonsistenz spielt eine große Rolle für die Zuverlässigkeit. Durch die vollständige Automatisierung des Testvorgangs (also nachdem der Bediener ein zu prüfendes Kabel angeschlossen hat) wird vermieden, dass Testabläufe oder die zugehörige Dokumentation von Kabel zu Kabel unterschiedlich ausfallen. Erreicht wird dies mit „Macros“. Dabei handelt es sich um kleine Programme, die der Testingenieur nach seinen Anforderungen selbst erstellt. Ein Makro kann im einfachsten Fall aus nur drei Anweisungen bestehen. Abbildung 3 zeigt jedoch ein typisches Macro mit wesentlich mehr Anweisungen. Makros halten den Testablauf an, wenn sie die Anweisung WAIT FOR PB erreichen. Dies ist erforderlich, damit der Bediener das nächste zu testende Kabel anbringen kann. Wenn der Prüfling angeschlossen ist, wird eine Taste am Kabeltester oder ein Fußschalter gedrückt, um mit dem Test fortzufahren.

Automatisieren von Kabeltests in der Kabel- und Kabelbaum-Fertigung

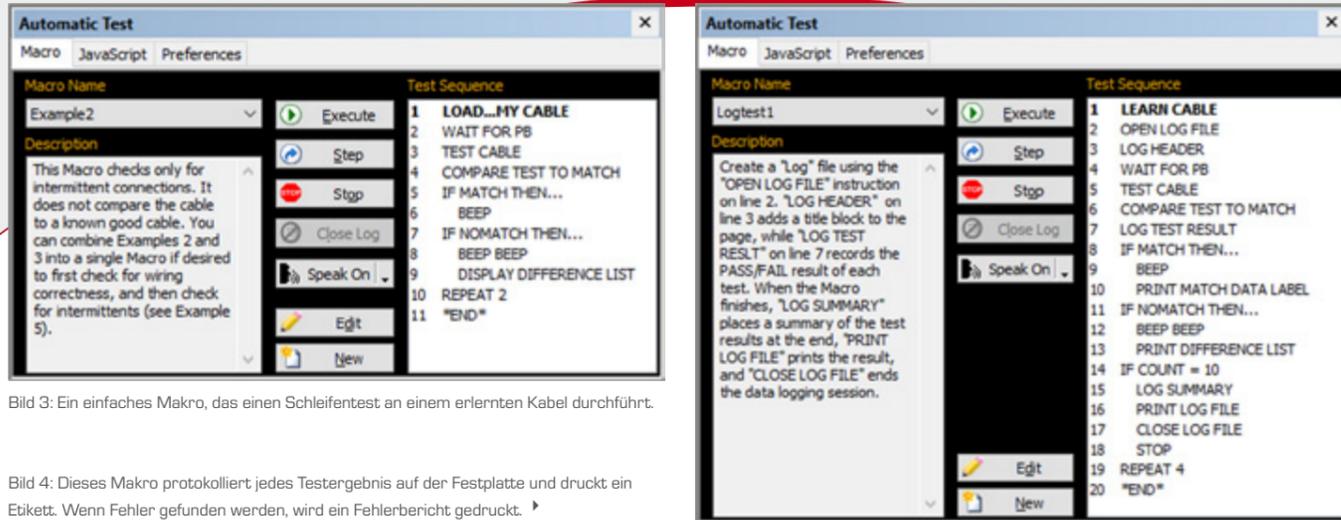


Bild 3: Ein einfaches Makro, das einen Schleifenfest an einem erlernten Kabel durchführt.

Bild 4: Dieses Makro protokolliert jedes Testergebnis auf der Festplatte und druckt ein Etikett. Wenn Fehler gefunden werden, wird ein Fehlerbericht gedruckt.

Abbildung 4 zeigt ein Makro, das Etiketten für korrekte Kabelbaugruppen druckt, Testergebnisse auf der Festplatte protokolliert und einen Fehlerbericht (die „Differenzliste“) druckt, falls Probleme gefunden werden.

In der ersten Zeile dieses Makros wird ein Eingabebildschirm angezeigt, in dem der Bediener den Namen der zu testenden Baugruppe eingeben kann. Alternativ kann hier natürlich auch ein Barcode-Leser zum Einsatz kommen. Falls gewünscht, können die vom Makro erzeugten Zählwerte in Notizen oder Beschriftungstexte eingebettet werden, um seriell stetig fortlaufende, nummerierte Beschriftungen und Dokumentationen zu erstellen.

Berichte und Labels

Die zum Testzeitpunkt erstellte Dokumentation bestätigt, dass eine Baugruppe getestet wurde, und beschreibt das Ergebnis. Je nach Anforderung kann für jede Baugruppe ein Testblatt erstellt werden oder aber ein einzelner Bericht am Ende eines Batches, der das Ergebnis zusammenfasst. Abbildung 5 zeigt den Artikelbericht, während Abbildung 6 den Stapelbericht enthält. Der Name des Unternehmens kann optional unter dem Titelblock als Referenz für den Kunden gedruckt werden.

Einweisung für Bediener

Erfahrungsgemäß durchlaufen selbst Prüftechniker, die noch nie mit einem PC-gestützten Test-System gearbeitet haben, nur eine recht kurze Lernphase, um den CableEye-Tester bedienen zu können. Dank der intuitiven, stabilen, menügesteuerten Software mit leicht verständlichen Meldungen und einem Hilfesystem mit Seitenverweisen auf das Benutzerhandbuch sind die meisten Techniker innerhalb einer Woche mit dem CableEye-System vertraut und können es bedienen und produktiv nutzen.

Kosten

PC-basierte Testgeräte verwenden kostengünstige und austauschbare Standard-Computerhardware für alle Aufgaben außer der Datenerfassung selbst. CableEye benötigt nicht mehr als einen einfachen, preisgünstigen PC mit USB-Schnittstelle und einen einfachen Drucker. Dadurch sind die Kosten für den Aufbau eines PC-basierten Prüfplatzes äußerst attraktiv. Dank der Modularität des CableEye-Systems kann die Anzahl der Testpunkte bei Bedarf auch nachträglich erweitert werden, zum Beispiel von serienmäßig 152 auf 1024 oder 2560 (lediglich das Basis-Modell M2U-B ist mit 128 Testpunkten fix und nicht erweiterbar). Auch die Adaptierung an verschiedene Kabel/Stecker-Typen erfolgt flexibel per austauschbaren Aufsteck-Karten. Durch viele Vorteile wie der Zeitersparnis, der sicheren Kabeldatenbank, der Testkonsistenz und der vollständigen schematischen Dokumentation kann sich das System schnell amortisieren. Zusätzlich bietet das CableEye-System auch zahlreiche Optionen für die intelligente Montage von Kabeln

Meilhaus Electronic GmbH, nach Unterlagen von CAMI Research/CableEye. Grafiken: CAMI Research, Fotos: CAMI Research, Pixabay.

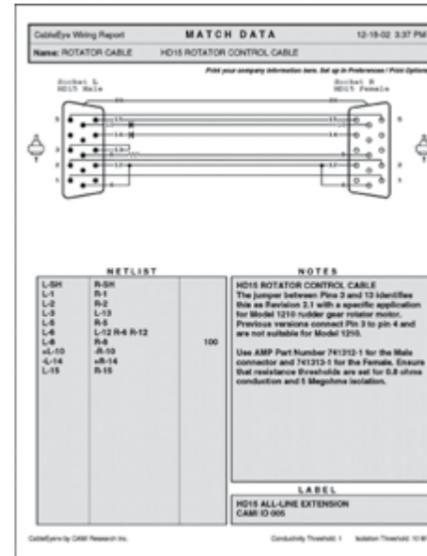


Bild 5: Testdokumentation, bereit für den Ausdruck.

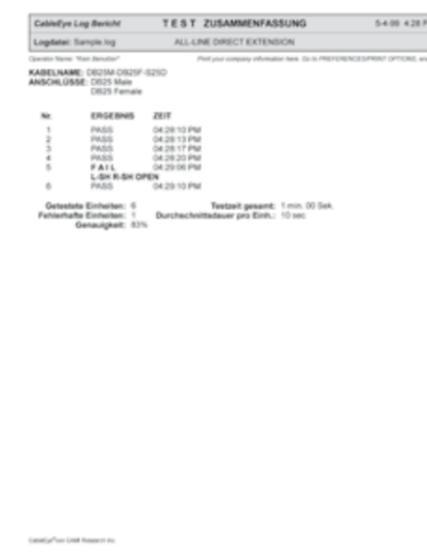


Bild 6: Am Ende des Testvorgangs wird ein Stapelbericht mit den Ergebnissen für jedes Kabel gedruckt.

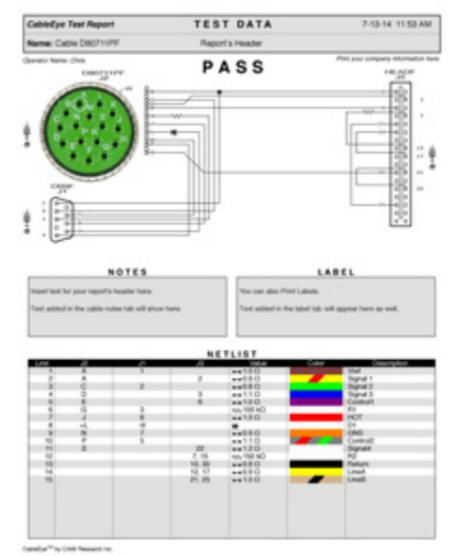


Bild 7: Während des Tests mit dem CableEye erzeugte Dokumentation. Das Beispiel zeigt Farbgrafiken von Anschluss, Verdrahtungs-Schema und Netzliste mit farbocodierten Drähten.



Auswahl an Adapter-Platinen für unterschiedliche Anschluss-Typen, die als Standard-Produkte für das CableEye-System verfügbar sind.

Flexibler Tester für Kabel und Kabelbäume



CableEye

CableEye ist ein PC-basiertes, sehr vielseitiges, erweiterbares Diagnose- und Pass/Fail-Test-System für Kabel- und Kabelbäume. Es wird für Montage, Prototypenbau, Produktion und Qualitäts-Sicherung von Standard- oder kundenspezifischen Kabeln und Kabelbäumen verwendet. Die gesamte CableEye Produkt-Familie wird von derselben benutzerfreundlichen Betriebssoftware gesteuert. Sie zeigt mit Hilfe der leicht zu interpretierenden, farbcodierten Grafiken nicht nur sofort, wann ein Fehler vorliegt, sondern auch, um welche Art von Fehler es sich handelt und wo er aufgetreten ist. CableEye-Modelle:

Niederspannung: M2U-Basic, M2U

Für Diagnose und Pass/Fail-Tests - Suchen, Anzeigen, Protokollieren und Dokumentieren von Kontinuität/Durchgang (offene Leitungen, Kurzschlüsse, Fehlverdrahtungen, intermittierende Verbindungen).

Niederspannung: M3U, M3UH, M3UH

Alle Funktionen des M2U plus Widerstand (Kontakt, Isolierung, eingebettet) und Dioden (Ausrichtung, Durchlassspannung, Rückwärtsdurchbruch).

Niederspannung: M4

Wie M3U plus Präzisionswiderstand (4-adrig) und Kapazität (Twisted-Pair, Kabellänge, Länge bis Bruch, Kondensatoren).

Niederspannung und Hochspannung: HVX, HVX-21

Wie M3U/M3UH plus 4-Leiter-Kelvin-Messung und HiPot (dielektrische Spannungsfestigkeit und Isolationswiderstand). Kapazitätsmessung (Twisted-Pair, Kabellänge, Länge bis Bruch, Kondensatoren) optional.

Kostenlos testen

Probieren Sie das CableEye System einfach aus! Sehen Sie, wie Ihre eigenen Kabel und Stecker automatisch erkannt und präzise auf dem grafischen, Touchscreen-konformen GUI dargestellt werden. Finden Sie Kabelfehler schnell und verstehen Sie, warum Kunden von CableEye überzeugt sind.

► www.meilhaus.de/infos/cableeye

