

## Fall-Studie: Creative Motorsport Solutions



Optimaler Test und Qualitäts-Sicherung von Kabeln und Kabelbäume im Motorsport

## Fall-Studie: Creative Motorsport Solutions



◀ Bild 1: CMS-Kunden bei der HSR Classic 24 2017 in Daytona. P1 mit David Porters Pescarolo/Judd LMP1 und P3 für Johnny Reisman in seinem Coyote Corvette Daytona Prototyp. Foto mit freundlicher Genehmigung von CMS.

Nach Unterlagen von CAMI Research Inc. und Creative Motorsport Solutions. Photo-Material: CMS, CAMI Research, Pixabay, Übersetzung: Meilhaus Electronic.

## Fall-Studie: Creative Motorsport Solutions

# Optimaler Test und Qualitäts-Sicherung von Kabeln und Kabelbäume im Motorsport

Die Firma Creative Motorsport Solutions (CMS) wurde 2003 gegründet und hat ihren Sitz in Daytona Beach, Florida. CMS hat sich vom Wiederverkäufer von Datensystemen zu einem Unternehmen entwickelt, das heute seine eigenen komplexen Embedded-Elektroniksysteme für alle Arten von Rennfahrzeugen im Motorsportmarkt entwickelt und baut. CMS bietet auch Dienstleistungen für das Design und die Herstellung von Bordnetzen sowie Kabelbaumprüfungen an. Es ist eines der wenigen Motorsport-Kabelunternehmen in den USA, das eine CAD-Lösung für die Kabelbaum-Konstruktion einsetzt. Zu den CMS-Kunden gehören unter anderem Teams, die Teilnehmer der Rennen „Daytona 24“ und „Daytona 500“ sind.

Kabelbäume im Motorsport sind in der Regel komplex und stellen einen wesentlichen Faktor für den Erfolg dar. Sie erfordern ein gleichbleibendes Qualitätsniveau in der Fertigung, vergleichbar denen in der Luft- und Raumfahrt. Vor einigen Jahren begann CMS damit, ein Testsystem zu suchen, das genau und flexibel genug ist, um die Prüfungen sehr vielfältiger Kabel mit geringem Volumen durchzuführen.

„Damals wollten wir einen ‚primären‘ Stecker mit bis zu 79 Pins an den Tester anschließen und mit dem Tastkopf die Korrektheit der anderen Pins ermitteln. Wir wollten kein Interface für die vielen kleineren Stecker bauen, sondern nur den Namen und die Pin-Nummer des Ziels auslesen lassen“, erklärt Colin Harmer, CMS Inhaber. „Während der Evaluierungsphase des-CableEye Systems hat uns dessen Vielseitigkeit überzeugt - insbesondere auch die AutoBuild-Funktion, die uns ein ‚sprechendes Testlabor‘ bietet. Mit der Einrichtung für die 2-seitige Kontaktierung prüfen wir jeden Pin mit dem Tastkopf, der Tester liest die Pin-Nummer aus und zeigt die entsprechenden Informationen am Bildschirm an.“

„Das CableEye System ermöglicht es uns auch, die Verdrahtung eines unbekanntes Kabels oder Kabelbaums mit Hilfe der ‚Learn Cable‘-Funktion schnell zu identifizieren. Diese Funktion ist besonders nützlich für das Reverse-Engineering von Kabeln für Kunden, die ihre Schaltpläne verloren haben (Bild 2).“

„In diesem Test (Bild 3) hatte der Kunde ein Problem, das auf einen Fehler im Kabelbaum hindeutete. Es handelte sich dabei zwar nicht um Kabel, die wir gebaut hatten, aber weil der CableEye-



Bild 2: Reverse-Engineering eines Kabels.

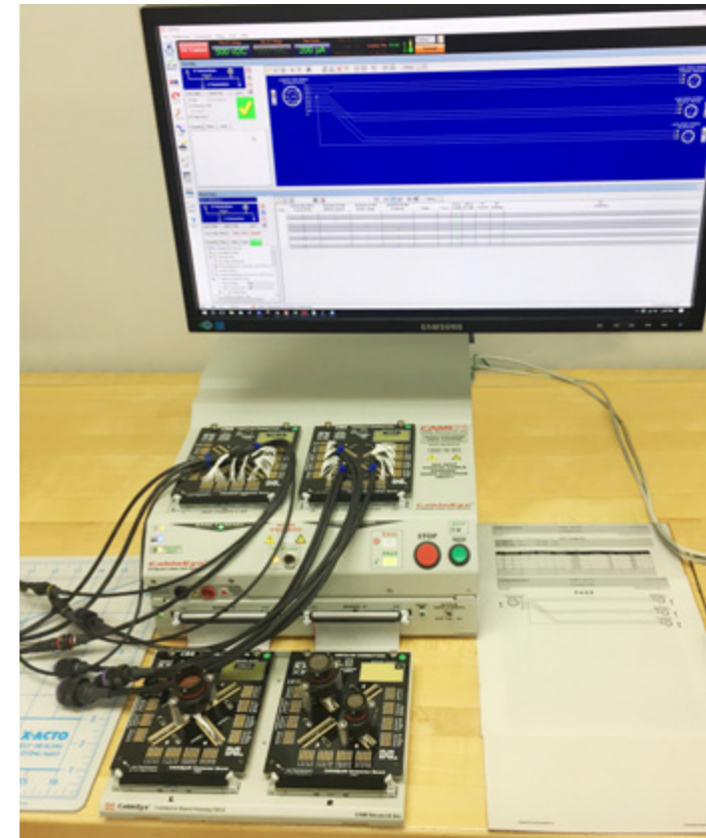


Bild 3: Ein CableEye Durchgangs- und HiPot Kabelbaum-Tester für 256 Testpunkt mit Schnittstellenvorrichtungen. Er umfasst eine 128 Testpunkt-Basiseinheit und ein Erweiterungsmodul. Der Tester ist noch erweiterbar auf 1024 Testpunkte. Einsatz für Reverse-Engineering und Test von Kabelbäumen.

Dwell‘) nutzen, um jede Taste zu testen, bevor das Rad den Laden verlässt.“

„Mit dem CableEye kann CMS intelligent testen; dies hat zur Steigerung der Produktivität und zu unserem Wachstum beigetragen. Wir haben das CableEye-System im Dezember 2015 gekauft. Ein Jahr später sind wir in größere Räumlichkeiten umgezogen, um effizientere Arbeitsplätze und eine Basis für unser weiteres Wachstum zu schaffen. Mitte 2016 haben wir beschlossen, alles ‚HiPot‘ zu testen, bevor es das Haus verlässt. Es gibt für Motorsport-Steckverbinder keine fertigen ‚off-the-Shelf‘ Testadapter-Lösungen. Also müssen wir diese selbst entwickeln. Wir fertigen unsere selbst mit ‚leeren‘ CableEye Adapter-Platinen von CAMI. Jedes dieser Boards hat einen Ausbruch für 64 Testpunkte. Die Boards sind modular aufgebaut, so dass sie je nach zu testendem Kabelbaum kombiniert und angepasst werden können. Wir haben inzwischen eine große ‚Bibliothek‘ davon aufgebaut (Bild 5) und sind dadurch heute oft in der Lage, unsere Dienstleistungen anzubieten, ohne weitere kundenspezifische Werkzeuge erstellen zu müssen.“

Tester so flexibel ist, konnten wir das Kabel schnell zurückentwickeln, in kürzester Zeit mit den mitgelieferten Zeichnungen vergleichen, einen HiPot-Test durchführen und Testberichte erstellen, die die Verkabelung zeigen.

„Im Allgemeinen sind Motorsport-Bauteile typischerweise kleinvolumig. Dies räumt der Flexibilität bei der Adaptierung und der Benutzerfreundlichkeit einen hohen Stellenwert ein und spricht für den Einsatz der CAMI-Tester. Wir testen nun mühelos jedes von uns hergestellte Produkt, um sicherzustellen, dass der Kunde eine Ware erhält, die genau der geforderten Spezifikation entspricht. Indem wir alle Tests protokollieren, können wir sie leicht zu einem späteren Zeitpunkt erneut durchführen. So können wir sicherstellen, dass es keine Änderungen am Kabel gab, z. B. bei der Diagnose nach dem Rennen oder nach einem Unfall. Es ist wirklich sehr einfach und komfortabel, alle Test-Dokumentationen, die wir in CableEye benötigen, zu generieren, zu speichern und zu drucken.“

„Hier ein Beispiel für ein Gerät mit Schaltern (Bild 4). Dieses historische Lenkrad war reparaturbedürftig. Mit unserem CAMI CableEye HiPot-Tester können wir die Option ‚konstante Verweilzeit‘ (‚Constant

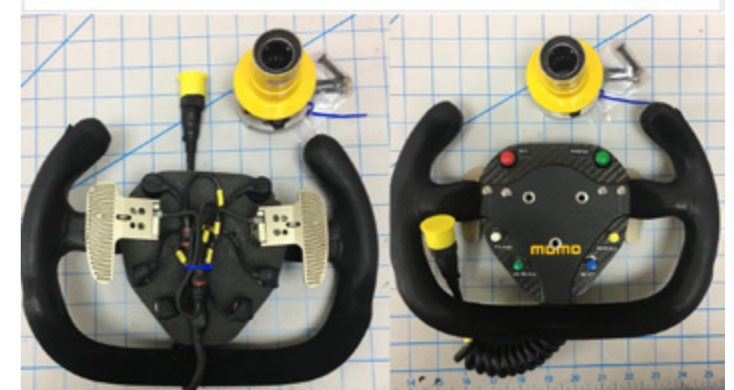


Bild 4: Historisches Lenkrad - Testbericht (oben), Rückansicht und Vorderansicht (unten).

## Fall-Studie: Creative Motorsport Solutions



Bild 5: Arbeitsplatz mit Test-System und verschiedenen Test-Adaptern bei CMS.

CableEye Tester haben viele Vorteile und können für die Prüfung aller Antriebs-Kabelbäume, von Prototyping und Fertigung bis hin zur Post-Crash-Diagnose eingesetzt werden. Diese mehradrigen Prüfgeräte lassen sich problemlos mit kundenspezifischen Prüfvorrichtungen und Kabelbäumen verbinden. Sie testen sofort auf Fehler; identifizieren die Art der Fehler und lokalisieren die Fehlerorte. Je nach Modell erkennen und zeigen die Tester Kontinuität (offene Leitungen, Kurzschlüsse, Fehlverdrahtungen und intermittierende Fehler), Widerstand, Kapazität, Dioden, dielektrischen Durchschlag und Isolations-Widerstand dynamisch an und können verdrehte Leitungs-Paare („Twisted-Pair“) auf korrekte Orientierung prüfen. HiPot-Tests (z. B. Isolations-Widerstand und dielektrischer Durchschlag) sind erforderlich für die Qualifizierung der Isolations-Integrität. Die Prüfung auf intermittierende Fehler testet Kabelbäume auf die Arten von Problemen hin, die häufig durch Vibrationen ausgelöst werden können.

Wie bereits von Colin Harmer erwähnt, sind Kabelbäume im Motorsport in der Regel oft kleinvolumig oder maßgeschneidert und erfordern daher einen Tester mit einem hohen Maß an Flexibilität, um mit einmaligen Testeinstellungen, Stecker-Typen und Kombinationen umgehen zu können. Da diese Tester die Daten protokollieren, sind Vergleiche der Kabeldaten vor und nach dem Rennen ein Kinderspiel. Ersteres stellt sicher, dass es für eine erneute Installation keine Änderungen gegeben hat, letzteres kann für die Crash-Diagnose und die Verbesserungen des Designs verwendet werden. Die automatisierbaren Tester ermöglichen die Barcode-Verfolgung und detaillierte, farbige-codierte Verdrahtungsberichte (Draht für Draht) - sogar für HiPot-Tests.

## 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, farbigen-codierten 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, Rückwärts-durchbruch).

### 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/cableye](http://www.meilhaus.de/infos/cableye)