

Prüfadapter für den Incircuit- und Funktionstest von elektronischen Flachbaugruppen

Bei der Herstellung von elektronischen Flachbaugruppen ist es erfahrungsgemäß notwendig, die Baugruppen zu testen, denn es sind durchaus Fehlerraten von 2 bis zu 40 % zu erwarten. Nachdem heute viele Baugruppen nicht mehr typisch als Europaformat 100 x 160 mm mit einem oder zwei Steckern oder als Doppeleuropaformat mit zwei und mehr Steckern ausgeführt sind, werden jetzt auf vielen Baugruppen die Stecker vertikal auf der Baugruppe platziert. Die Flachbaugruppen sind fast zur Hälfte vieleckig, rund oder halbrund geformt. In diesem Fall ist es notwendig, Adapter mit gefederten Kontaktstiften zu verwenden. Oft soll natürlich auch noch der Stecker selber getestet werden. Dann muss ein Teststecker mit Flachbandkabel vom Adapter zum Prüfling verbunden werden. Diese Methode ist leider sehr problematisch, da die meisten Stecker, die mit der Flachbaugruppe verbunden werden, nicht für Steckzyklen von mehreren hundert Steckvorgängen konstruiert sind. Auch die Flachbandkabel haben ihre Probleme und so werden in den meisten Fällen Nadeladapter vorgezogen, welche viele tausend Kontaktierungen ermöglichen.

Bild 1 Prüfadapter Typ 242

Wir verwenden über viele Jahre unseren Adapter Typ 42, mit dem wir sehr gute Erfahrungen gemacht und den wir in einigen tausend Stück geliefert haben. Besonderheit dieses Adapters ist eine Adapterschublade mit vier bis 16 VG-Leisten, in den letzten Jahren hauptsächlich mit 96 Pins, für die Kontaktierung zwischen dem Testsystem und der Adapterschublade. Bei diesem Adaptersystem befinden sich immer noch Flachbandkabel mit Steckern zwischen der Testsystemschnittstelle und der Adapterschublade. Diese haben den Nachteil, dass Übergangswiderstände, Übersprechen, Induktivitäten und Kapazitäten entstehen, die das Messergebnis beeinflussen können. Bei unserem neuen Adapterkonzept, dem Adapter Typ 242, wird die Verbindung zwischen Adapter und Testsystem ohne jede Zwischenkabel direkt ausgeführt. Besonderheit unserer Testsysteme ist, dass die Schnittstelle mit meist 96poligen VG-Leisten direkt am Ausgang der Karten kontaktiert wird, so dass keinerlei Kabelverbindungen zwischen der Adapterschublade und dem Testsystem liegen. Wir wissen, dass genügend Relais auch innerhalb unseres Testsystems gewisse Widerstände erzeugen können, die besonders bei langer Einsatzfähigkeit des Testsystems entsprechende Widerstände aufbauen, die unter Umständen sogar zu Fehlmessungen oder Toleranzen führen können. Durch unseren neuen Adapter Typ 242 ist die Adapterplatte bereits mit bis zu 18 Adaptersteckern mit jeweils bis zu 96 Pins direkt verbunden, um so Übergangswiderstände usw. zu verhindern. Von den Steckern der Adapterverbindung werden über Wire Wrap-Verbindungen die einzelnen Testpins für Stimulierungs- und Messaufgaben im Bereich Incircuit- und Funktionstest übergeben. Die klare Bündelung dieser Verkabelung hat den Vorteil, dass keine Veränderung durch die Adapterverdrahtung in das Testergebnis eingeht und eine optimale Messgenauigkeit oder Prüfgenaugkeit möglich ist.

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Mechanik des Prüfadapters

Nach dem Wartungsplan sollen nach jeweils 15.000 Kontaktierungen bzw. 6 Monaten nur wenige Tropfen Öl an die Drehpunkte (Lagerbronze) aufgetragen werden, dann sind auch über 1 Million Kontaktierungen mit geringstem Verschleiß möglich. Langjährige Erfahrung hat uns jedoch gelehrt, dass in der Elektronikfertigung bzw. dem Prüffeld, dem Einsatzbereich der REINHARDT-Incircuit- und Funktionstestprüfadapter, ein Wartungsplan kaum Beachtung findet. In Folge dessen haben wir vor 12 Jahren alle unsere 4 Säulen-Präzisionsadapter modifiziert und alle Gelenke mit wartungsfreien Kugellagern ausgestattet. Eine Besonderheit der REINHARDT-Adapter liegt darin, dass der Adapter nach Einlegen des Prüflings auf der Adapterschublade in einem Handgriff geschlossen wird. Er wird dabei in einem Winkel von 35 ° in die Waagrechte gebracht und über vier präzise Linearführungen mit einer Genauigkeit von wenigen hundertstel Millimetern geschlossen, was eine sehr gleichmäßige Kontaktierung erlaubt, auch bei unausgeglichener Belastung.

Wir werden sehr oft nach der Genauigkeit unseres Adapterkonzepts gefragt. Das REINHARDT Bohrercenter AAE-CNC 2 hat eine Genauigkeit $\leq 0,02$. Beim Bohren kann der Bohrer verlaufen, was zu einer weiteren Ungenauigkeit von 0,03 führt. Auch beim Einpressen der Hülse beträgt die Toleranz bis zu 0,03 mm. Die Fangstifte ermöglichen die Führung des Prüflings mit der hohen Genauigkeit von 0,05 und resultieren in weiteren max. 0,03 Toleranz. Bei den gefederten Kontaktstiften kann, obwohl die 1/10"-Nadel einer der robustesten Kontaktstifte ist, ein Taumeln bis zu 0,15 auftreten. Die Toleranz der eigentlichen Platine (Prüfling) kann noch einmal mit 0,10 zu Buche schlagen, so dass wir im Extremfall mit 0,38 mm Toleranz rechnen müssen. Wird der gefederte Kontaktstift durch eine Führungsplatte geführt, werden verschiedene Toleranzen wie z. B. das Taumeln reduziert, dadurch beträgt die maximale Fehlersumme nur noch 0,26 mm (in eine Richtung).

Alle REINHARDT-Adapter sind generell für die beidseitige Kontaktierung konzipiert: Für die Kontaktierung von oben können Nadelfelder auch von oben auf den Prüfling abgesenkt werden. Eine beidseitige Kontaktierung ist aber in Bezug auf die Genauigkeit immer schlechter als eine einseitige Kontaktierung. So ist es auf jeden Fall von Vorteil, bei der Konstruktion der Baugruppe möglichst auf einseitige Kontaktierung zu planen und für die Kontaktierung von oben Durchsteiger (Durchkontaktierungen) zu nutzen, um die Kosten für den Adapter und die Kontaktierung zu reduzieren und dadurch die Genauigkeit zu verbessern. Sollte jedoch aus bestimmten Gründen eine beidseitige Kontaktierung verwendet werden, sorgen vier Präzisionsbuchsen der oberen Platte während des Absenkprozesses für eine Präzision von wenigen hundertstel Millimetern bei der Kontaktierung von oben. Eine weitere Schwachstelle ist der gefederte Kontaktstift (Prüfnadel), welcher ein gewisses Taumeln bis zu $\pm 0,15$ mm verursacht. Auch das birgt die Gefahr, die Genauigkeit der Kontaktierung zu verschlechtern. Wenn es Baugruppen erforderlich machen, das Taumeln der Kontaktstifte noch zu reduzieren, kann zum Verbessern der Genauigkeit eine Führungsplatte verwendet werden, die nur wenige hundertstel

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Millimeter genau den Stift führt und u.a. das Problem des Taumelns stark reduziert. Mit Hilfe unseres Bohrcenters kann diese Führungsplatte vollautomatisch erstellt werden. Sie schützt darüber hinaus die Adapternadeln und macht so die Adapterschublade sicherer. Bei Adapterschubladen mit entsprechend großen Prüfflächen (0.8 mm und größer) ist eine solche Führungsplatte nicht notwendig und kann eingespart werden.

Durch das Kniehebelkonzept des Adapters lassen sich selbst Adaptionen bis zu 1000 Nadeln mit einer Hand und mit geringem Kraftaufwand schließen, während marktübliche Produkte meistens mit zwei Händen und hohem Kraftaufwand geschlossen werden bzw. mit viel weniger Prüfnadeln versehen sind. Natürlich ist es möglich, auch von allen Seiten zu kontaktieren, also in der Waagrechten, so dass z.B. Sub-D-Stecker geprüft werden können.

Bild 2 Prinzip Niederhalteradapter Typ 242

Das Adapterkonzept, das wir verwenden, hat den großen Vorteil, dass die eigentliche Adapterschublade aus FR4- oder CEM1-Compositematerial relativ preiswert ist und von uns bereits vorgebohrt geliefert wird. Wird dann das dazugehörige Steckerblech an der Adapterschublade befestigt, entstehen nur geringe Kosten, denn das Bohren und Setzen der Stifte bzw. Fangstifte ist eine kostengünstige Angelegenheit und ermöglicht so die Adaption zwischen 400 und 800 Euro. Als weitere Besonderheit liefern wir für unsere Adapter in Verbindung mit unseren Testsystemen bereits fertig verdrahtete 64- oder 96-polige Steckerleisten, die bereits an allen Pins WireWrap-Drähte haben. Wenn wir jetzt speziell für den Incircuittest, bei welchem gegenüber dem Funktionstest viele Nadeln verwendet werden, jeden Draht des Steckers mit einem Testpin verbinden, und das bei einer willkürlichen Auswahl der Pins, ist die Verdrahtung auch bei komplexen Adaptern in wenigen Stunden verwirklicht. Auch hier werden die Kosten der Verdrahtung zu dem oben genannten Preis nur ein Bruchteil sein.

Nachdem unsere Testsysteme und damit auch die meisten Prüfadapter für verschiedene Baugruppentypen verwendet werden, die in übersehbaren Stückzahlen produziert werden, ist die Kontaktierung eines Prüfadapters sehr wirtschaftlich und daher kann auch gewinnbringend geprüft werden.

Nutzung von Adapterzubehör

Jeder Prüfadapter, natürlich auch die Modelle Typ 42 und 242, werden mit einem Niederhalter geliefert, der frei justierbar ist und wenn keine Kontaktierung von oben notwendig ist, kann dieser universell für jede zu prüfende Baugruppe genutzt werden. Natürlich kann der frei justierbare Niederhalter fest genutzt werden oder mit einem Referenzprüfling, der später auf der Adapterschublade liegt und bei dem der Niederhalter bereits mit den Markierungen der Niederhalter eindeutig sichtbar ist, um so die Niederhalter in etwa 3-5 Minuten für die jeweilige Aufgabe neu zu justieren. An diesen Niederhalter kann natürlich auch noch ein Marker wie Farbmarker (mit Filzstift) angebracht werden, der bei erfolgreichem Test einen Punkt auf den Prüfling aufbringt oder auch einen pneumatischen Stempeler, der ein Stempelbild nach Ihrem Wunsch auf die erfolgreich getestete Baugruppe pneumatisch aufbringt.

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Ein elektrisch betriebener Kreismarker markiert einen erfolgreichen Test mit einem Kreis von ca. 1 mm auf dem erfolgreich getesteten Prüfling. Ein oder mehrere Tastendrucker können in diesen frei justierbaren Adapter eingebaut werden, so dass das Betätigen der Tasten komfortabel möglich wird, ohne tief in den Niederhalter einzugreifen. Müssen LEDs in Farbe und Intensität geprüft werden, können mit Hilfe des frei justierbaren Universalniederhalters auch optische Sensoren mit Lichtwellenleitern angebracht werden zum Abmessen der Lichtintensitäten und Farben. Für die Nutzung von Farbsensoren im größeren Stil empfiehlt sich, auch dort wieder eine obere Platte zu verwenden, z. B. in Composite-Material, zur Aufnahme der Lichtsensoren, welche dann über Glasfaserkabel an die eigentliche Auswerteinheit gebracht werden. Die Lichtsensoren werden von uns auch als gefederter Sensor geliefert, der wunschweise die LED umschließt, um so Fremdlicht zu eliminieren.

Für die Messung von Polarität stehen Polaritätsproben zur Verfügung, die empfehlenswerter Weise über eine obere Platte genutzt werden zum sicheren Ermessen der Polarität bei vielen Elkos. Lötfehler an Beam Lead ICs entstehen durch Verstopfen der Stahlmaske beim Aufbringen der Lötpaste mit der Folge, dass ein oder mehrere Pins an Beam Lead ICs nicht gelötet werden. Auch hier werden kapazitive Probes eingesetzt, damit die Lötfehler an diesen Beam Lead ICs, die Anschlussbeine bis zu 0,4 mm haben, sicher erkannt werden.

Motorschrauber zum Abgleichen von Potentiometern und auch das Umschalten von Drehschaltern wird technisch von uns realisiert und ist so durch unsere Testsysteme und Adapter möglich geworden.

Einbauten in die untere Adapterschublade

Da es zurzeit kein Testsystem mit unendlicher Eingangsimpedanz, keinerlei Kapazitäten und Induktivitäten gibt, werden durch die vorhandenen Impedanzen und Kapazitäten gewisse Messwerte so stark beeinflusst, dass es zu einer Fehlmessung kommt. Wird dann an den Testpin ein Impedanzwandler angeschlossen, der von 1 GOhm auf wenige Ohm das Signal verbessert, kann die Messgenauigkeit um vieles verbessert werden. Selbst bei Signalen von Quarzen, die normal unter den Beschaltungen des Adapters und des Testsystems teilweise nicht mehr schwingen können, kann mit einem Buffer direkt im Adapter geholfen werden. Prescaler, Signalquellen in Spannung und Strom, Generatoren und Spitzenspannungsmessmodule usw. helfen, die Messergebnisse weiter zu verbessern und echte Werte zu ermessen und zu protokollieren.

Bild 3 Prinzip Opferstecker

Die Übergabestecker

Die Übergabestecker bei den REINHARDT-Adaptern und Testsystemen sind durch einen Opferstecker doppelt ausgeführt, so dass ein Stecker, der auf Grund vieler Kontaktierungen defekt wird, mit 2 Schrauben gelöst und aus dem eigentlichen Messstecker entfernt werden kann, um so in wenigen

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Minuten die Steckerleisten zu erneuern. Aus Erfahrung sind diese Opferstecker vergoldete Stecker, die mit 8 μ Goldauflage von Natur aus hohe Steckzyklen erlauben. Dass eine VG-Leiste wesentlich billiger ist als die Übergabeblocks der meisten Adapterhersteller ist verständlich, wobei das Preisverhältnis allerdings bei 1:100 liegt.

Leistungsstecker, die Signalübergaben bis zu 40 A oder Spannungsübergaben bis zu 1500 V ermöglichen, sind ebenfalls in unserem Übergabesteckerkonzept verfügbar und können gezielt für die Anzahl der Kontakte ausgewählt werden. Auch diese Übergabestecksysteme sind wesentlich kostengünstiger als die Übergabe- oder Spezialübergabeblocks der Adapterindustrie. Unsere Adapter, soweit sie mit dem Testsystem ATS-KMFT 670 betrieben werden, können durchaus mit einphasiger oder dreiphasiger Netzspannung betrieben werden, um so Baugruppen der neuen Elektronik für Haustechnik problemlos zu testen. Selbstverständlich können unsere Testsysteme auch Matrixkanäle für diese Aufgaben zur Verfügung stellen, um den Test von Haustechnik oder Maschinensteuerungen zu ermöglichen.

Mehrfachnutzen

Heute werden viele kleine elektronische Schaltungen im Mehrfachnutzen hergestellt, bestückt, gelötet und getestet. Unsere Adapter können auch Mehrfachnutzen adaptieren und in Verbindung mit unserem Testsystem zu prüfen. Damit wird es möglich, auch sehr komplexe Baugruppen im Mehrfachnutzen zu prüfen und diese im Fehlerfall auch modulgenau anzuzeigen.