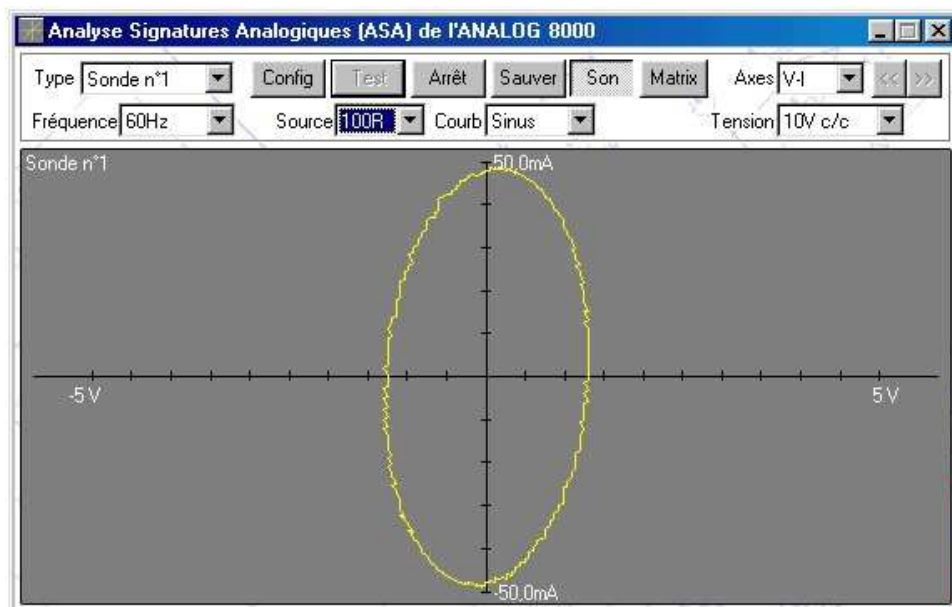




Utilisation et interprétation de l'analyse V/I

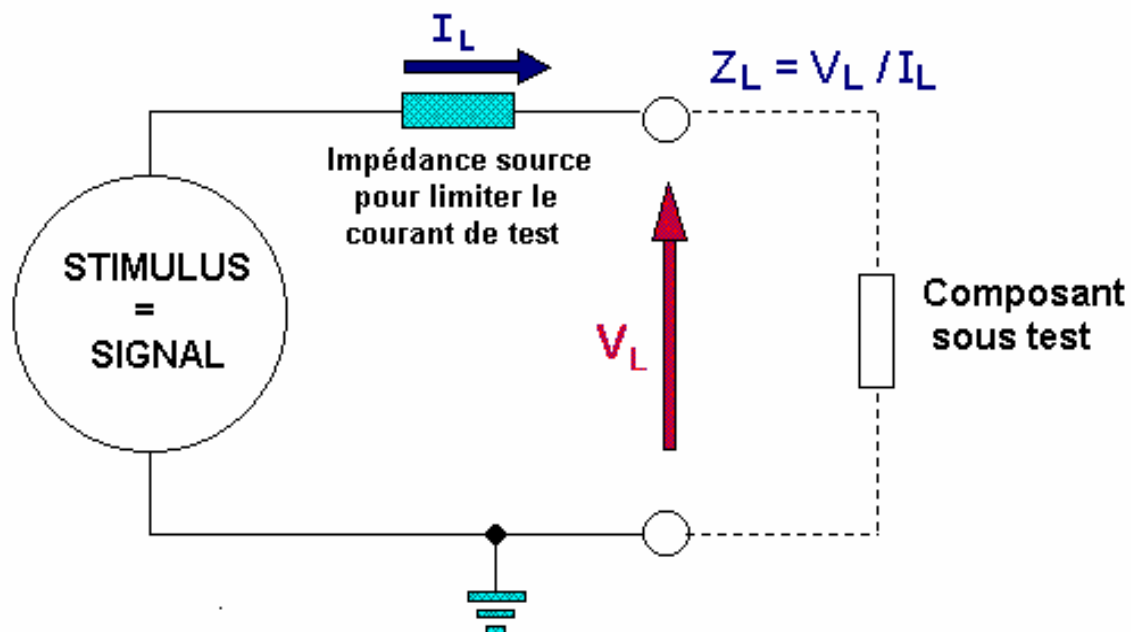


ZI Toul Europe secteur B
54200 TOUL
Tél. : 03.83.43.85.75
Email : deltest@deltest.com
www.deltest.com

Utilisation du Test V/I

Le test V/I est une excellente technique pour trouver des pannes sur des cartes électroniques, c'est d'autant plus probant lorsque la documentation et les schémas sont inexistantes. Lorsque vous faites des tests V/I, la carte doit être libre de potentiel, non alimentée. Cette technique est d'autant plus efficace lorsque vous avez la possibilité d'avoir deux cartes (une carte étalon et une carte défectueuse).

Un courant constant et un signal alternatif sont appliqués entre chaque patte et la masse du composant à tester. On obtient alors l'affichage d'une caractéristique de l'impédance où l'axe X représente la tension, l'axe Y le courant.



A partir de la relation : ($Z_L = V_L / I_L$) vous voyez donc que la caractéristique représente l'impédance du composant sous test. Le stimulus est habituellement un signal sinusoïdal. Pour les composants sensibles aux fréquences telles que capacités et inductances, l'impédance est fonction de la fréquence utilisée. En conséquence, une fréquence variable pour le stimulus est nécessaire pour ces types de composants. Il est à remarquer, aussi, que la résistance (impédance source) de limitation de courant forme, avec le composant sous test, un pont diviseur de tension. Pour obtenir une trace correcte, l'impédance source doit être de la même grandeur que l'impédance du composant sous test à la fréquence considérée. C'est ainsi qu'il est nécessaire pour cette technique d'avoir une gamme très large d'impédance source pour le test de nombreux et divers composants.

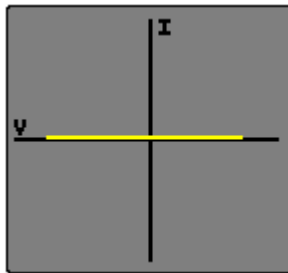
Il n'est pas nécessaire d'être un spécialiste de cette technique pour pouvoir l'utiliser correctement.

Comprendre les affichages

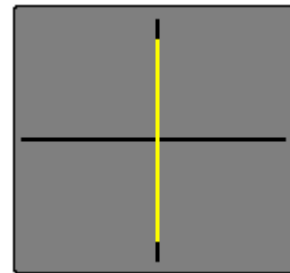
Bien que parfois les signatures soient complexes, il n'est pas nécessaire de les interpréter pour pouvoir le utiliser cette technique de l'analyse V/I. La comparaison entre signature étalon et réelle obtenue sur la carte en test, permet la plupart du temps d'identifier les pannes avec un minimum de connaissances. Rappelez-vous que la caractéristique V/I est la résultante de tous les composants connectés au noeud sous test.

Différents composants dans différentes configurations, produiront différentes signatures. Par exemple, un court-circuit affichera une ligne verticale, car en théorie le courant est infini (voir ci-dessous), alors qu'un circuit ouvert affichera une ligne horizontale, car il n'y a dans ce cas aucun courant (voir ci-dessous).

Open Circuit:



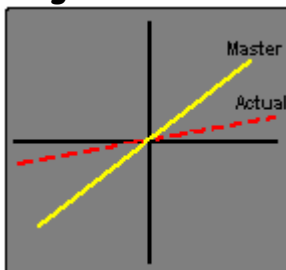
Short Circuit:



Une résistance pure donnera une ligne diagonale, car le courant est proportionnel à la tension appliquée.

Les signatures V/I des résistances pures sont des droites (voir **Diagramme 1**). La valeur de la résistance sous test affecte la pente de la droite; plus la valeur sera importante, plus la droite se rapprochera de l'horizontale (circuit ouvert). La résistance source de l'ASA (Analyse de Signature Analogique) doit être choisie afin d'obtenir, pour une bonne résistance, une droite la plus proche possible des 45°. En mode comparaison, une différence entre la pente de deux résistances indique une différence de valeur des résistances sur les deux cartes.

Diagram 1:

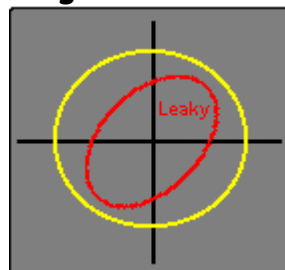


820 Ohm Resistor

SETTINGS

Frequency : 1.2kHz
 Source Impedance : 1k Ohms
 Curve : sine wave
 Voltage : 10V peak to peak

Diagram 2:



0.47uF Capacitor

SETTINGS

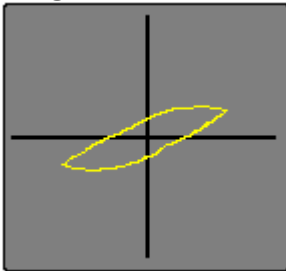
Frequency : 4.8kHz
 Source Impedance : 100 Ohms
 Curve : sine wave
 Voltage : 2V peak to peak

Les condensateurs de faibles valeurs ont des signatures elliptiques presque plates et horizontales, alors que pour les fortes valeurs les signatures seront toujours elliptiques et plates, mais verticales. La signature optimale doit être proche d'un cercle (voir **Diagramme 2**), lequel peut être obtenu en choisissant la fréquence et l'impédance source les plus appropriées. Typiquement, une grande capacité demandera une fréquence et une impédance source de faibles valeurs. Un condensateur avec un courant de fuite, donnera une courbe inclinée due à l'effet de la résistance effective en parallèle avec la capacité (voir courbe rouge sur diagramme 2).

Les signatures des inductances sont elliptiques ou circulaires, mais montrent parfois une hystérésis (voir **Diagramme 3**). Les inductances de grande valeur ont des signatures elliptiques plates presque horizontales similaires à celles des condensateurs. La signature optimale est un cercle parfait. Les inductance munie d'une ferrite par exemple, ne pourront peut être pas être ajustées, car des inductance de même valeur peuvent donner des signatures différentes en fonction des matériaux (ferrite, fer, cuivre, etc ...). Habituellement, les inductances nécessitent une impédance source de faible valeur et une fréquence élevée pour pouvoir afficher une signature elliptique.

Une inductance ouverte peut être facilement détectée par comparaison d'une carte étalon par rapport à une carte en panne, c'est une panne fréquente sur des cartes avec des composants CMS.

Diagram 3:

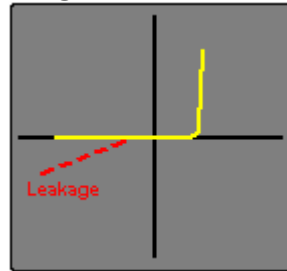


10mH Inductor

SETTINGS

Frequency : 1.2KHz
 Source Impedance : 100 Ohms
 Curve : triangle wave
 Voltage : 4V peak to peak

Diagram 4:



1N4148 Diode

SETTINGS

Frequency : 60Hz
 Source Impedance : 1k Ohms
 Curve : sine
 Voltage : 6V peak to peak

La signature d'une diode peut être facilement identifiée (voir **Diagramme 4**). La partie verticale de la signature indique la partie "bias" inverse, la tension "turn-on" et la tension inverse "drop" peuvent être facilement identifiées. La partie horizontale de la signature est la région de la tension inverse de non conduction de la diode qui est effectivement en circuit ouvert. Les diodes défectueuses peuvent facilement être identifiées par une déviation de leurs caractéristiques. Par exemple, une diode ayant un courant de fuite inverse significatif aura une partie de la signature en diagonale dans la région inverse, similaire à une résistance.

Les diodes Zener conduisent dans les deux parties de la signature. La caractéristique de courant inverse est similaire à celle d'une diode (voir ci-dessous). La caractéristique dans la direction inverse est aussi similaire à une diode jusqu'à ce que le "break-down" ou (la tension Zener) soit atteint, à partir duquel le courant croît rapidement (voir **Diagramme 5**). La tension de test doit être supérieure à celle de la tension Zener pour obtenir une signature correcte.

Diagram 5:

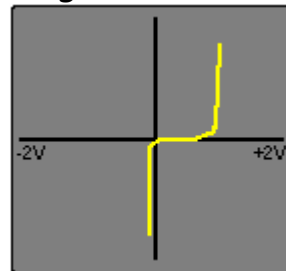


BZX55C5V1 Zener Diode

SETTINGS

Frequency : 60Hz
 Source Impedance : 1k Ohms
 Curve : sine
 Voltage : 20V peak to peak

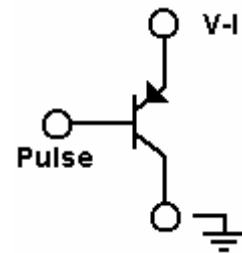
Diagram 6:



PNP Transistor

SETTINGS

Frequency : 120Hz
 Source Impedance : 1k Ohms
 Voltage : 4V peak to peak
 Pulse Type : Bipolar : (V+ 0.12) (V- - 0.7V)
 Positive start : 0us stop : 4.18ms
 Negative start : 4.18ms stop : 8.33ms



Les transistors bipolaires NPN et PNP ont des signatures similaires aux diodes (voir **Diagramme 4**) lors du test entre les jonctions base/collecteur et base/émetteur. Si vous testez entre collecteur et émetteur, la signature apparaîtra comme un circuit ouvert. Le générateur d'impulsions peut être utilisé pour appliquer une tension "bias", via une résistance correcte, sur la base du transistor afin d'observer la commutation du transistor (voir **Diagramme 6**). Le générateur d'impulsions peut aussi être utilisé pour déclencher des composants de types triacs et thyristors.

Résumé

Afin d'utiliser le test V/I dans toutes ces possibilités comme outils de diagnostic, il est important de se focaliser sur les différences des signatures entre carte bonne et la carte suspecte, plutôt que d'essayer d'analyser en détail le pourquoi et le comment de ces différences. La majorité des noeuds d'une carte tiendra compte des combinaisons de composants en parallèle et en série, rendant ainsi l'analyse complexe.

Paramètres ASA suggérés

Il y a une multitude de combinaisons possibles de tous les paramètres de l'ASA pouvant être définis par l'utilisateur. Cette flexibilité permet de tester une très large gamme de composants pouvant présenter, parfois quelques difficultés pour un utilisateur inexpérimenté. Les tableaux ci-après, indiquent les paramètres de test typiques pour certains types de composants. Ces tableaux peuvent être utilisés pour obtenir très rapidement une signature caractéristique représentative pour un composant donné.

Condensateur

(Tension = 4V c/c, courbe = Sinus)

Gamme

Fréquence de test Impédance source

100 μ F - 1000 μ F
 10 μ F - 100 μ F
 1 μ F - 10 μ F
 10nF - 1000nF
 1nF - 10nF
 0.1nF - 1nF

37.5Hz - 100 Ω
 37.5Hz - 300Hz 100 Ω
 37.5Hz - 300Hz 1k Ω
 37.5Hz - 2.4kHz 10k Ω
 37.5Hz - 2.4kHz 100k Ω
 37.5Hz - 600Hz 1M Ω

Inductances

(Tension = 2V c/c, courbe = Sinus)

Gamme

Fréquence de test impédance source

10mH - 100mH
 1mH - 10mH
 100 μ H - 1000 μ H

2.4kHz - 240Hz 100 Ω
 4.8kHz - 2.4kHz 100 Ω
 12kHz - 4.8kHz 100 Ω

Résistance

(tensions = 4V c/c; Fréquence = 60Hz, courbe = Sinus)

Gamme

Impédance source

500k Ω - 10M Ω
 50k Ω - 500k Ω
 5k Ω - 50k Ω
 500 Ω - 5k Ω
 10 Ω - 500 Ω

1M Ω
 100k Ω
 10k Ω
 1k Ω
 100 Ω

CI digitaux:

*Tension = 4V c/c, fréquence de test = 37.5Hz
 Impédance source = 10k Ω*

CI analogiques:

*Tension = 10V c/c, fréquence de test = 37.5 Hz
 Impédance source = 10k Ω*

Diodes:

*Tension = 2V c/c, fréquence de test = 37.5Hz
 Impédance source = 10 k Ω*