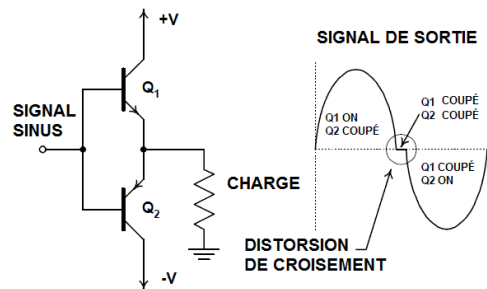


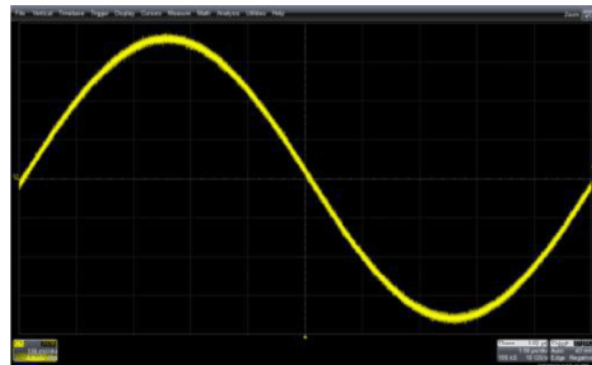
L'analyse statistique : une méthode de diagnostic de défauts sur circuits électroniques

Diagnostiquer des défauts sur des circuits électroniques nécessite de solides compétences et d'excellents outils de mesure. Disposer de plusieurs possibilités d'analyse de défauts permet en général d'en déceler plus rapidement les causes.

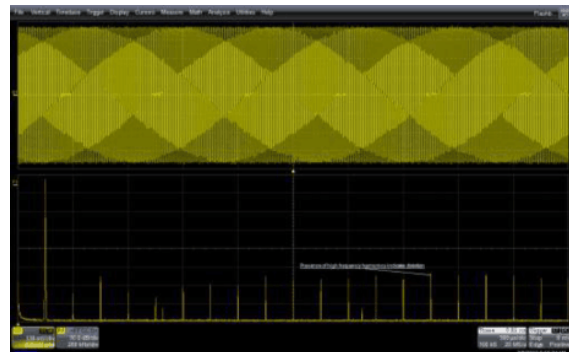
Le traitement des résultats de mesure dans les domaines statistique et fréquentiel est généralement très précieux pour assister les concepteurs dans la recherche de défauts de leurs designs électroniques. Cela permet aux diagnosticiens de bénéficier d'une visualisation des données sous des angles différents. La détection et le diagnostic de la **distorsion de croisement** dans l'étage **amplificateur push-pull** illustré ci-contre est développé ci-après.



Des distorsions, notamment à de faibles niveaux, sont difficiles à déceler avec l'affichage temporel classique d'un oscilloscope. La figure ci-contre montre l'exemple d'une forme d'onde à distorsion de croisement. Cette distorsion, bien que significative, est à peine visible et pourrait facilement passer inaperçue.



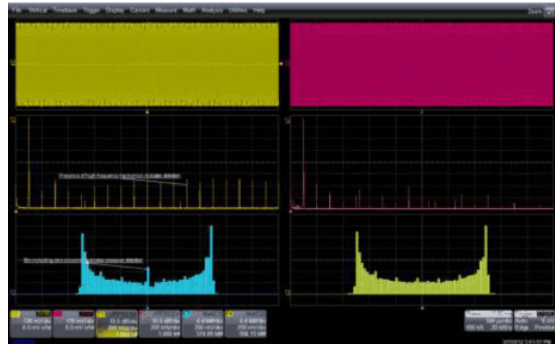
Les oscilloscopes modernes sont dotés d'une fonction FFT (Fast Fourier Transform) qui permet notamment de détecter les problèmes de distorsion.



La FFT apporte une aide précieuse dans la détection de distorsions comme illustré ci-contre mais ne permet pas d'en distinguer les causes. Les effets d'écroulement (clipping), d'asymétrie, de saturation et d'offset de croisement produisent tous des spectres très semblables. Dans l'exemple ci-contre, la teneur en harmonique élevée d'environ -45 dB au-dessous de la fondamentale est la principale indication, la source de ces harmoniques restant cependant à découvrir.

La FFT montre dans l'exemple ci-dessus une haute teneur en harmoniques indiquant une forte distorsion mais ne fournit pas d'informations précises sur son origine.

L'histogramme des valeurs de données d'amplitude ajouté à la forme d'onde et à la FFT fournit les informations manquantes sur la nature de cette distorsion. L'histogramme de l'amplitude des données dans la partie gauche de la figure ci-contre montre un nombre d'échantillons plus élevé que la normale lors du passage par zéro, indiquant que les niveaux élevés d'harmoniques résultent d'une distorsion de croisement.



La partie droite de cette figure montre, outre la forme d'onde capturée et la FFT, l'histogramme d'un amplificateur exempt de distorsion de croisement.

La possibilité de visualiser le signal dans trois domaines différents, à savoir temps, fréquence et statistique, fournit un outil puissant pour les personnes ayant à diagnostiquer des problèmes complexes de circuit. Les différents modèles d'oscilloscopes de LeCroy peuvent intégrer tout ou partie de ces outils.

L'histogramme est calculé en répartissant la gamme d'amplitude de l'oscilloscope sur 20 à 5000 portions (dans cet exemple 100 portions sont utilisées). Le nombre d'échantillons cumulés dans chacune de ces portions est tracé sur l'axe vertical en fonction de la valeur de la tension nominale de la portion sur l'axe horizontal. L'histogramme des valeurs de données indique le nombre d'échantillons dans la forme d'onde au niveau de chaque petite gamme de tension.

Sur la figure ci-dessus, à titre de comparaison, les courbes situées dans la partie gauche de l'écran montrent un signal avec une distorsion de croisement importante alors que celles de la partie droite montre un signal provenant d'un amplificateur fonctionnant correctement. Au lieu d'un histogramme habituel en « forme de selle » d'une onde sinusoïdale, on observe en son centre – représentant le niveau zéro volt – une population de valeurs d'échantillons supérieure à la normale. La forme d'onde est hésitante lors du passage par zéro, signe d'une distorsion de croisement. Des effets de clipping et de saturation se manifesteraient par une population supérieure au niveau des pics max. et/ou min alors qu'une distorsion due à une asymétrie serait affichée sous forme d'histogramme asymétrique.

<http://www.lecroy.com/>

Traduction française : www.temcom.com

2012/05/02