

Tandy®

DETECTEUR LOGIQUE

Cat. No.
22-301

INTRODUCTION

Ce détecteur logique est un appareil multi-fonctionnel (micro-processeurs DTL, TTL, CMOS, MOS, et HTL), conçu pour assurer une détection rapide et efficace des circuits digitaux défectueux. Le détecteur bipolaire est activé par les potentiels ou par les impulsions serrées qui traversent le seuil de tension de la famille choisie et qui commande un correcteur de formes. Celui-ci excite à son tour la diode qui se remet automatiquement dans sa position d'origine ou qui peut-être verrouillée en fonction du choix fait par le commutateur de la mémoire à impulsions. Cette opération permet de détecter des potentiels à bascule ou à niveau intermittent sans contrôler continuellement le circuit en question.

En outre, ce détecteur est équipé de diodes photo-émétrices indicatrices (hi-lo ou haut-bas) susceptibles d'être utilisées pour évaluer la polarité et le coefficient d'utilisation des impulsions en cours d'observation ou pour détecter les niveaux logiques CC. Les seuils de tension pour diverses familles logiques sont automatiquement programmés via le commutateur DTL/TTL-CMOS. La détection des bornes ouvertes dans un circuit est indiquée nettement par l'extinction de toutes les diodes photo-émétrices.

Le détecteur logique présente une pince détachable de mise à la terre laquelle représente un moyen efficace de mettre en rapport la masse de l'alimentation au circuit commun si une source extérieure est utilisée pour alimenter le détecteur. De même, pour réduire l'influence des courants de fuite de la source d'alimentation sur l'analyse des impulsions, il est conseillé de mettre le détecteur à la masse à proximité de la borne en question via la pince de mise à la terre.

DONNEES TECHNIQUES

Seuils

DTL/TTL (5V Vcc):

LO = 0,8V ± 0,1 V

HI = 2,2V ± 0,2 V

CMOS/MOS (HTL à 15V Vcc):

LO = 30% Vcc

HI = 70% Vcc

Impédance d'entrée: 100 kohms

Durée d'impulsion détectable minimale: 50 nS

Fréquence d'entrée maximale: 10 MHz

Impulsion/mémoire: choix des capacités

Surcharge à l'entrée: ± 50V continu

Alimentation: 5V à 20 mA; 15V à 40 mA;

30V max avec protection de polarité inversée

UTILISATION OPERATIONNELLE EN CIRCUIT

Les circuits digitaux sont de type non-linéaire et fonctionnent à des niveaux de saturation par opposition aux circuits linéaires équipant les systèmes analogiques. Comme illustré à la figure 1, si la tension augmente en A, l'état de C passera du 0 logique au 1 logique pour certaines valeurs. La tension réelle à laquelle cela se passe est appelée le seuil de tension pour la famille. (Généralement 0,8V comme limite inférieure et 2,0V comme limite supérieure pour la famille TTL ou 30% et 70% pour la famille CMOS, où l'on applique la formule):

$$\% = \frac{V_T}{(+V)-(-V)} \times 100$$

V_T se réfère à la tension à laquelle C change d'état, du 0 logique au 1 logique.

En testant une porte statiquement, A passerait en HI (+V) et C serait contrôlé (passerait de LO en HI). Si l'on teste la porte dynamiquement, A pourrait former une impulsion avec une racine carrée, et C pourrait être contrôlé. La porte serait défectueuse si aucun changement ne se manifestait en C à condition que l'amplitude de l'onde carrée en A passe par les niveaux V_{TH} et V_{TL}.

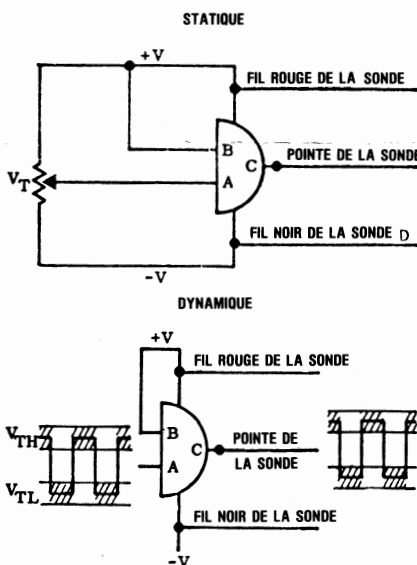


Figure 1. Essai statique et dynamique

Pour une famille donnée, la porte sera défectueuse si elle accroît les amplitudes présentes dans la région non-définie (voir figure 2 pour HTL/CMOS). Par exemple, l'HTL présente des seuils de 8,5V et de 6,5V à comparer avec la programmation à 70%/30% de la position du commutateur CMOS.

L'analyse d'un train d'ondes incorpore deux aspects: le taux de répétition et la durée (comme illustré à la figure 3). Le rapport de la durée et le rapport de répétition est souvent appelé le facteur d'utilisation en %. C'est ainsi que dans l'analyse d'une onde carrée, la durée est de moitié moindre que le taux de répétition et est caractérisé par conséquent par un facteur d'utilisation de 50%. Le taux de répétition est le même que la fréquence du train d'ondes.

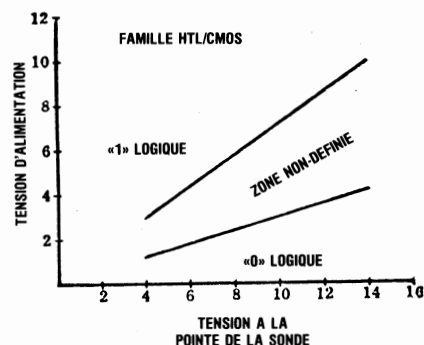


Figure 2. La tension à la pointe de la sonde par comparaison à la tension d'alimentation pour la famille HTL/CMOS

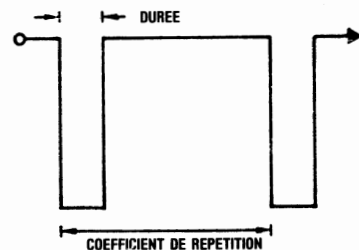


FIGURE 3 Impulsion négative

En outre, l'impulsion est dite négative (LO) si le niveau logique reste élevé pendant la plus grande partie du cycle et les impulsions basses, comme indiqué à la figure 3. L'inverse est appelé impulsion positive (HI) comme illustré à la figure 4.

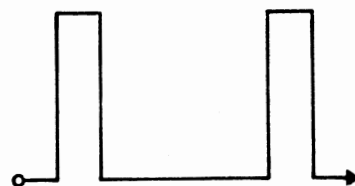


FIGURE 4 Impulsion positive

En dessous de 100 Hz, les diodes (HI, LO) auront des intensités relatives, proportionnelles au facteur d'utilisation. Par exemple, si ce facteur d'utilisation est de 10% et si une impulsion négative existe, la diode HI offrira dans ce cas une intensité maximale car la diode LO ne brillera que durant 10% du temps. Au fur et à mesure que la fréquence diminue (en-dessous de 40 Hz), les potentiels réels des diodes (HI, LO) peuvent être résolus par l'oeil humaine. Toutefois, la durée de la diode HI par rapport à la diode LO est toujours proportionnelle au facteur d'utilisation.

Un train d'ondes pulsées positives avec un facteur d'utilisation supérieur à 50% devient un train d'ondes pulsées négatives lorsque le facteur d'utilisation devient inférieur à 50%. Par exemple, un train d'ondes positives avec un facteur d'utilisation de 25%. En outre, une solution A et B

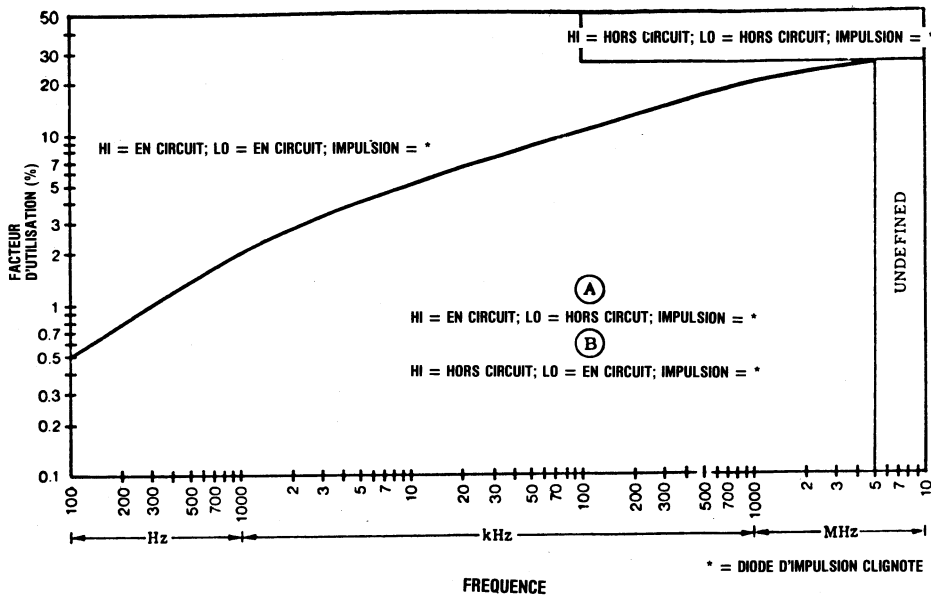


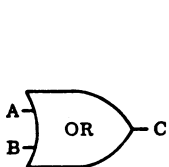
FIGURE 5 Facteur d'utilisation (%) en fonction de l'amplitude fréquentielle

existe en une région indiquée à la figure 5 où A implique un train d'ondes négatives et B implique un train d'ondes positives.

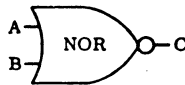
Au-dessus de 5 MHz, la figure 5 indique une région non-définie. Ceci est possible car la durée d'impulsion d'un train d'ondes supérieur à 5 MHz avec un facteur d'utilisation inférieur à 25% implique une durée d'impulsion inférieure à 50 nS qui représente la durée d'impulsion minimale détectable lorsque l'on utilise le détecteur.

MISE AU POINT DIGITALE

1. Analyse de porte statique. La table de vérité qui est une tabulation des commandes de sortie pour une entrée donnée, doit être connue pour un type de porte précis. La table logique la plus connue ci-après:



OR		
A	B	C
LO	LO	LO
LO	HI	HI
HI	LO	HI
HI	HI	HI

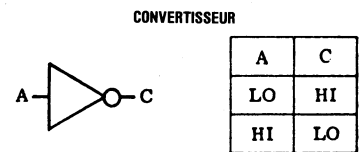
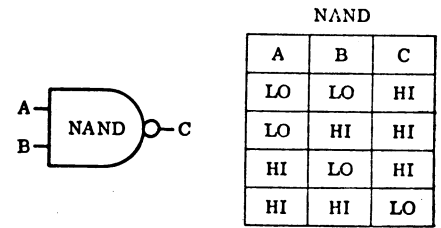


NOR		
A	B	C
LO	LO	HI
LO	HI	LO
HI	LO	LO
HI	HI	LO



AND		
A	B	C
LO	LO	LO
LO	HI	LO
HI	LO	LO
HI	HI	HI

Il faut noter, comme aide-mémoire, que pour la porte «OR» indiquée ci-avant, l'on donne deux entrées LO (A et B), et la sortie (C) est LO. Pour toutes les autres entrées possibles, C est HI. Les portes suivantes offrent des caractéristiques semblables en fonction de leur logique particulière, p. ex. la porte «NOR»: Si A et B sont LO, C est HI; pour toutes les autres entrées possibles, C est LO, etc.



2. Analyse de porte dynamique. Une porte peut sembler fonctionnelle lorsqu'elle est observée statiquement (niveaux d'entrée CC constante), mais peut être défaillante en fonctionnement réel du circuit (signal d'entrée pulsé). La figure 6 montre comment un convertisseur change une impulsion négative en une impulsion positive. Toute cette information est indiquée lorsqu'on utilise la sonde logique.

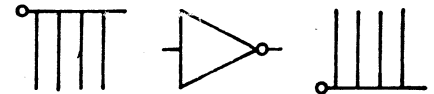


Figure 6. Fonctionnement du convertisseur

Lorsqu'une panne est localisée dans le circuit par le détecteur, il faut déterminer ensuite si c'est le CI qui est défectueux ou s'il s'agit d'un court-circuit extérieur à la borne. Par exemple, si une sortie d'une porte est toujours basse, cela signifie que la porte est défectueuse ou que le circuit imprimé à la broche est mise en court-circuit au bas logique. Une façon de faire la distinction est de libérer la broche du CI testé et d'utiliser le détecteur pour analyser la sortie à tension constante.