7/5

Circuits intégrés

Table des matières

7/5.1 Circuits TTL — La famille 74
(publié dans l'ouvrage de base, nouvelle édition, mars 1986)

7/5.1.1 Disposition des connexions et fonctions des circuits intégrés de la série 74 LS (Lowpower-Schottky) de Texas Instruments
(publié dans le 10e complément)

7/5.2 Circuits numériques C-MOS — familles 40 et 45
(publié dans l'ouvrage de base, nouvelle édition, mars 1986)

Introduction

Les tableaux présentent les principales caractéristiques des circuits intégrés les plus utilisés par les amateurs d'électronique. Il s'agit essentiellement des groupes suivants :
Circuits TTL (Transistor-Transistor-Logic) de la famille 74.
Circuits C-MOS (Complementarity-Metal-Oxyde) des familles 40/45.
Circuits linéaires (amplificateurs opérationnels, etc.) de diverses technologies.
Autres circuits (convertisseurs, timers, etc.)

Le système de désignation des types des CI

La désignation des types des CI se compose de trois lettres et d'un nombre (Pro-Electron)

La première lettre signifie :
S : circuit numérique
T : circuit analogique
U : circuits mixtes numériques/analogiques

La seconde lettre a une signification s'il s'agit d'un H. On désigne ainsi les circuits hybrides. De plus, les deux premières lettres indiquent par leur combinaison qu'il s'agit d'une famille de circuits. Ce sont des circuits dont les spécifications sont liées. Les deux premières lettres peuvent donc indiquer qu'on a affaire à une famille.

La troisième lettre concerne la plage des températures de fonctionnement. On y trouve :

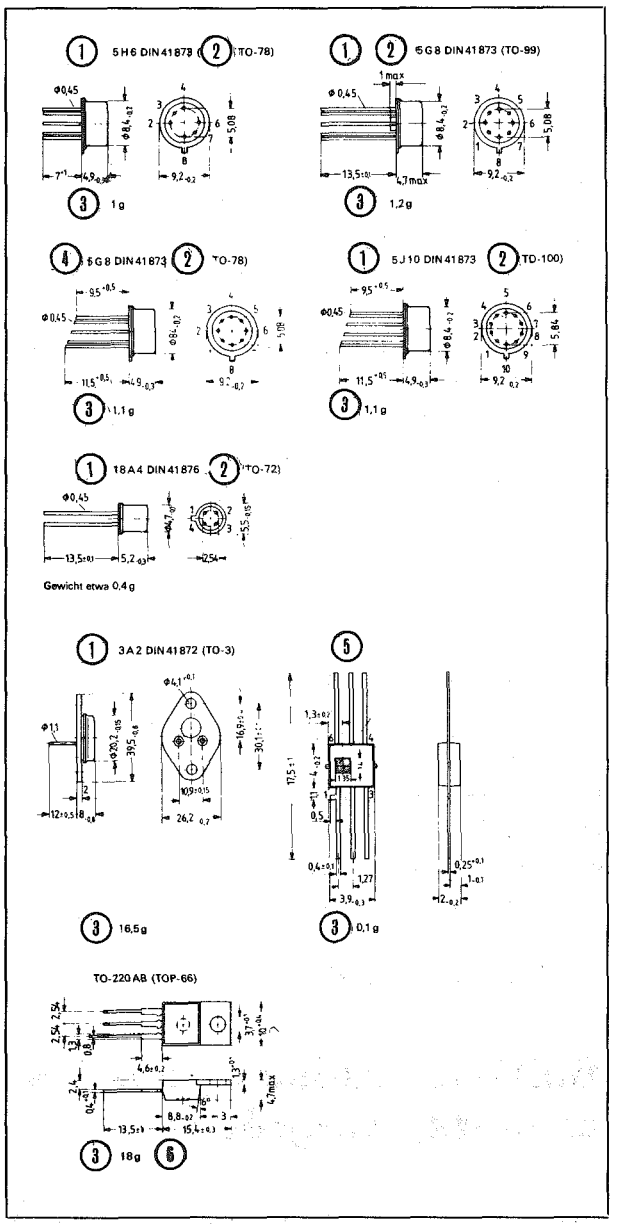
A : plage de température non définie
B : 0 à 70°C
C : — 55 à + 125°C
D : — 25 à + 70°C
E : — 25 à + 85°C
F : — 40 à + 85°C

Les trois lettres sont suivies de 4 chiffres. Ce nombre peut être celui de Pro-Electron ou un numéro propre au constructeur. Mais dans tous les cas ce nombre indique qu'un autre circuit ayant le même numéro aura la même fonction. Hors le cas de diverses températures de fonctionnement, les circuits portant les mêmes numéros sont interchangeables. C'est ainsi que la fonction des circuits TTL SN 7400 et MIC 7400 est exactement la même, et le brochage est également identique sur les deux modèles.

La désignation du type peut être suivie d'une autre lettre, qui caractérise une variante du type de base. On peut ainsi caracriser les divers boitiers :
C : Boitier cylindrique
D : Dual in line céramique
F : Boitier plat
P : Dual in line plastique
Q : Quad in line
U : Chip sans boitier

Boîtiers utilisés pour les circuits intégrés

DIL :	Boitier avec deux rangées de broched (Dual-in-line)
DIP :	Dual-in-line plastique
MINI-DIP :	Boitier DIP de dimensions réduites
SIL :	Single in line, boitier à une seule rangée de broches
DIC :	Dual in line en boitier céramique
QIL :	Quad in line, boitier comme DIL, mais avec deux fois deux rangées de broches



1 Boitier métal
2 Similaire à
3 Poids env.
4 Boitier
5 Boitier plastique miniature translucide à 6 broches
6 Broche 3 reliée électriquement au radiateur
7 Boitier plastique
8 Broches
9 Boitier céramique

Fig. 1 : Boitiers des circuits intégrés

Les désignations sont également valables pour les supports sur lesquels on peut enficher les boitiers. L'utilisation de supports est intéressante pour les montages d'essai. Les CI sur socle sont faciles à monter et à démonter, rapidement et sans soudure. Le nombre situé après la désignation du boitier indique le nombre de broches de connexion.

DIL, 4 broches
DIL, 6 broches
DIL, 14 broches (TO-116)
DIL, 16 broches (SOT-38)
QIL, 14 broches
QIL, 16 broches
TO-3 métal, 3 broches
TO-5 métal, 3 broches
TO-72 métal, 4 broches
TO-78 métal, 6 broches
TO-91 métal, 10 broches
TO-92 plastique, 3 broches
TO-99 métal, 8 broches
TO-100 métal, 10 broches
TO-101 métal, 12 broches
SO-8 Mini-DIP, 8 broches
SO-14 Mini-DIP, 14 broches
SOT-43 plastique miniature

Circuits TTL

Le groupe des circuits TTL comporte environ 1000 fonctions différentes. C'est la plus grande famille de circuits, et grâce au vaste spectre de fonctions et à une manipulation aisée, elle convient particulièrement pour l'amateur. A l'intérieur de la famille TTL, on distingue les lignes suivantes :

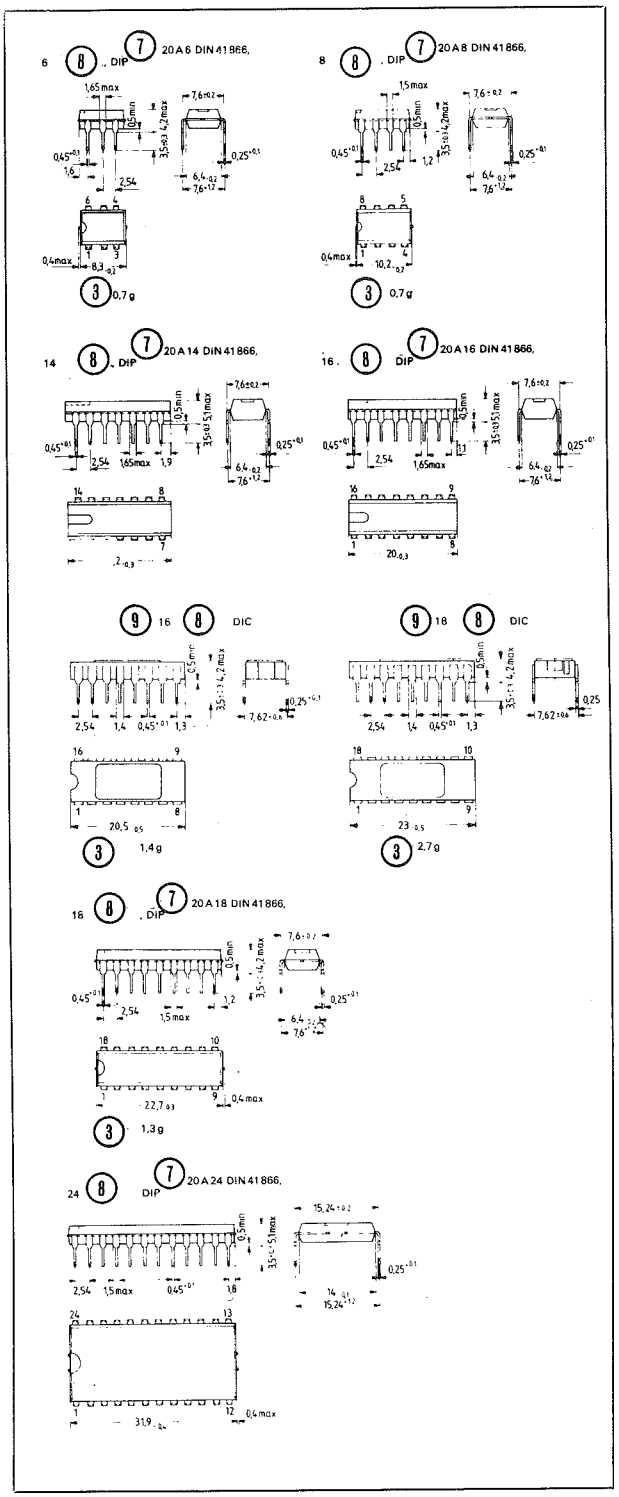
● **TTL-Standards,** avec une dissipation d'environ 10 mW par porte, un temps de commutation de 10 ns et des possibilités d'utilisation jusqu'à 60 MHz. Les circuits intégrés TTL nécessitent une tension d'ali-

mentation de 5 volts, les feuilles de caractéristiques indiquant généralement la tension maximale admissible de 7 V (avec des exceptions à 8 V). La tension de sortie pour l'état logique L (low, bas, 0) se situe entre 2,5 et 5,0 V. Les entrées doivent recevoir 0 à 0,8 V pour L et 2 à 5,0 pour H.

● **Low-power TTL** (TTL à faible puissance), avec une dissipation d'environ 1 mW par porte. La dissipation 10 fois plus faible que celle des TTL standards est contre balancée par une plage de fréquence plus limitée (10 MHz) et des temps de commutation plus longs, de 30 à 40 ns. Les low-power TTL sont utilisés pour réduire la consommation et la dissipation du montage. En cas de montage utilisant de nombreux CI, la réduction de consommation peut être importante pour l'alimentation comme pour le dégagement de chaleur.

● **TTL-Schottky**, avec des temps de commutation réduits de 3 à 4 fois par rapport aux TTL standards. Des diodes Schottky empêchent qu'avec des transistors conducteurs (état L) la saturation soit atteinte. Ce qui réduit la quantité de porteurs entre base et collecteur. Lorsqu'on passe du niveau L au niveau H, il y a moins de porteurs qui doivent changer de polarité, ce qui accélère la commutation. La plage de fréquences s'étend jusqu'à 180 MHz.

● **TTL-Schottky low power** ayant les mêmes caractéristiques électriques que les TTL Schottky, mais avec une dissipation plus faible d'environ 1 mW par porte. Temps de commutation de l'ordre de 10 ns, plage de fréquences de fonctionnement jusqu'à 50 MHz.



Voir légende figure 1.

Fig. 2 : Boitiers des circuits intégrés

Circuits C-MOS

Les circuits intégrés C-MOS sont réalisés à partir de transistors à effet de champ et présentent donc de toutes autres caractéristiques que les circuits TTL réalisés à partir de transistors bipolaires. Alors que pour les circuits TTL la commande des courants émetteur-collecteur est effectuée par un courant de base, la commande des transistors MOS ne nécessite en fait que des potentiels ou tensions. Il n'y a donc presque pas de courants qui circule dans les circuits MOS, contrairement aux circuits TTL, ou du moins ils sont tellement faibles (de l'ordre de nanoampères) qu'on peut les négliger. Les circuits C-MOS n'ont donc pratiquement pas de puissance dissipée et présentent de fortes impédances d'entrée, ce qui offre de grands avantages pour la commande, la source de signal de commande ne subissant aucune charge. L'impédance d'entrée des circuits C-MOS se situe entre 10^9 et 10^{12} ohms. Le "C" indique que les portes sont réalisées en technique complémentaire. Une porte est donc constituée d'un transistor à canal N et d'un autre à canal P, dont la gate commune (électrode de commande) constitue l'entrée.

Les propriétés des composants C-MOS d'un coup d'œil

- L'impédance d'entrée est pratiquement infinie, de sorte que la commande ne consomme presque aucune puissance.
- A l'exception de l'instant de variation des niveaux logiques, on ne prélève aucun courant à l'alimentation, qui peut donc être relativement simple. La dissipation de puissance n'augmente que légèrement avec la fréquence.
- Le souffle produit par les circuits CMOS est très réduit,puisqu'il ne se produit pas d'impulsions de courant ou de tension à la sortie.
- La variation d'état logique (H vers L ou réciproquement) se fait à la moitié de la tension d'alimentation, ce qui donne une bonne immunité au souffle.
- Les circuits CMOS fonctionnent dans une plage de tensions d'alimentation, comprise entre + 3 et + 15 volts, et les exigences posées à la source d'alimentation sont réduites.
- L'excursion de niveau logique (différence de tension entre H et L) atteint pratiquement la totalité de la tension d'alimentation de + 3 à + 15 volts, ce qui assure une bonne immunité au bruit.

Les circuits CMOS et l'amateur

La valeur des circuits CMOS pour l'amateur n'est pas sans soulever de contreverses. Bien entendu, les circuits CMOS présentent de multiples avantages, mais également quelques inconvénients. Le problème pour l'amateur réside dans la manipulation et le contrôle de ces circuits. A cause de la haute résistance interne, un circuit intégré CMOS est très sensible aux charges statiques. Celles-ci sont dues aux différences de potentiel entre les broches du circuit intégré et le montage. L'isolation entre les éléments du circuit réalisé en technique planar est extrêmement mince et ne supporte donc pas de fortes impulsions de tension. Des tensions de 50 à 100 volts peuvent suffire à faire claquer cette couche, ce qui entraîne la

détérioration des portes. C'est pourquoi il faut apprendre à manipuler les circuits CMOS. Outre les règles énumérées ci-après, il faut surtout se souvenir de deux choses : éviter *chaleur et surtensions.*

Règles pour la manipulation des circuits CMOS

Comme tous les composants semiconducteurs, les circuits CMOS sont sensibles aux températures trop élevées et aux pointes de tension. Mais en raison des propriétés décrites dans le chapitre précédent, les circuits CMOS sont encore bien plus fragiles que les semiconducteurs bipolaires. Il est donc recommandé de ne jamais souder les circuits CMOS, mais de les monter sur des supports soudés au circuit imprimé. Le soudage doit être, dans la mesure du possible, évité parce qu'il comporte deux risques : a) le fer à souder, s'il est mal relié à la masse, peut être à un potentiel dangereux, b) une surchauffe des broches peut entraîner une surcharge thermique des connexions intérieures. Si on utilise des supports, ces deux dangers sont écartés. S'il est quand même nécessaire de souder, utiliser un fer à panne fine à température moyenne (250 à 300°C) et un temps de soudage inférieur à 10 secondes par broche. Il faut aussi qu'entre fer à souder et plaque conductrice il y ait une bonne liaison de masse (tresse de cuivre).

Par ailleurs :

- Le circuit intégré doit être conservé sur une mousse plastique conductrice, et ne jamais être enfiché sur du polystyrène expansé ou une mousse similaire. Le montage doit se faire sur une surface conductrice. Ne pas utiliser de pistolet à souder. Eviter dans la mesure du possible le soudage en employant des supports. Les textiles synthétiques favorisent la formation de charges statiques. Si vous portez de tels vêtements, enfilez un bracelet antistatique pour manipuler les composants MOS.
- Avant l'application de la tension d'alimentation, toutes les les broches doivent être correctement reliées, soit à cette dernière, soit à la masse, soit à in signal.
- N'enficher ou n'extraire le circuit qu'une fois la tension d'alimentation hors service. Si la tension n'est pas coupée, les circuits de protection des entrées des CI CMOS peuvent être endommagés.
- Le courant qui traverse le circuit de protection d'entrée ne doit pas dépasser 10 mA. En cas de diodes conductrices (diodes d'entrée alimentées en sens direct), le courant doit être limité par une résistance.
- Les commutateurs, touches et relais doivent être anti-rebonds ou protégés contre les effets de ces derniers lorsqu'on les utilise avec des circuits CMOS. Le circuit anti-rebond peut être réalisé à l'aide de circuits tampons non inverseurs (p.ex. 4050) et d'une résistance en parallèle (22 kΩ).
- Les circuits CMOS doivent être utilisés à la fréquence d'horloge indiquée, pour garantir un fonctionnement impeccable. La fréquence d'horloge maximale se situe entre 5 et 8 MHz. La fréquence d'horloge minimale est de 200 KHz (cycle d'horloge 5 μs).

L'essai et la vérification des circuits intégrés, surtout du type CMOS, est très difficile pour l'amateur. La façon la plus simple de vérifier si un circuit est en bon état consiste à placer une autre circuit de même type sur le montage incriminé. La mesure des états logiques des entrées et des sorties n'est utile que lorsqu'on travaille avec des bits

dits "définis". Ce sont des successions de signaux, qui ont été définis pour les tests par le constructeur et qui provoquent à l'intérieur du circuit un comportement mesurable à l'extérieur.

Circuits linéaires

Les circuits linéaires sont utilisés pour l'amplification ou la régulation. L'amplification précise de signaux de tension a été le point de départ du développement de circuits intégrés linéaires. C'est pourquoi, dans le cadre des CI linéaires, les amplificateurs opérationnels constituent le groupe le plus important. Le spectre complet des CI linéaires se compose, en gros, des fonctions suivantes :

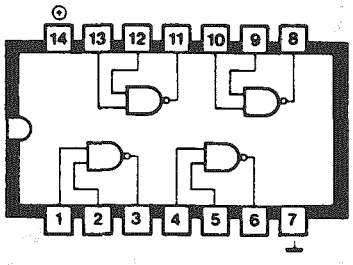
Driver d'afficheurs
CI de saisie de données
Drivers de puissance pour lignes de données (bus)
CI récepteurs de données
CI transceiver (émetteur-récepteur)
Comparateurs
Amplificateurs opérationnels
Régulateurs de tension
CI spensor
CI timer
Commandes de moteurs
Sources de courant
Commutateurs analogiques
Détecteurs de niveau
Circuits de surveillance
Amplificateurs différentiels

■

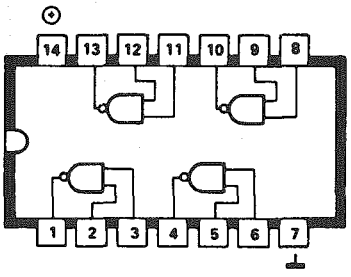
7/5.1

Circuits TTL

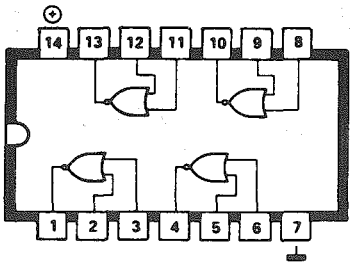
La famille 74



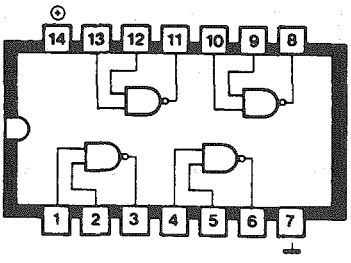
7400
Quatre portes NAND à 2 entrées
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (9,5 ns, 3 ns)
Consommation : 40 mW (8 mW, 76 mW)



7401
Quatre portes NAND à 2 entrées
Tension max. de sortie : 5,5 V (5,5 V)
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. : 250 A (100 A)
Durée de retard d'impulsions : 22 ns (16 ns)
Consommation : 40 mW (8 mW)

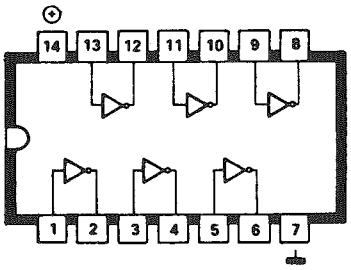


7402
Quatre portes NOR à deux entrées
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (10 ns, 3,5 ns)
Consommation : 56 mW (11 mW, 116 MW)

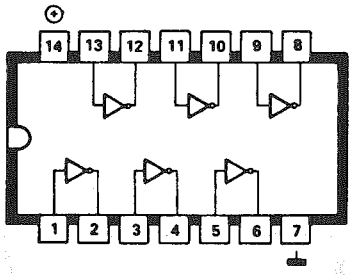


7403
Quatre portes NAND à 2 entrées
Tension max. de sortie : 5,5 V (5,5 V)
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. : 250 μA (100 μA, 250 μA)
Durée de retard d'impulsions : 22 ns (16 ns, 5 ns)
Consommation : 40 mW (8 mW, 70 mW)

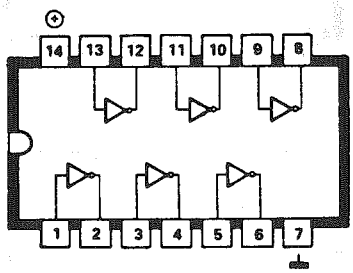
5.1 Circuits TTL



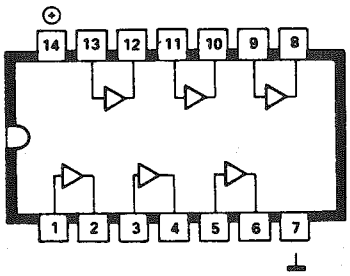
7404
Sextuple inverseur
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (9,5 ns, 3 ns)
Consommation : 60 mW (12 mW, 112 mW)



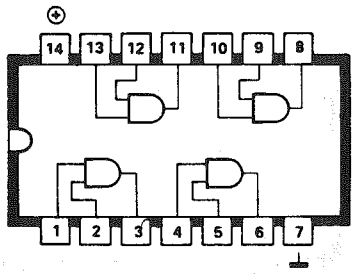
7405
Sextuple inverseur
Tension max. de sortie : 5,5 V (5,5 V, 5,5 V)
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. 250 μA, (100 μA, 100 μA)
Durée de retard d'impulsions : 22 ns (16 ns, 5 ns)



7406
Six drivers inverseurs
Tension max. de sortie : 30 V
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. : 250 μA
Durée de retard d'impulsions : 12,5 ns
Consommation : 156 mW



7407
Six drivers
Tension max. de sortie : 30 V
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. : 250 A
Durée de retard d'impulsions : 13 ns
Consommation : 126 mW

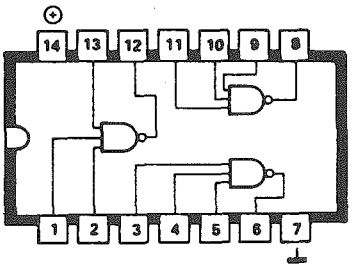


7408
Quatre portes AND à deux entrées
Durée de retard d'impulsions : 15 ns (12 ns, 4,75 ns)
Consommation : 74 mW (17 mW, 125 mW)

5.1 Circuits TTL

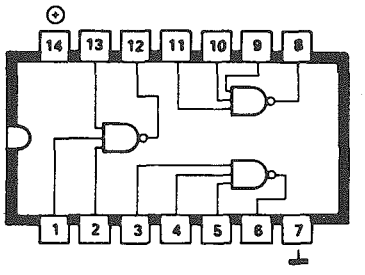
7410

Trois portes NAND à trois entrées
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (9,5 ns, 3 ns)
Consommation : 30 mW (6 mW, 57 mW)



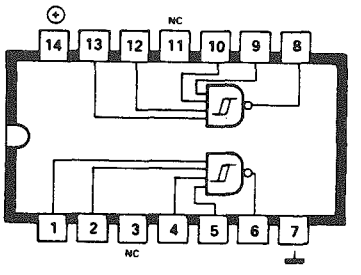
7412

Trois portes NAND à trois entrées
Tension max. de sortie : 5,5 V (5,5 V)
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. : 250 μA (110 μA)
Durée de retard d'impulsions : 20 ns (16 ns)
Consommation : 30 mW (6 mW)



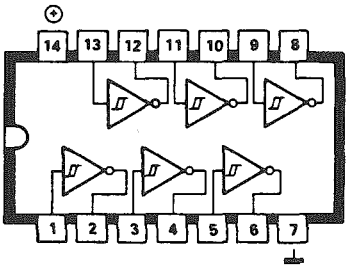
7413

Deux triggers de Schmitt NAND à quatre entrées
Tension de seuil supérieure : 1,7 V (1,6 V)
Hystérésis : 0,8 V (0,8 V)
Durée de retard d'impulsions : 16 ns (16,5 ns)
Consommation : 85 mW (17,5 mW)



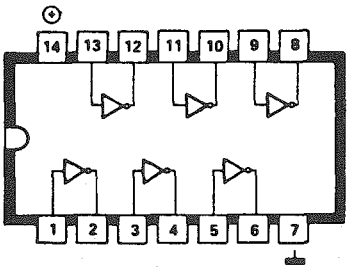
7414

Six triggers de Schmitt inverseurs
Tension de seuil supérieure : 1,7 V (1,6 V)
Hystérésis : 0,8 V (0,8 V)
Durée de retard d'impulsions : 15 ns (15 ns)
Consommation : 153 mW (51,5 mW)



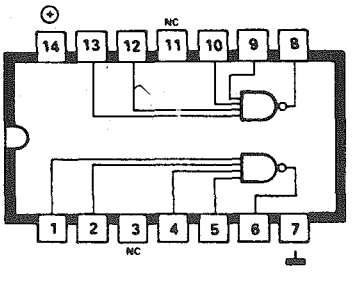
7416

Six drivers inverseurs
Tension de sortie : 15 V
Courant résiduel max. pour V_{OH} max. : 250 A
Durée de retard d'impulsions : 12,5 ns
Consommation : 156 mW

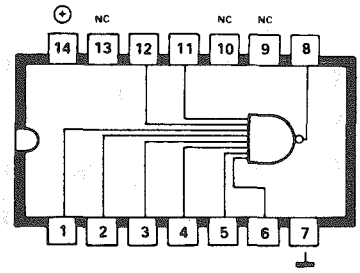


7420

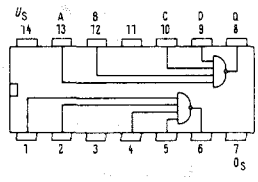
Deux portes NAND à quatre entrées
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (9,5 ns, 3 ns)
Consommation : 20 mW (4 mW, 38 mW)



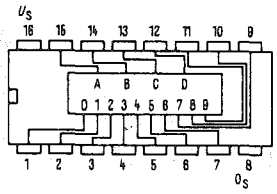
5.1 Circuits TTL



7430
Porte NAND à huit entrées
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (17 ns, 3 ns)
Consommation : 10 mW (2 mW, 19 mW)

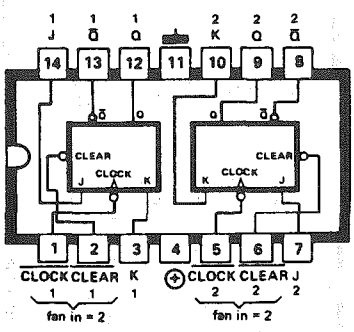


7440
Deux portes NAND de puissance à quatre entrées
Durée de retard d'impulsions : 10 ns (12 ns, 4 ns)
Consommmation : 50 mW (8,5 mW, 42 mW)



7442
Décodeur BCD — décimal
Durée de retard d'impulsions : 17 ns (17 ns)
Consommation : 140 mW (35 mW)

7448
Décodeur BCD — 7 segments avec drivers
Durée max. de retard d'impulsions : 100 ns (100 ns)
Consommation : 265 mW (125 mW)

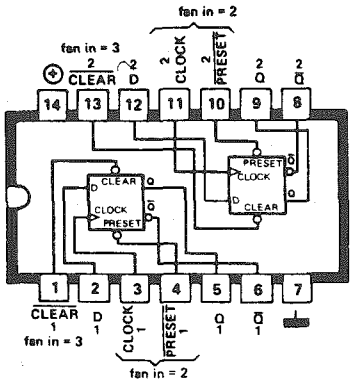


7473
Deux bascules JK avec Clear
Fréquence d'horloge min. garantie : 15 MHz (30 MHz)
Largeur max. d'impulsion d'horloge pour HIGH : 20 ns (20 ns)
Temps de setup min. : 0 ns (20 ns)
Temps de hold min. : 0 ns (0 ns)
Durée de retard d'impulsions : 20 ns (15 ns)
Consommation : 100 mW (20 mW)

5.1 Circuits TTL

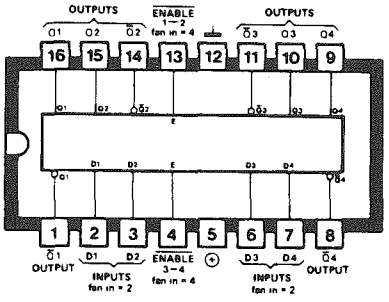
7474

Deux bascules D avec preset et clear
Fréquence d'horloge min. garantie : 15 MHz (25 MHz, 75 MHz)
Largeur max. d'impulsion d'horloge pour CLK HIGH : 30 ns (25 ns, 6 ns)
Temps de setup min. : 20 ns (25 ns, 3 ns)
Temps de hold min. : 5 ns (5 ns, 2 ns)
Durée de retard d'impulsions : 17 ns (19 ns, 6 ns)
Consommation : 86 mW (20 mW, 150 mW)



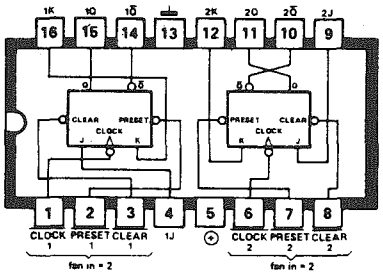
7475

Deux latches D à 2 bits avec enable
Durée de retard d'impulsions : 15 ns (11 ns)
Consommation : 160 mW (32 mW)



7476

Deux bascules JK avec preset et clear
Fréquence d'horloge min. garantie : 15 MHz (30 MHz)
Largeur min. d'impulsion d'horloge pour HIGH : 20 ns (20 ns)
Temps min. de setup : 0 ns (20 ns)
Temps min. de hold : 0 ns (0 ns)
Durée de retard d'impulsions : 20 ns (15 ns)
Consommation : 100 mW (20 mW)

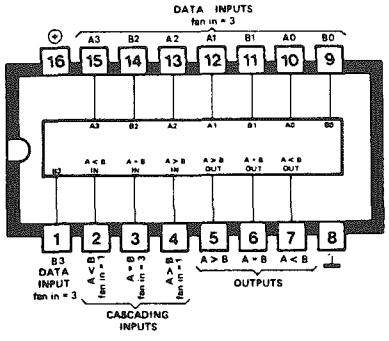


7483

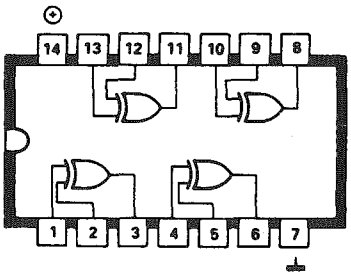
Additionneur complet 4 bits
Durée d'addition pour 8 bits : 23 ns (25 ns)
Durée d'addition pour 16 bits : 43 ns (45 ns)
Consommation : 310 mW (95 mW)

7485

Comparateur 4 bits
Durée de comparaison pour 4 bits : 23 ns (24 ns, 11 ns)
Consommation : 275 mW (52 mW, 365 mW)

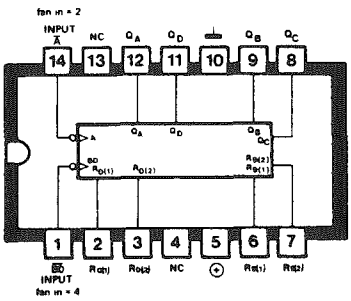


5.1 Circuits TTL



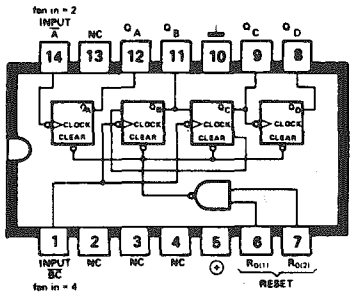
7486

Quatre portes OU exclusif à deux entrées
Durée de retard d'impulsions : 14 ns (10 ns, 7 ns)
Consommation : 150 mW (30 mW, 250 mW)



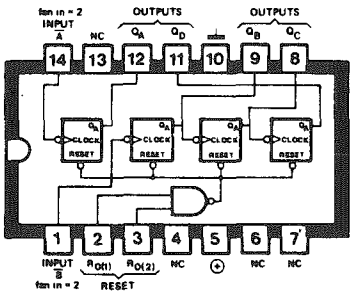
7490

Compteur décimal
Fréquence minimale garantie de comptage, A : 32 MHz (32 MHz)
Fréquence minimale garantie de comptage, B : 16 MHz (16 MHz)
Consommation : 160 mW (45 mW)



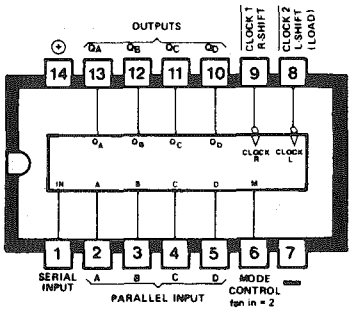
7492

Compteur par 12
Fréquence min. garantie de comptage, A : 32 MHz (32 MHz)
Fréquence min. garantie de comptage, B : 16 MHz (16 MHz)
Consommation : 130 mW (45 mW)



7493

Compteur binaire 4 bits
Fréquence min. garantie de comptage, A : 32 MHz (32 MHz)
Fréquence min. garantie de comptage, B : 16 MHz (16 MHz)
Consommation : 130 mW (45 mW)



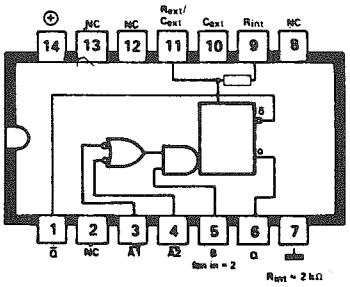
7495

Registre à décalage 4 bits avec entrée et sortie parallèles
Fréquence min. garantie de décalage : 25 MHz (25 MHz)
Durée de retard d'impulsions : 19,5 ns (20 ns)
Consommation : 250 mW (65 mW)

5.1 Circuits TTL

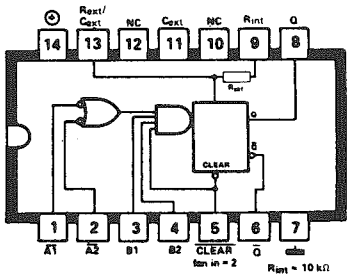
74121

Bascule monostable à entrée par trigger de Schmitt
Variation de la largeur de l'impulsion de sortie : 40 ms à 28 ms
Largeur min. de l'impulsion d'entrée : 50 ns
Durée de retard d'impulsions de A1, A2 : 47,5 ns
Durée de retard d'impulsions de B : 37,5 ns
Consommation : 90 mW



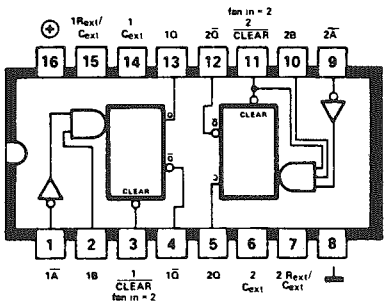
74122

Bascule monostable retriggerable avec clear
Variation de la largeur de l'impulsion de sortie : 45 ns à... (200 ns à...)
Largeur min. de l'impulsion d'entrée : 40 ns (40 ns)
Durée de retard d'impulsions de A : 26 ns (26 ns)
Durée de retard d'impulsions de B : 23 ns (33 ns)
Consommation : 115 mW (30 mW)



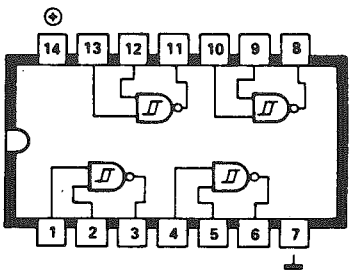
74123

Deux bascules monostables retriggerables avec clear
Variation de la largeur de l'impulsion de sortie : 45 ns à... (200 ns à...)
Largeur min. de l'impulsion d'entrée : 40 ns (40 ns)
Durée de retard d'impulsions de B : 23 ns (33 ns)
Consommation : 230 mW (60 mW)

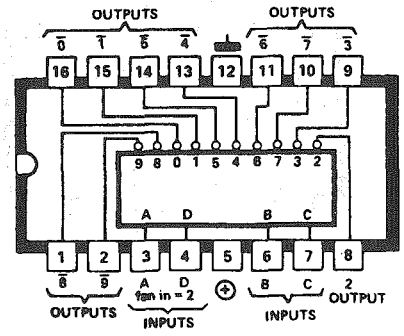


74132

Quatre triggers de Schmitt NAND à deux entrées
Tension de seuil supérieure : 1,7 V (1,6 V, 1,8 V)
Hystérésis : 0,8 V (0,8 V, 0,55 V)
Durée de retard d'impulsions : 15 ns (15 ns, 7,5 ns)
Consommation : 100 mW (35 mW, 180 mW)

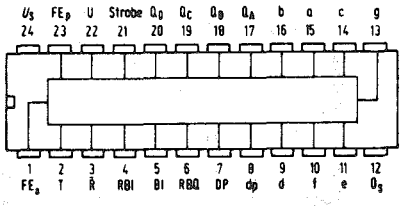


5.1 Circuits TTL



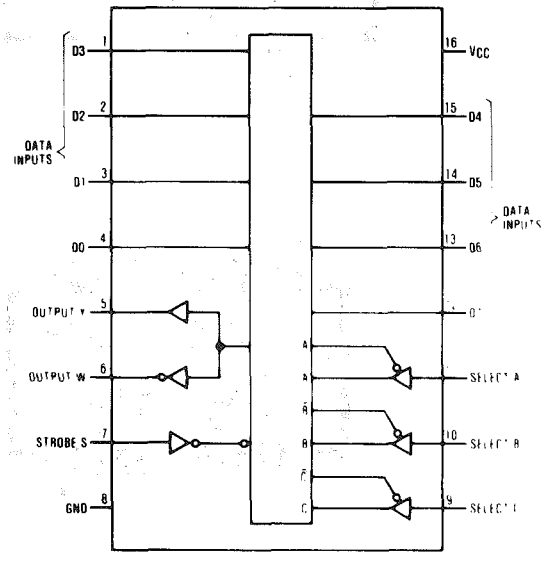
74141

Décodeur BCD — décimal/driver d'afficheur
Tension de sortie max. : 60 V
Courant résiduel max. pour V_o = 55 V : 50 μA
Courant de sortie max. : 7 mA
Consommation : 80 mW



74143

Compteur décimal, Latch 4 bits et décodeur BCD — 7 segments/driver d'afficheur
Fréquence d'horloge min. garantie : 12 MHz
Largeur min. d'impulsion d'horloge pour HIGH : 25 ns
Tension de sortie max. : a à g, dp : 7 V
Courant résiduel pour $V_{o(off)}$: 250 μA
Durée de retard d'impulsions : 33 ns
Consommation : 280 mW



74144

Compteur décimal, Latch 4 bits et décodeur BCD — 7 segments/driver d'afficheur
Fréquence d'horloge min. garantie : 12 MHz
Largeur min. d'impulsion d'horloge pour HIGH : 25 ns
Tension max. de sortie, a à g, dp : 15 V
Courant résiduel pour $V_{O(off)}$: 250 μA
Durée de retard d'impulsions : 32 ns
Consommation : 280 mW

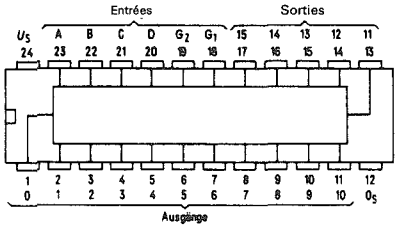
74151

Sélecteur/multiplexeur de données 8 à 1
Durée de retard d'impulsions : 8 ns (12,5 ns, 4,5 ns)
Consommation : 145 mW (30 mW, 225 mW)

5.1 Circuits TTL

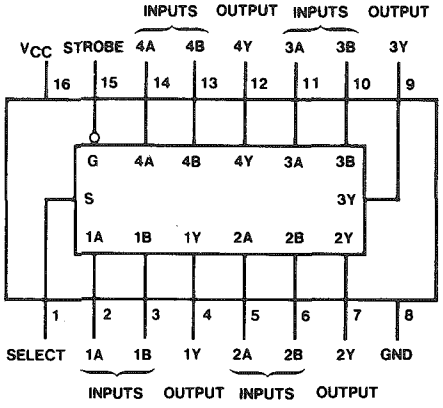
74154

Décodeur/démultiplexeur binaire 4 bits
Durée de retard d'impulsions : 23 ns
Consommation : 170 mW



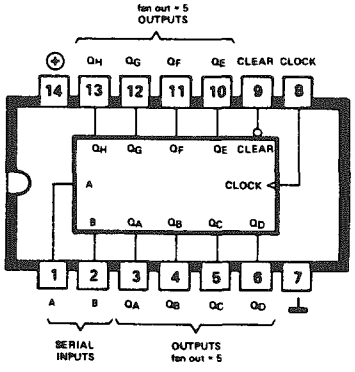
74157

Sélecteur/multiplexeur de données 2 à 1
Durée de retard d'impulsions : 9 ns (9 ns, 5 ns)
Consommation : 150 mW, (49 mW, 250 mW)



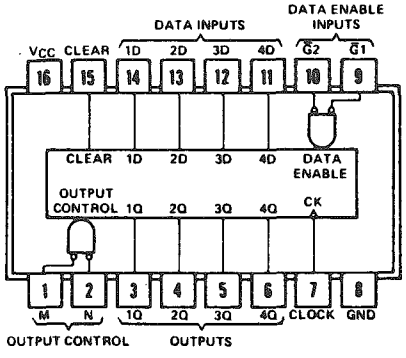
74164

Registre à décalage 8 bits avec sortie parallèle et clear
Fréquence min. de décalage garantie : 25 MHz (25 MHz)
Durée de retard d'impulsions : 19 ns (19 ns)
Consommation : 168 mW (88 mW)

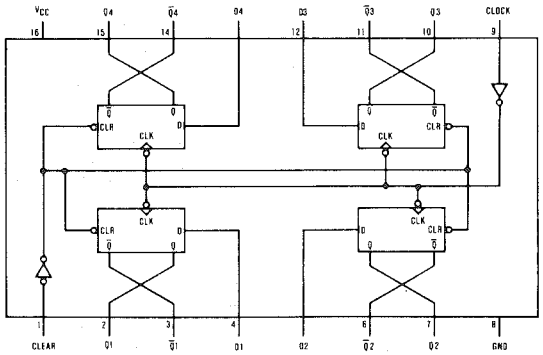


74173

Registre D 4 bits avec enable, clear et sortie à trois états
Fréquence d'horloge min. garantie : 25 MHz (30 MHz)
Courant de sortie max. I_{OH} : 5,2 mA (2,6 mA)
Courant de sortie max. I_{OL} : 16 mA (24 mA)
Courant résiduel max. I_{OZH} : 40 μA (20 μA)
Courant résiduel max. I_{OZL} : 40 μA (20 μA)
Durée de retard d'impulsions : 23,5 ns (17 ns)
Consommation : 250 mW (85 mW)

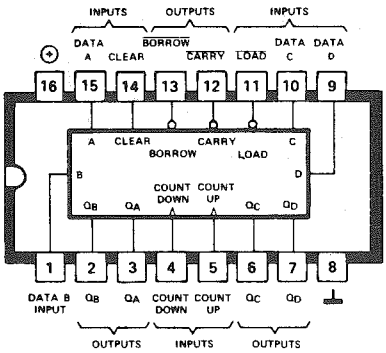


5.1 Circuits TTL



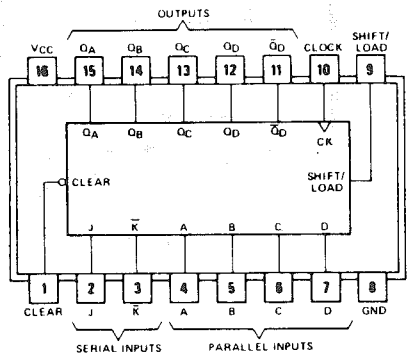
74175

Registre D 4 bits avec clear
Fréquence d'horloge min. garantie : 25 MHz (30 MHz, 75 MHz)
Durée de retard d'impulsions : 20,5 ns (20,5 ns, 9 ns)
Consommation : 150 mW (55 mW, 300 mW)



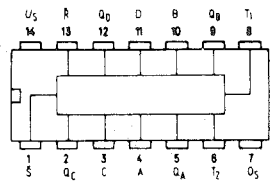
74192

Compteur/décompteur programmable synchrone décimal avec clear
Fréquence de comptage min. garantie : 25 MHz (25 MHz)
Consommation : 325 mW (95 mW)



74195

Registre à décalage 4 bits avec entrée et sortie parallèles et clear
Fréquence de décalage min. garantie : 30 MHz (30 MHz, 70 MHz)
Durée de retard d'impulsions : 16,6 ns (16,6 ns, 10,5 ns)
Consommation : 195 mW (70 MW, 350 mW)



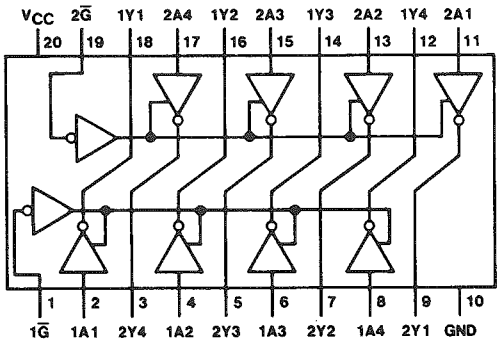
74196

Compteur décimal programmable
Fréquence de comptage min. garantie, horloge 1 : 50 MHz (30 MHz, 100 MHz)
Fréquence de comptage min. garantie, horloge 2 : 25 MHz (15 MHz, 50 MHz)
Consommation : 240 mW (80 mW, 375 mW)

5.1 Circuits TTL

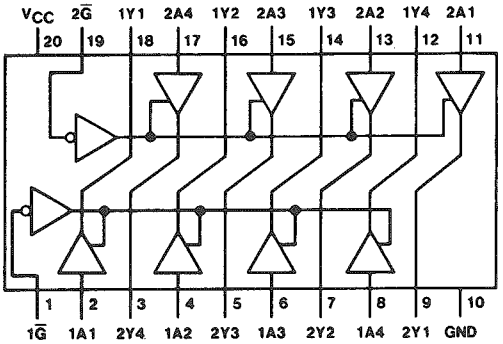
74221

Deux bascules monostables avec entrée par trigger de Schmitt et clear
Variation de la largeur de l'impulsion de sortie : 20 ns à 28 ns (20 ns à 70 ns)
Largeur min. de l'impulsion d'entrée sur A, B : 50 ns (40 ns)
Largeur min. de l'impulsion de clear : 20 ns (40 ns)
Durée de retard d'impulsions sur A : 47,5 ns (47,5 ns)
Durée de retard d'impulsions sur B : 37,5 ns (37,5 ns)
Consommation : 130 mW (23 mW)



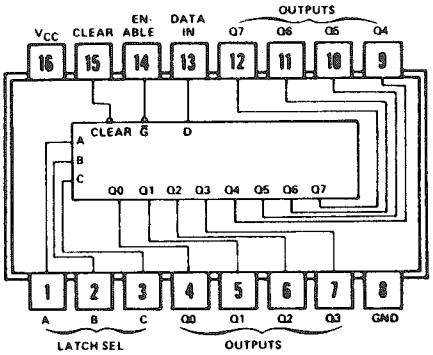
74240

8 drivers de bus, inverseurs
Courant max. de sortie pour I_{OH} : (15 mA, 15 mA)
Courant max. de sortie pour I_{OL} : (24 mA, 64 mA)
Courant résiduel max. I_{OZH} : (20 μA, 50 μA)
Courant résiduel max. I_{OZL} : (20 μA, 50 μA)
Durée de retard d'impulsions : (10,5 ns, 4,5 ns)
Consommation (130 mW, 500 mW)



74244

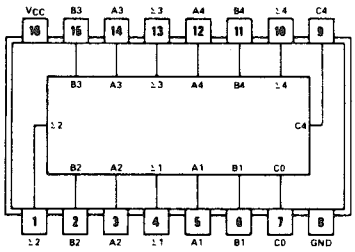
Driver de puissance pour bus 8 bits
Courant max. de sortie pour I_{OH} : (15 mA)
Courant de sortie max. pour I_{OL} : (24 mA)
Courant résiduel max. I_{OZH} : (20 μA)
Courant résiduel max. I_{OZL} : (20 μA)
Consommation : (135 mW)
Durée de retard d'impulsions : (12 ns)



74259

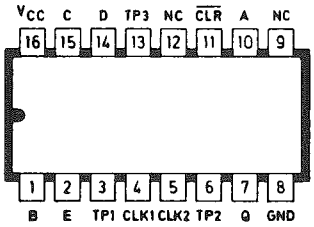
Latch 8 bits adressable avec enable et clear
Durée de retard d'impulsions : 14 ns (18,5 ns)
Consommation : 300 mW (110 mW)

5.1 Circuits TTL



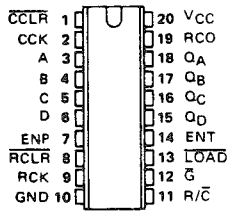
74283

Additionneur complet 4 bits
Durée d'addition pour 8 bits : 23 ns (25 ns, 15 ns)
Durée d'addition pour 16 bits : 43 ns (45 ns, 30 ns)
Consommation : 310 mW (95 mW, 510 mW)



74292

Diviseur de fréquence/timer programmable
Courant de sortie max. I_{OH} : (1,2 mA)
Courant de sortie max. I_{OL} : (24 mA)
Fréquence de comptage min. garantie : (30 MHz)
Retard de traversée : (68 ns)
Consommation : (200 mW)



74690

Compteur décimal synchrone 4 bits avec registre et multiplexeur
Courant de sortie max. I_{OH} : (2,6 mA)
Courant de sortie max. I_{OL} : (24 mA)
Courant résiduel max. I_{OZHL} : (20 mA)
Courant résiduel max. I_{OZL} : (20mA)
Fréquence de comptage min. garantie : (20 MHz)
Consommation : (235 mW)

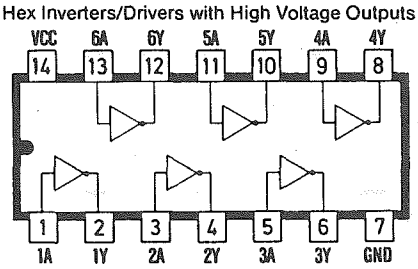
■

7/5.1.1

Disposition des connexions et fonctions des circuits intégrés de la série 74 LS (Lowpower-Schottky) de Texas Instruments

SN74LS06

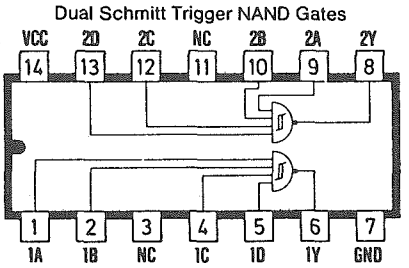
Hex Inverters/Drivers with High Voltage Outputs



SN7406, SN74LS06

SN74LS18

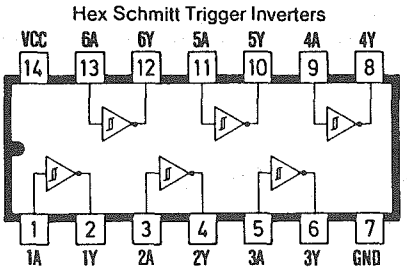
Dual Schmitt Trigger NAND Gates



SN74LS18

SN74LS19

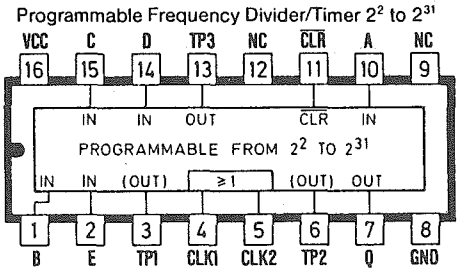
Hex Schmitt Trigger Inverters



SN74LS19

SN74LS292

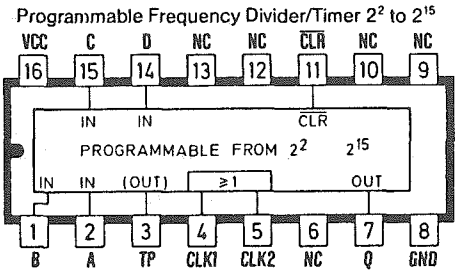
Programmable Frequency Divider/Timer 2^2 to 2^{31}



SN74LS292, SN74HC292

SN74LS294

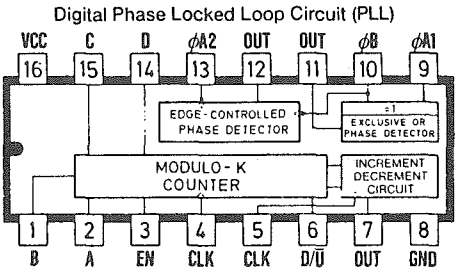
Programmable Frequency Divider/Timer 2^2 to 2^{15}



SN74LS294

SN74LS297

Digital Phase Locked Loop Circuit (PLL)

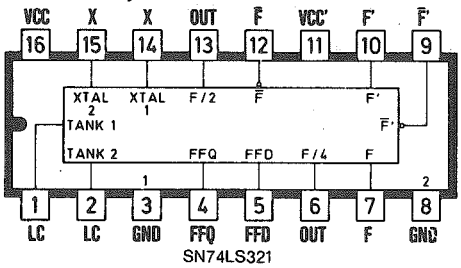


SN74LS297

5.1 Circuits TTL

SN74LS321

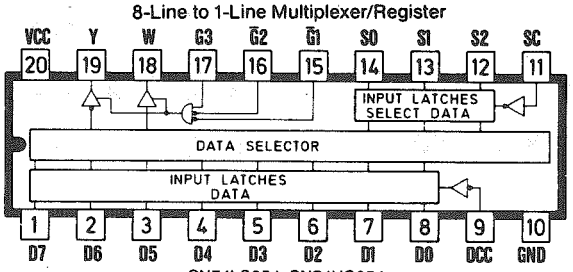
Crystal Controlled Oscillator



SN74LS321

SN74LS354

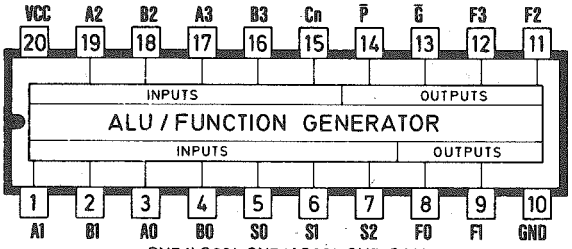
8-Line to 1-Line Multiplexer/Register



SN74LS354, SN74HC354

SN74LS381

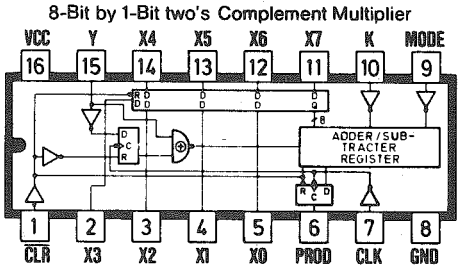
Arithmetic Logic Unit/Function Generator



SN74LS381, SN74AS381, SN74S381

SN74LS384

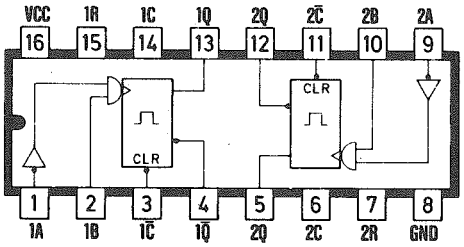
8-Bit by 1-Bit two's Complement Multiplier



SN74LS384

SN74LS423

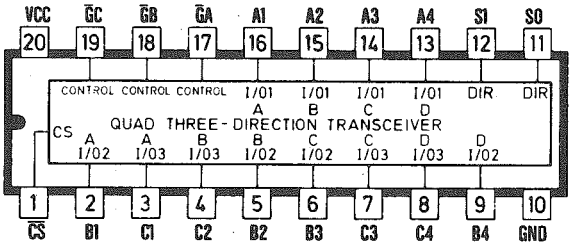
Dual Retriggerable Monostable Multivibrator



SN74LS423, SN74HC423

SN74LS442

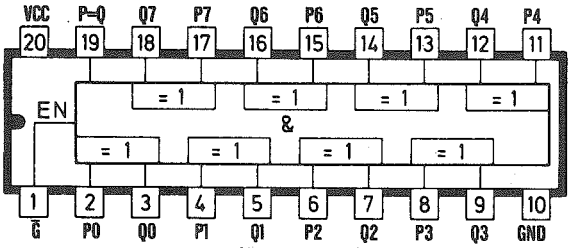
Quad Tridirectional Bus Transceivers



SN74LS442

SN74LS518

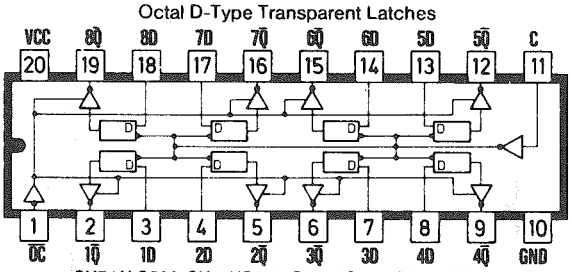
8-Bit Identity Comparator



SN74ALS518

SN74ALS533

Octal D-Type Transparent Latches

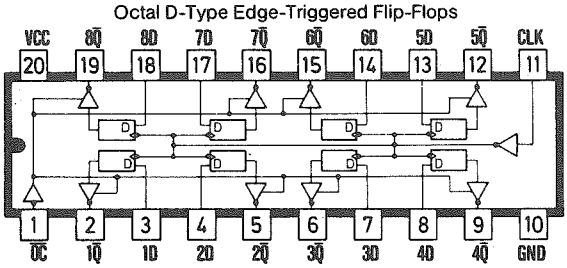


SN74ALS533, SN74HC533, SN74AS533, SN74HCT533

5.1 Circuits TTL

SN74ALS534

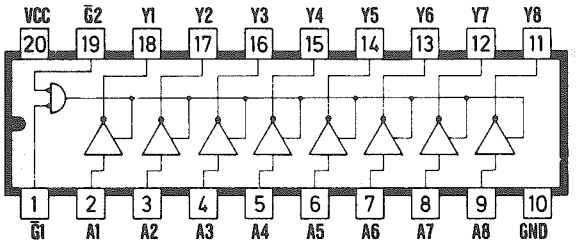
Octal D-Type Edge-Triggered Flip-Flops



SN74ALS534, SN74HC534, SN74AS534, SN74HCT534

SN74ALS540

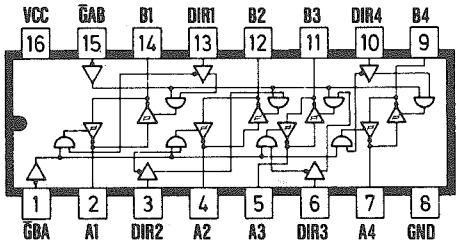
Octal Buffers/Line Drivers



SN74HC540, SN74HCT540, SN74LS540, SN74ALS540

SN74LS446

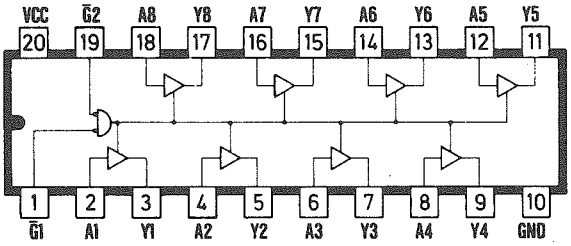
Quad Bus Transceivers with Ind. Direction Controls



SN74LS446

SN74LS465

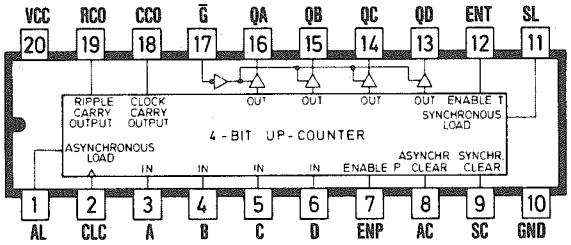
Octal Buffers/Drivers



SN74LS465, SN74ALS465

SN74ALS560

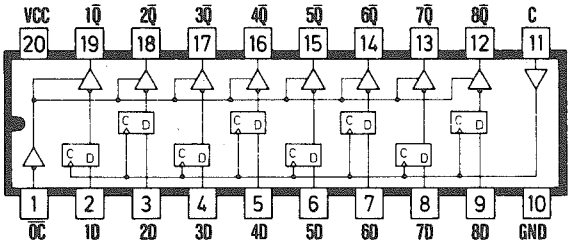
4-Bit Synchronous Counter



SN74ALS560

SN74ALS563

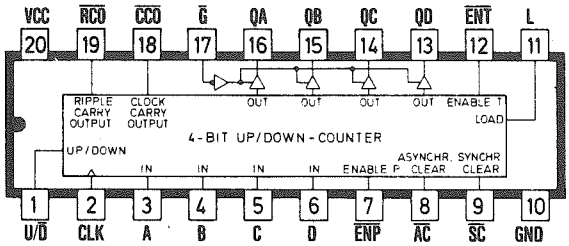
Octal D-Type Transparent Latches



SN74ALS563, SN74HC563, SN74HCT563

SN74ALS569

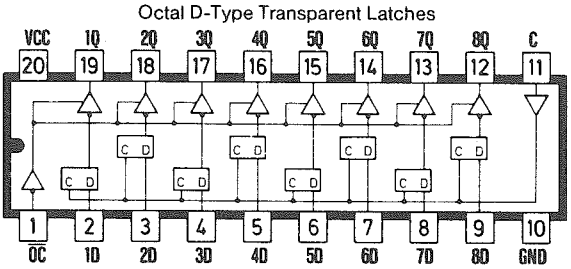
4-Bit Up/Down Binary Counter



SN74ALS569

SN74ALS573

Octal D-Type Transparent Latches

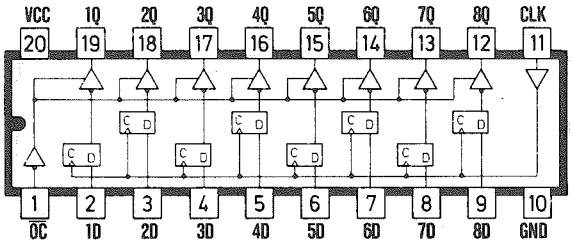


SN74ALS573, SN74HC573, SN74HCT573, SN74AS573

5.1 Circuits TTL

SN74ALS574

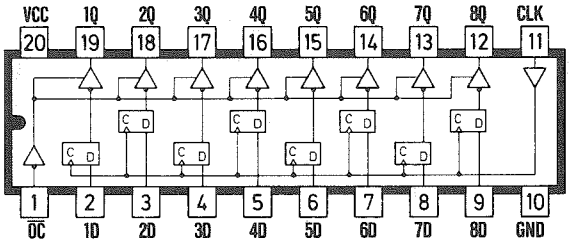
Octal D-Type Edge-Triggered Flip-Flops



SN74ALS574, SN74HC574, SN74HCT574, SN74AS574

SN74ALS576

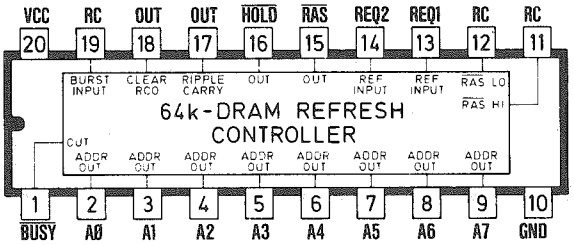
Octal D-Type Edge-Triggered Flip-Flops



SN74ALS576, SN74AS576

SN74LS601

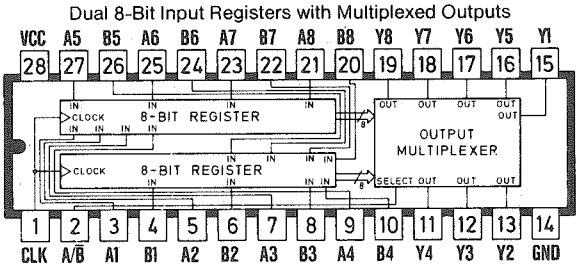
64K-DRAM Memory Refresh Controller



SN74LS601

SN74LS604

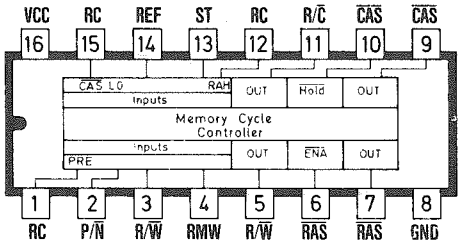
Dual 8-Bit Input Registers with Multiplexed Outputs



SN74LS604, SN74HC604

SN74LS608

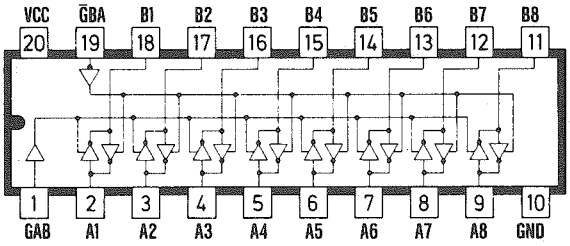
Memory Cycle Controller



SN74LS608

SN74ALS620

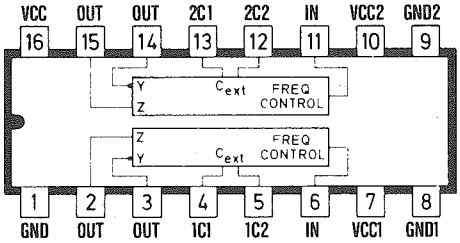
Octal Bus Transceivers



SN74ALS620, SN74LS620, SN74HC620, SN74AS620

SN74LS625

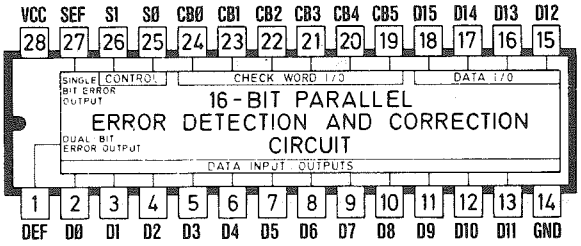
Dual Voltage Controlled Oscillators



SN74LS625

SN74LS630

16-Bit Error Detection and Correction Circuit

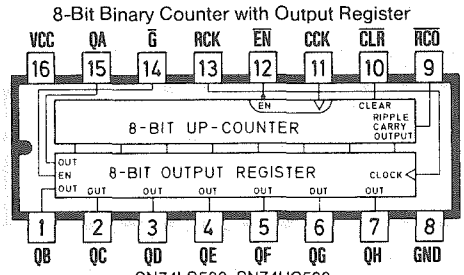


SN74LS630

5.1 Circuits TTL

SN74LS590

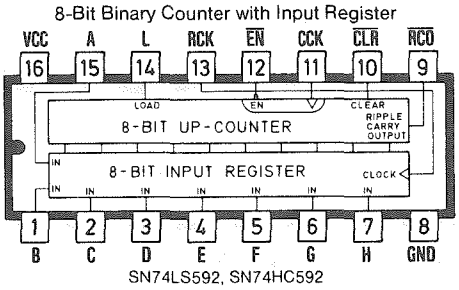
8-Bit Binary Counter with Output Register



SN74LS590, SN74HC590

SN74LS592

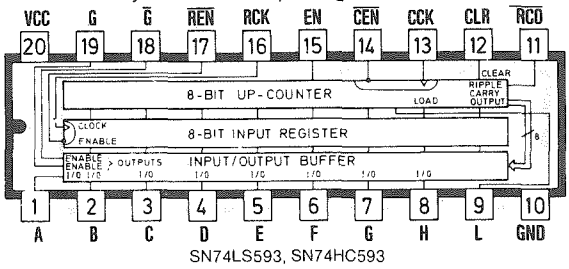
8-Bit Binary Counter with Input Register



SN74LS592, SN74HC592

SN74LS593

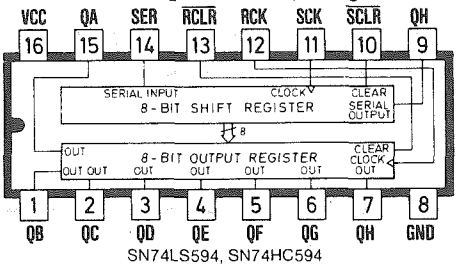
8-Bit Binary Counter with Input Register and I/O Terminal



SN74LS593, SN74HC593

SN74LS594

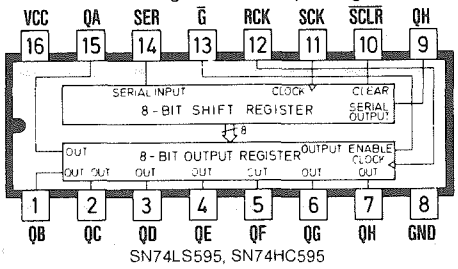
8-Bit Shift Register with Output Register



SN74LS594, SN74HC594

SN74LS595

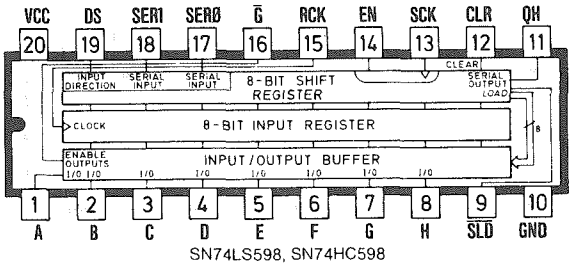
8-Bit Shift Register with Output Register



SN74LS595, SN74HC595

SN74LS598

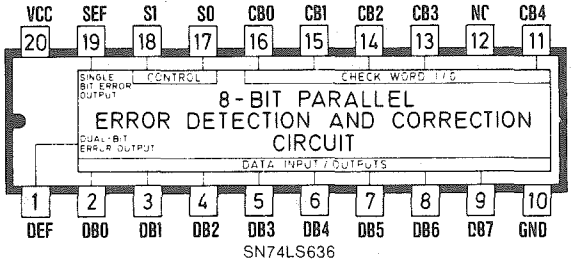
8-Bit Shift Register with Input Register and I/O Terminal



SN74LS598, SN74HC598

SN74LS636

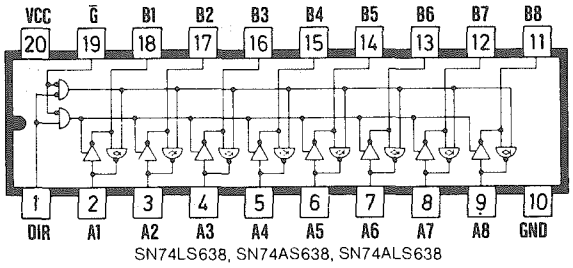
8-Bit Error Detection and Correction Circuit



SN74LS636

SN74ALS638

Octal Bus Transceivers

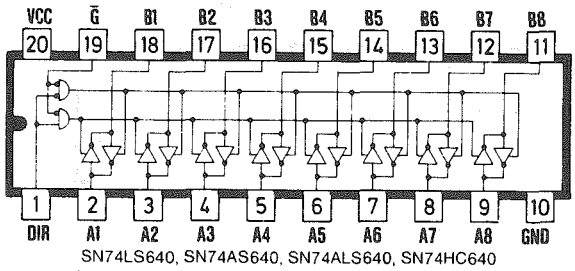


SN74LS638, SN74AS638, SN74ALS638

5.1 Circuits TTL

SN74ALS640

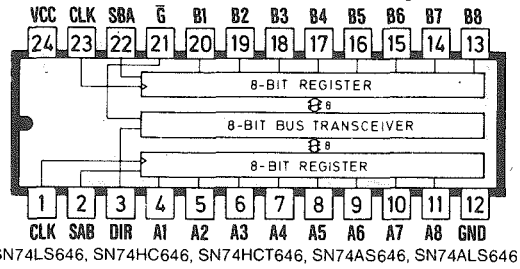
Octal Bus Transceivers



SN74LS640, SN74AS640, SN74ALS640, SN74HC640

SN74LS646

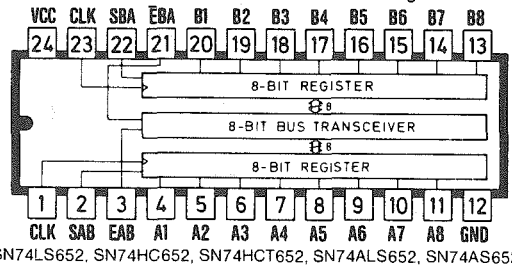
Octal Bus Transceivers with two 8-Bit Registers



SN74LS646, SN74HC646, SN74HCT646, SN74AS646, SN74ALS646

SN74LS652

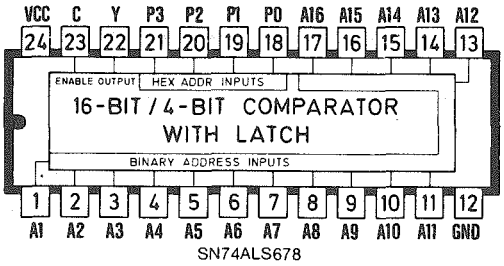
Octal Bus Transceivers with two 8-Bit Registers



SN74LS652, SN74HC652, SN74HCT652, SN74ALS652, SN74AS652

SN74AS678

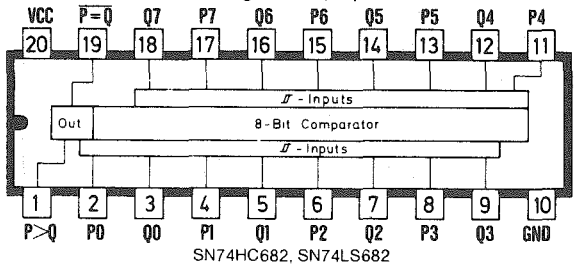
16-Bit to 4-Bit Comparator with Latch



SN74ALS678

SN74LS682

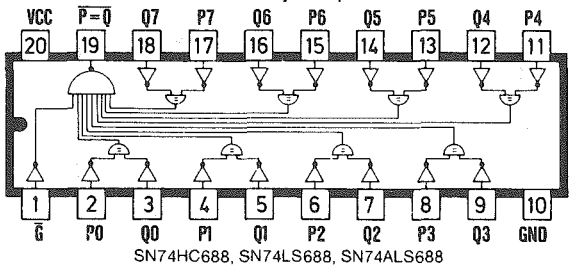
8-Bit Magnitude Comparator



SN74HC682, SN74LS682

SN74ALS688

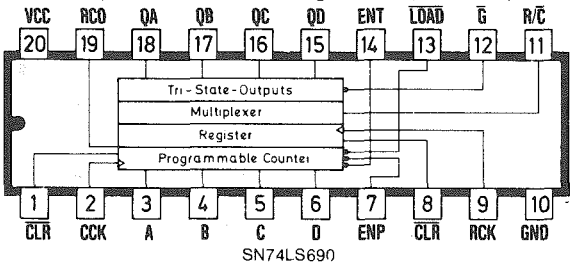
8-Bit Identity Comparator



SN74HC688, SN74LS688, SN74ALS688

SN74LS690

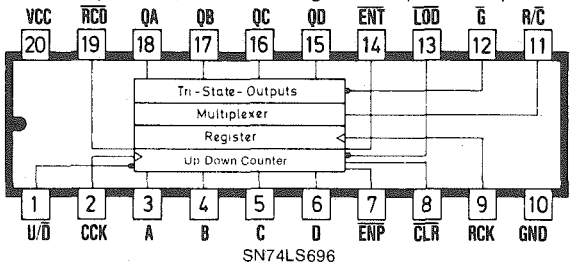
4-Bit Up/Down Counter with Register/Multiplexed Output



SN74LS690

SN74LS696

4-Bit Up/Down Counter with Register/Multiplexed Outputs

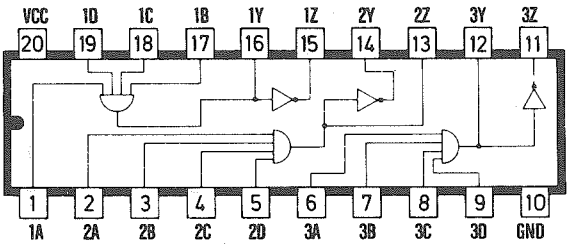


SN74LS696

5.1 Circuits TTL

SN74AS800

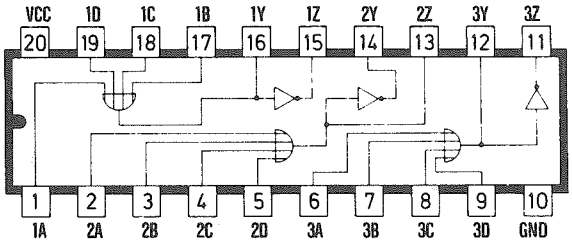
Triple 4-Input AND/NAND Drivers



SN74AS800

SN74AS802

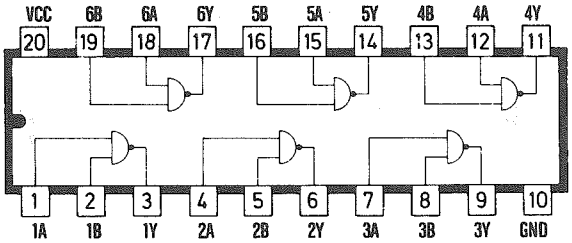
Triple 4-Input OR/NOR Drivers



SN74AS802

SN74ALS804

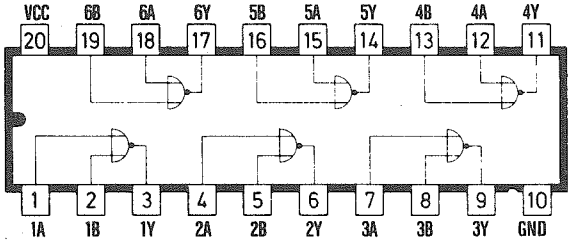
Hex 2-Input NAND Drivers



SN74HC804, SN74AS804, SN74ALS804

SN74ALS805

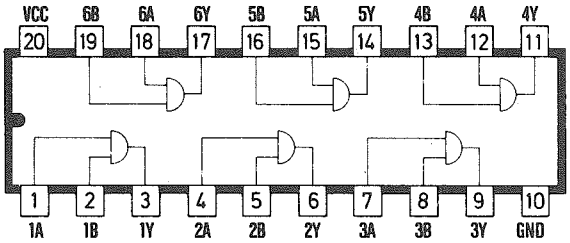
Hex 2-Input NOR Drivers



SN74HC805, SN74AS805, SN74ALS805

SN74ALS808

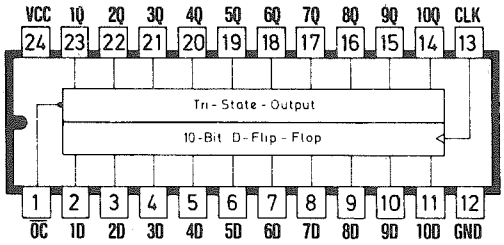
Hex 2-Input AND Drivers



SN74ALS808, SN74HC808, SN74AS808

SN74AS821

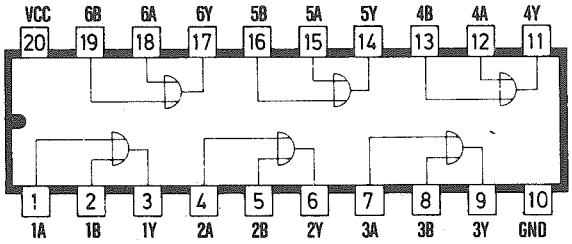
10-Bit Bus Interface Flip-Flops



SN74AS821

SN74AS832

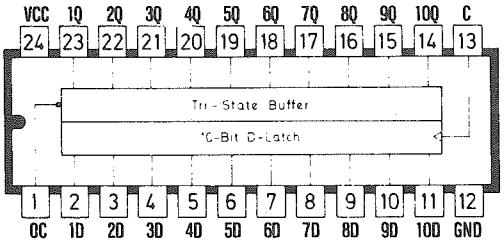
Hex 2-Input OR Drivers



SN74AS832, SN74ALS832

SN74AS842

10-Bit Bus Interface D-Type Latches

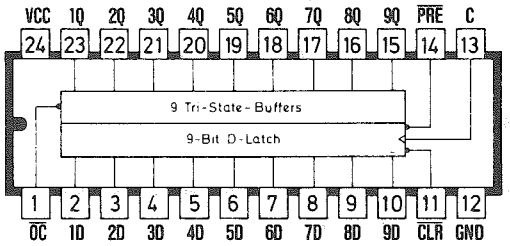


SN74AS842

5.1 Circuits TTL

SN74AS843

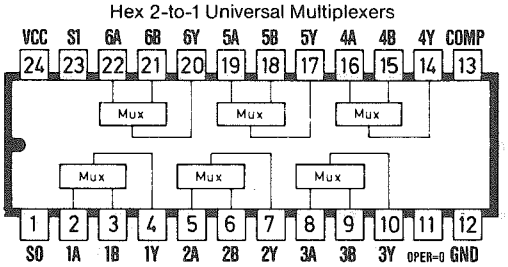
9-Bit Bus Interface D-Type Latches



SN74AS843

SN74AS857

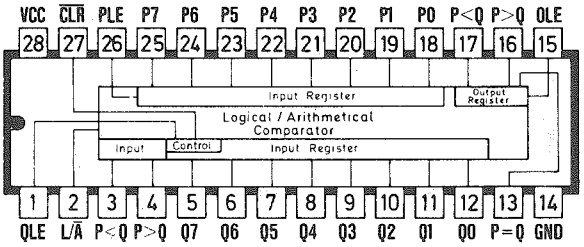
Hex 2-to-1 Universal Multiplexers



SN74AS857, SN74ALS857

SN74AS866

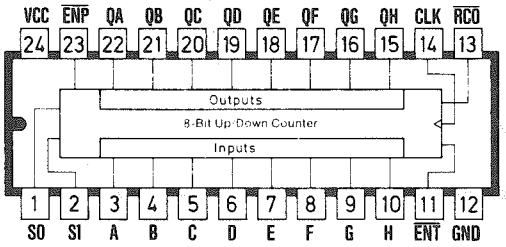
8-Bit Magnitude Comparator



SN74AS866

SN74AS867

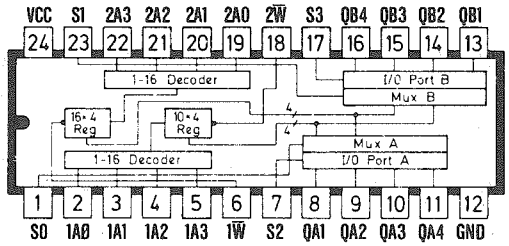
8-Bit Up/Down Counter



SN74AS867

SN74AS870

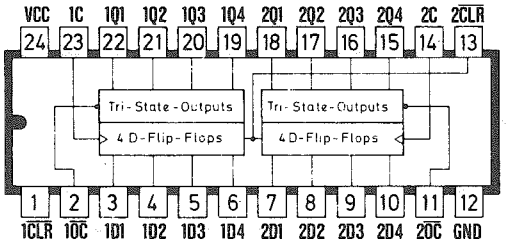
Dual 16-Word by 4-Bit Register File



SN74AS870

SN74ALS873

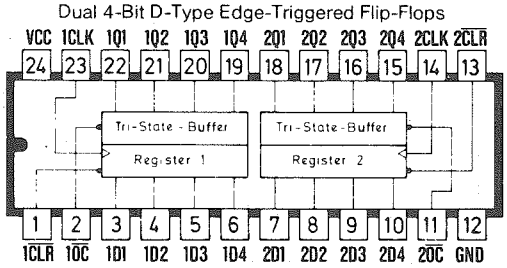
Dual 4-Bit D-Type Latches



SN74AS873, SN74ALS873

SN74AS874

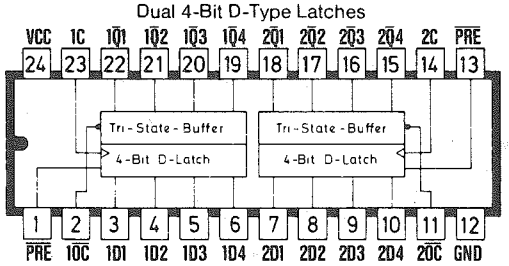
Dual 4-Bit D-Type Edge-Triggered Flip-Flops



SN74AS874, SN74ALS874

SN74AS880

Dual 4-Bit D-Type Latches

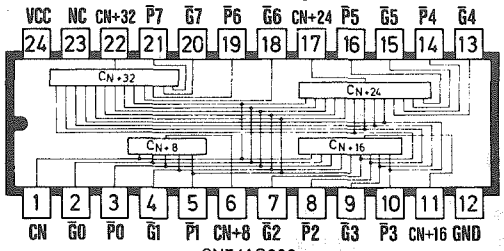


SN74AS880, SN74ALS880

5.1 Circuits TTL

SN74AS882

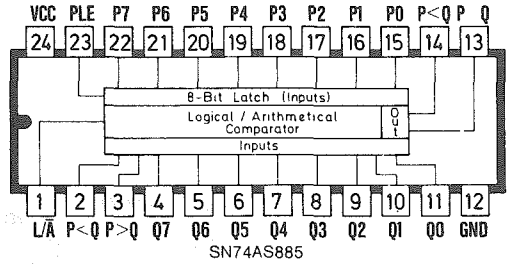
32-Bit Look-Ahead Carry Generator



SN74AS882

SN74AS885

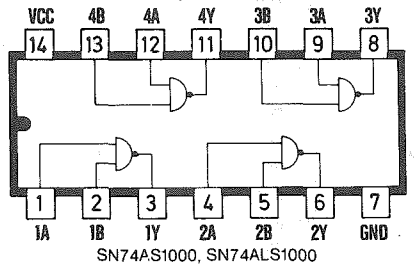
8-Bit Magnitude Comparator with Input Latches



SN74AS885

SN74LS1000

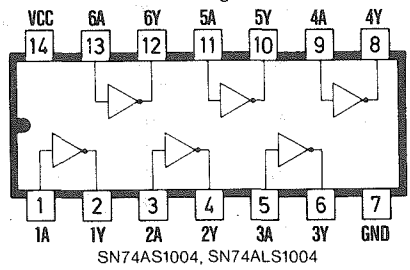
Quad 2-Input NAND Buffers



SN74AS1000, SN74ALS1000

SN74LS1004

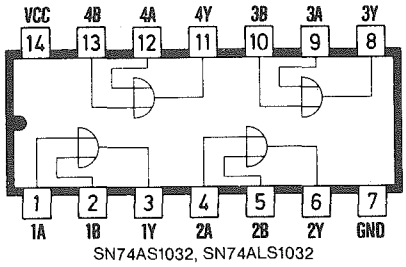
Hex Inverting Drivers



SN74AS1004, SN74ALS1004

SN74LS1032

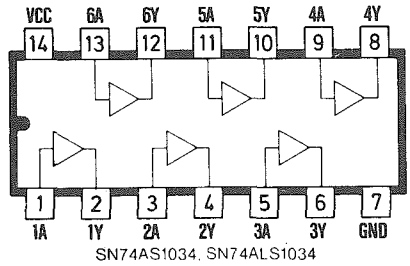
Quad 2-Input OR Buffers/Drivers



SN74AS1032, SN74ALS1032

SN74LS1034

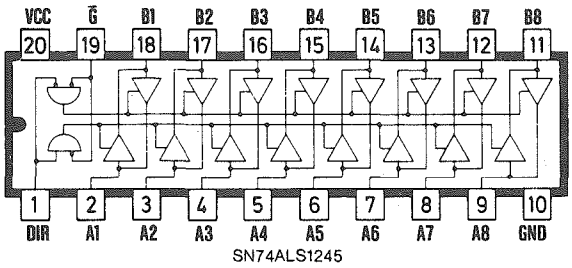
Hex Drivers



SN74AS1034, SN74ALS1034

SN74ALS1245

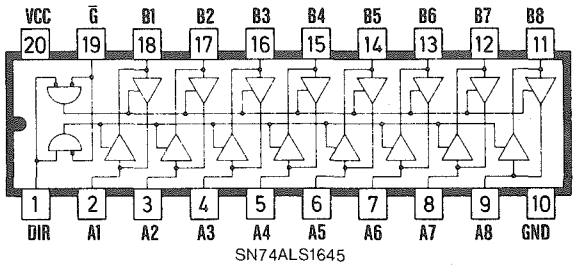
Octal Bus Transceivers



SN74ALS1245

SN74ALS1645

Octal Bus Transceivers

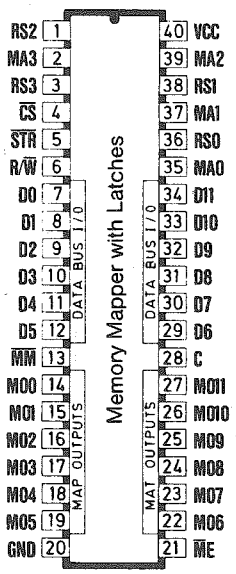


SN74ALS1645

5.1 Circuits TTL

SN74LS610

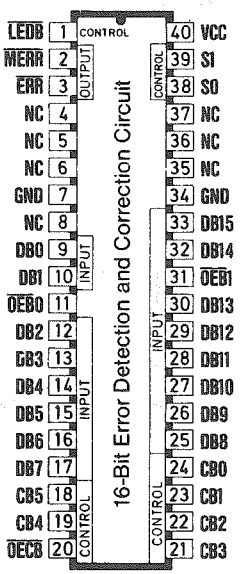
Memory Mapper with Latches



SN74LS610

SN74ALS616

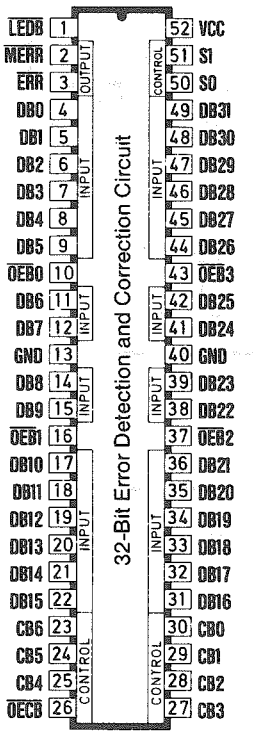
16-Bit Error Detection and Correction Circuit



SN74ALS616

SN74ALS632

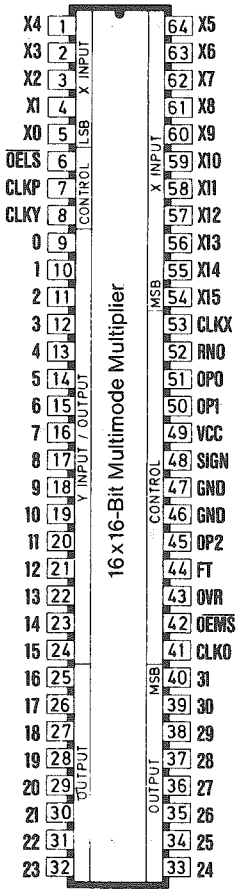
32-Bit Error Detection and Correction Circuit



SN74ALS632

SN74ALS1616

16x16-Bit Multimode Multiplier



SN74ALS1616

SN 74 S

Schottky

Temps de commutation = 3 nsec.
Puissance dissipée = 18 mW
Commutation = 1,2 V
La technologie Schottky est compatible avec toute la famille TTL, Prendre garde à l'entrance plus élevée lors de l'établissement du schéma.

SN 74 LS

Low-Power Schottky

Temps de consultation = 9 nsec.
Puissance dissipée = 2 mW
Commutation = 1 V
La technologie Low-Power Schottky est compatible avec toute la famille TTL. Prendre garde aux entrances et sortances plus faibles lors de l'établissement du schéma.

SN 74 AS

Advanced Schottky

Temps de commutation = 1,7 nsec.
Puissance dissipée = 8 mW
Commutation = 1,4 V
La technologie Advanced Schottky est compatible avec toute la famille TTL. Prendre garde aux valeurs d'entrance et de sortance différentes lors de l'établissement du schéma.

SN 74 ALS

Advanced Low-Power Schottky

Temps de commutation = 4 nsec.
Puissance dissipée = 1 mW
Commutation = 1,4 V
La technologie Advanced Low-Power Schottky est compatible avec toute la famille TTL. Prendre garde aux entrances et sortances plus faibles lors de l'établissement du schéma.

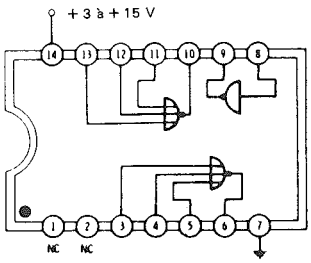
7/5.2

Circuits intégrés numériques CMOS

Les familles 40/45

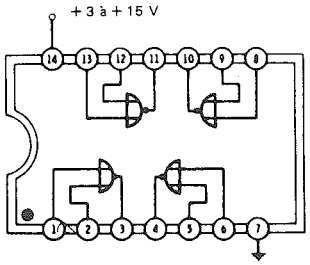
4000

Deux portes NOR à trois entrées plus inverseur
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 60 ns pour 5 V
Consommation totale : 0,3 mA pour 5 V, 0,6 mA pour 10 V
Flux de données : 1 MHz



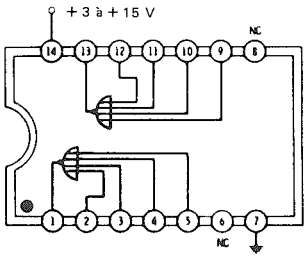
4001

Quatre portes NOR à deux entrées
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 60 ns pour 5 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Flux de données : 1 MHz

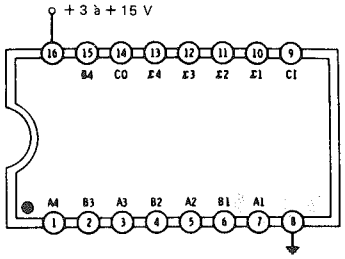


4002

Deux portes NOR à quatre entrées
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 60 ns pour 5 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Flux de données : 1 MHz

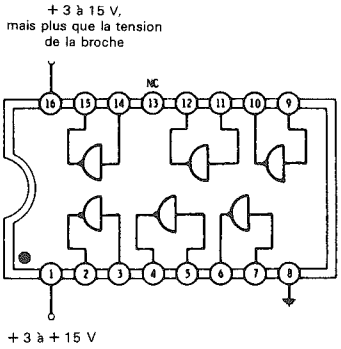


5.2 Circuits intégrés numériques CMOS



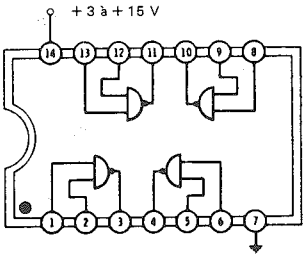
4008

Additionneur complet 4 bits
Durées d'addition : 900 ns pour 5 V, 325 ns pour 10 V
Consommation totale : 1,6 mA pour 5 V, 3,2 mA pour 10 V
Flux de mots : 1 MHz



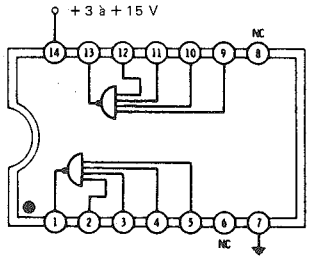
4009

Six buffers inverseurs
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 35 ns pour 5 V
Consommation totale (à vide) à 1 MHz : 0,8 mA pour 5 V, 1,6 mA pour 10 V



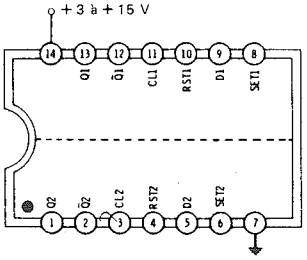
4011

Quatre portes NAND à deux entrées
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 60 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V



4012

Deux portes NAND à quatre entrées
Délai de transmission : 25 ns à 10 V, 60 ns à 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V



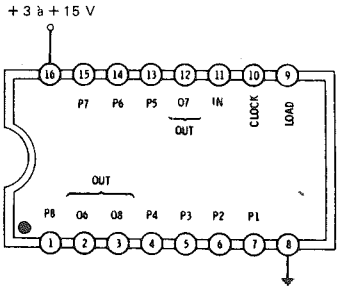
4013

Deux bascules D
Fréquence max. d'horloge : 10 MHz pour 10 V, 4 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,8 mA pour 5 V, 1,6 mA pour 10 V
Fréquence d'horloge : 1 MHz

5.2 Circuits intégrés numériques CMOS

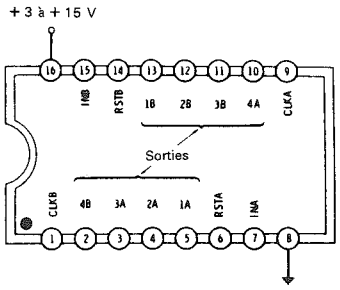
4014

Registre à décalage à 8 étages
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 2 mA pour 5 V, 4 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



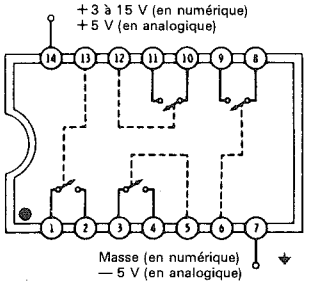
4015

Deux registres à décalage à 4 étages
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 2 mA pour 5 V, 4 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



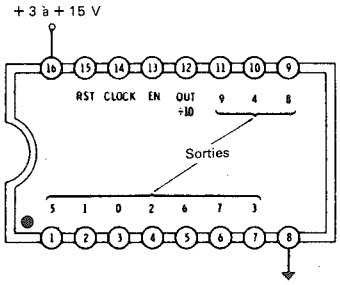
4016

Quatre commutateurs bilatéraux numériques ou analogiques
Fréquence max. de commutation : 10 MHz à 10 V, 5 MHz à 5 V



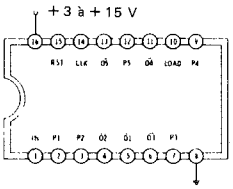
4017

Compteur décimal à dix sorties décodées
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V

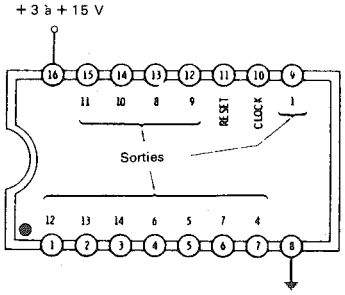


4018

Compteur/diviseur programmable pour N = 2 à 10
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10V, 2,5 MHz pour 5 V
Délai de transmission : 200 ns pour 10 V, 500 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V

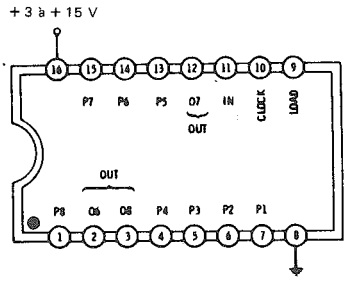


5.2 Circuits intégrés numériques CMOS



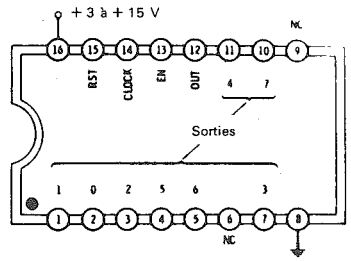
4020

Compteur binaire à 14 étages
Fréquence max. d'entrée : 7 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,2 mA pour 5 V, 0,4 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



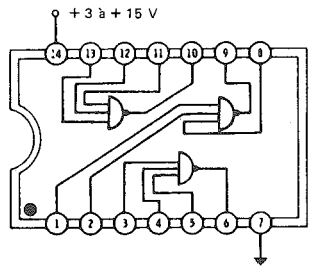
4021

Registre à décalage à 8 étages
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 2 mA pour 5 V, 4 mA pour 10 V



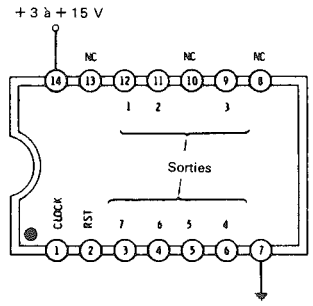
4022

Compteur octal à huit sorties décodées
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V



4023

Trois portes NAND à trois entrées
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 60 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,6 mA pour 5 V, 1,2 mA pour 10 V



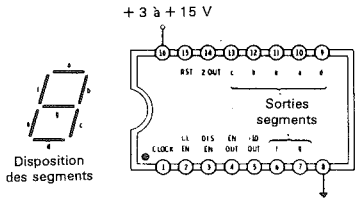
4024

Compteur binaire asynchrone à sept étages
Fréquence max. d'entrée : 7 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,2 mA pour 5 V, 0,4 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz

5.2 Circuits intégrés numériques CMOS

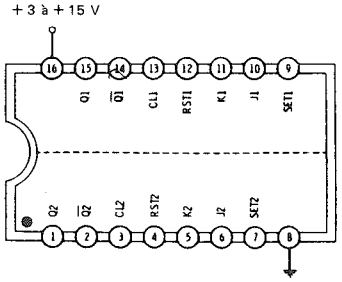
4026

Compteur décimal avec sortie décodée pour 7 segments
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale (à vide) : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



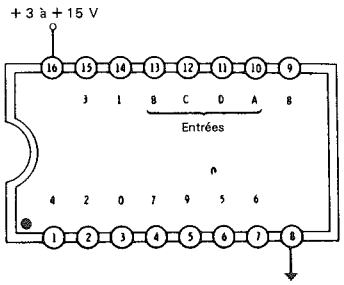
4027

Deux bascules JK
Fréquence max. d'horloge : 8 MHz pour 10 V, 3 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



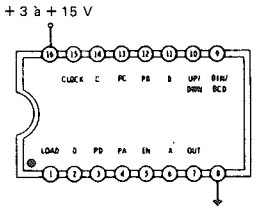
4028

Décodeur BCD — décimal
Délai de transmission : 100 ns pour 10 V, 250 ns pour 5 V
Consommation totale (à vide) : 0,25 mA pour 5 V, 0,5 mA pour 10 V
Flux de mots : 1 MHz



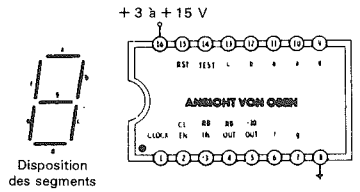
4029

Compteur/décompteur, division par 10 ou par 16
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale (à vide) : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V

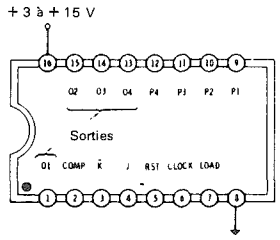


4033

Compteur décimal avec décodeur 7 segments
Fréquence max. d'horloge : 5 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale (à vide) : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz

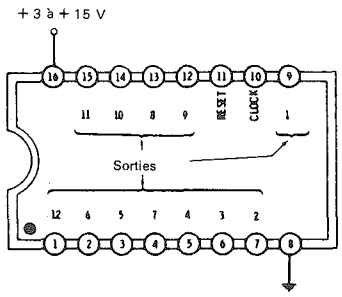


5.2 Circuits intégrés numériques CMOS



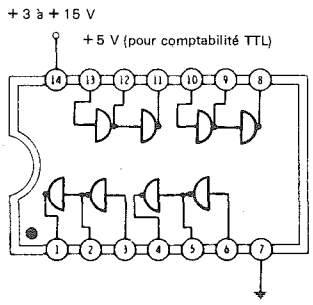
4035

Registre à décalage à 4 étages
Délai de transmission : 100 ns pour 10 V, 250 ns pour 5 V
Fréquence max. d'horloge : 3 MHz pour 10 V, 1,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 2 mA pour 5 V, 4 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



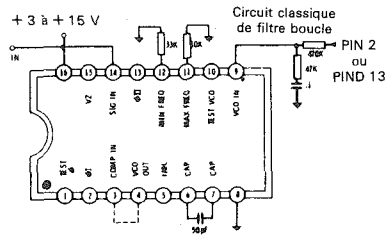
4040

Compteur binaire asynchrone à 12 étages
Fréquence max. d'entrée : 6 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



4041

Buffer TTL quadruple
Délai de transmission : 45 ns pour 10 V, 75 ns pour 5 V
Consommation totale (à vide) pour 1 MHz : 1,6 mA pour 5 V, 3,2 mA pour 10 V



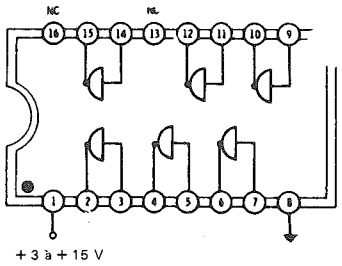
4046

Circuit PLL. Il comprend deux détecteurs de phase. Le système 1 est un système OU exclusif avec de bonnes caractéristiques de souffle. Il est sensible aux harmoniques et doit présenter des tensions rectangulaires sur les broches 3 et 14. Le circuit concerne une bande de fréquences étroite.
Le système 2 est un détecteur de fréquence/phase logique, qui couvre une vaste plage de fréquence (jusqu'à 1000 à 1 et plus), accepte des impulsions de n'importe quel rapport cyclique et est insensible aux harmoniques. La réduction du souffle est relativement mauvaise.

5.2 Circuits intégrés numériques CMOS

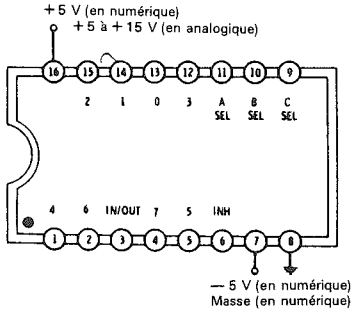
4049

Six buffers inverseurs et drivers TL
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 35 ns pour 5 V
Consommation totale (à vide) à 1 MHz : 0,8 mA pour 5 V, 1,6 mA pour 10 V



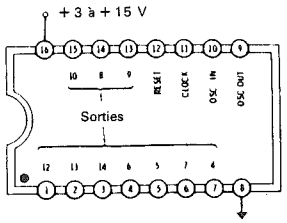
4051

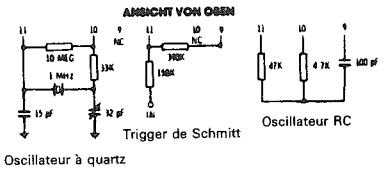
Commutateur 1 sur 8
Résistance min. admissible de charge : 100 ohms sous 25 mA
Consommation totale à circuit ouvert : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V
Horloge : 1MHz
Délai de transmission : 200 ns



4060

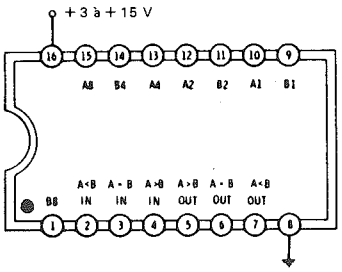
Compteur binaire à 14 étages avec oscillateur interne
Consommation : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz
Utilisation du générateur d'horloge en mode astable ou en oscillateur à quartz : ajouter 2 mA
Fréquence max. d'horloge : 1,75 MHz pour 5 V, 4 MHz pour 10 V





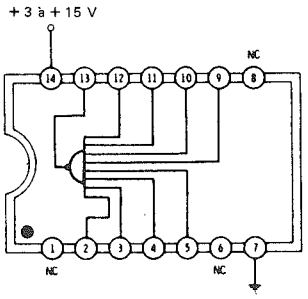
4063

Comparateur 4 bits
Durée de comparaison : 625 ns pour 5 V, 250 ns pour 10 V
Consommation : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Flux de mots : 1 MHz

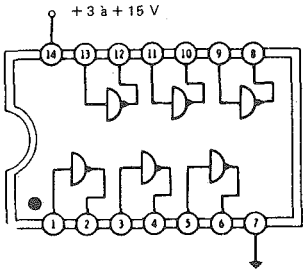


4068

Porte NAND à huit entrées
Délai de transmission : 130 ns pour 10 V, 325 ns pour 5 V
Consommation totale : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V

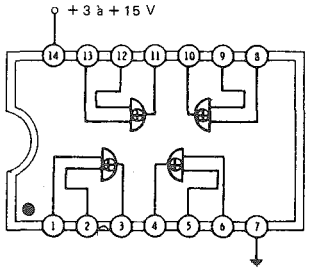


5.2 Circuits intégrés numériques CMOS



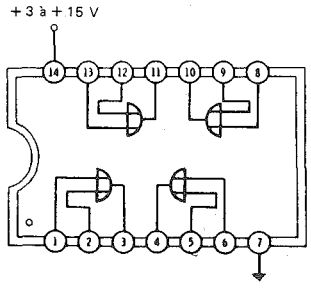
4069

Sextuple inverseur
Délai de transmission : 25 ns pour 10 V, 50 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V



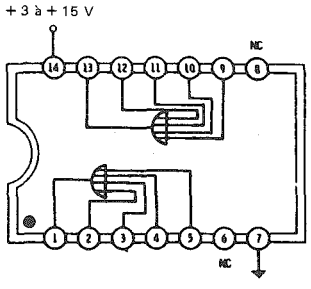
4070

Quatre portes OU exclusif
Délai de transmission : 70 ns pour 10 V, 175 ns pour 5 V
Consommation : 0,2 mA, pour 5 V, 0,4 mA pour 10 V
Flux de données : 1 MHz



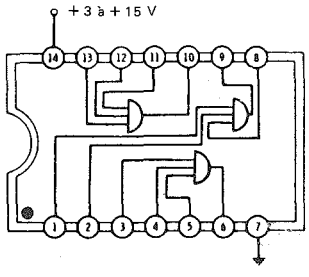
4071

Quadruple porte OU à deux entrées
Délai de transmission : 80 ns pour 10 V, 190 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V



4072

Deux portes OU à quatre entrées
Délai de transmission : 80 ns pour 10 V, 190 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V



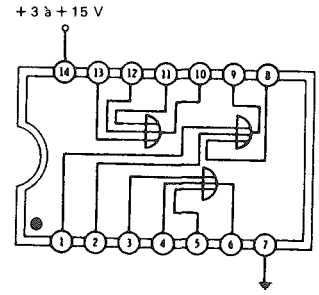
4073

Trois portes ET à trois entrées
Délai de transmission : 70 ns pour 10 V, 150 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,4 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V

5.2 Circuits intégrés numériques CMOS

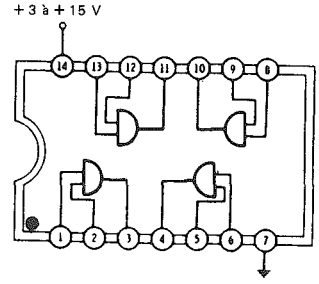
4075

Trois portes OU à trois entrées
Délai de transmission : 80 ns pour 10 V, 190 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V



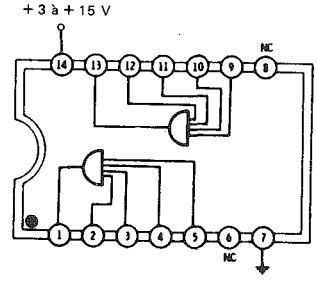
4081

Quatre portes ET à deux entrées
Délai de transmission : 70 ns pour 10 V, 150 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V



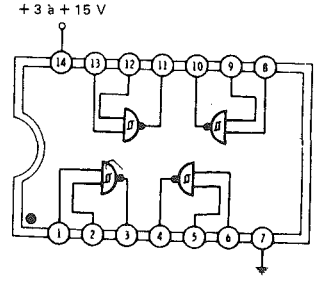
4082

Deux portes ET à quatre entrées
Délai de transmission : 70 ns pour 10 V, 150 ns pour 5 V
Consommation totale à 1 MHz : 0,5 mA pour 5 V, 1 mA pour 10 V



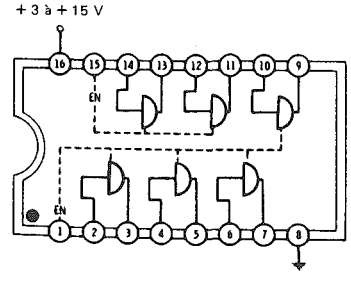
4093

Quatre triggers de Schmitt NAND à deux entrées
Délai de transmission : 300 ns pour 5 V, 150 ns pour 10 V
Horloge : 1 MHz

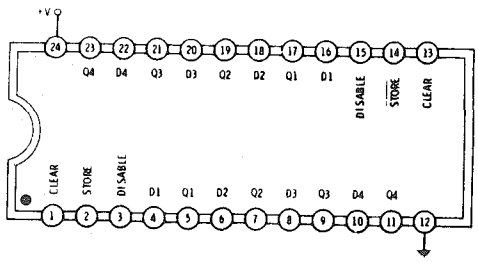


4503

Hexuple buffer/driver, trois états
Délai de transmission : 30 ns pour 10 V, 40 ns pour 5 V
Consommation totale : 3 mA pour 5 V, 6 mA pour 10 V
Flux d'entrée : 1 MHz

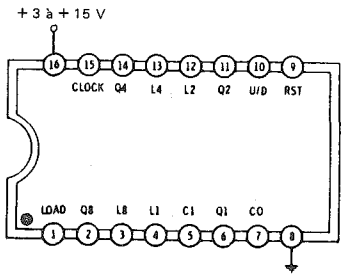


5.2 Circuits intégrés numériques CMOS



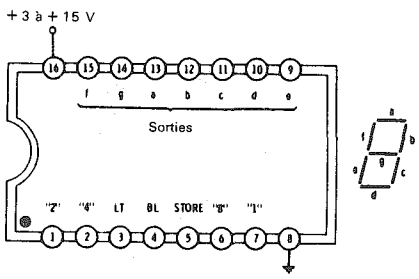
4508

Double registre/mémoire 4 bits
Délai de transmission : 350 ns pour 5 V, 175 ns pour 10 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Flux de données : 1 MHz



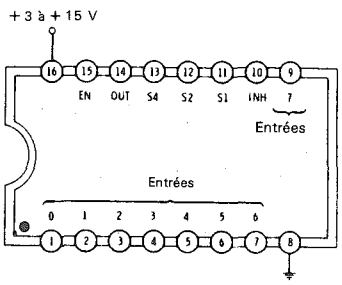
4510

Compteur/décompteur BCD/décimal
Fréquence max. d'horloge : 3 MHz pour 10 V, 1,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



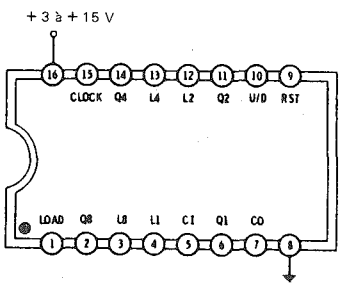
4511

Décodeur/driver 7 segments
Délai d'enclenchement : 700 ns pour 5 V, 350 ns pour 10 V
Consommation : dépend de la charge de la sortie, doit être limitée à 25 mA par segment



4512

Sélecteur de données à 8 canaux
Délai total de sélection : 225 ns pour 5 V, 75 ns pour 10 V
Consommation totale : 0,6 mA pour 5 V, 1,2 mA pour 10 V
Taux de sélection : 1 MHz



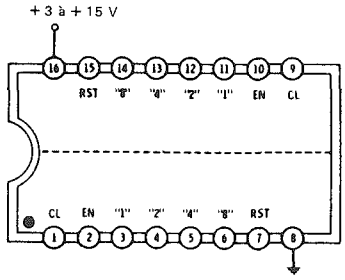
4516

Compteur/décompteur binaire, division par 16
Fréquence max. d'horloge : 3 MHz pour 10 V, 1,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,4 mA pour 5 V, 0,8 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz

5.2 Circuits intégrés numériques CMOS

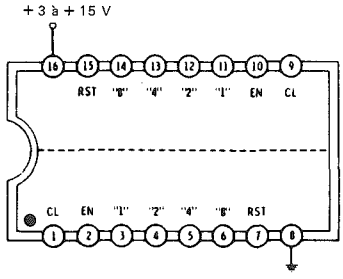
4518

Deux compteurs décimaux synchrones
Fréquence max. d'horloge : 6 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,8 mA pour 5 V, 1,6 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



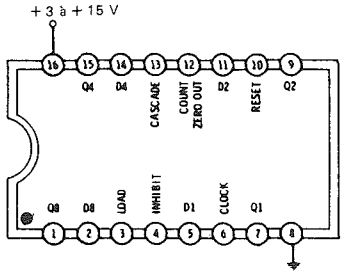
4520

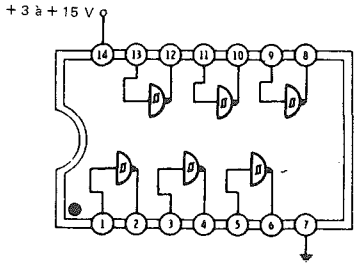
Deux compteurs binaires synchrones, division par 16
Fréquence max. d'horloge : 6 MHz pour 10 V, 2,5 MHz pour 5 V
Consommation totale : 0,8 mA pour 5 V, 1,6 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



4522

Compteur décimal programmable, division par N
Délai de transmission : 200 ns pour 5 V, 100 ns pour 10 V
Fréquence max. d'horloge : 1 MHz pour 5 V, 2,5 MHz pour 10 V
Consommation totale : 1,5 mA pour 5 V, 3 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz



4584

Sextuple trigger de Schmitt
Délai de transmision : 200 ns pour 5 V, 90 ns pour 10 V
Consommation totale : 0,3 mA pour 5 V, 0,6 mA pour 10 V
Horloge : 1 MHz