
Thème 3

Électronique numérique

Afin de bien préparer ce thème, il est fortement conseillé d'étudier au préalable le cours.

Objectifs pédagogiques du thème

- 1- Établir la table de vérité d'un système à partir d'un cahier des charges donné.
- 2- Dessiner le chronogramme d'un système.
- 3- Dessiner le logigramme d'un système en utilisant les opérateurs logiques de base (NON, ET, OU, XOR, NAND et NOR).
- 4- Savoir extraire les caractéristiques électriques des portes logiques à partir des « datasheet » (données constructeur).
- 5- Déterminer la compatibilité électrique entre deux portes logiques.

Représentation d'un système numérique par chronogramme et/ou logigramme

1. Chronogramme et logigramme d'un système simple

La lampe intérieure d'un véhicule (L) s'éclaire si une des deux portes avant est ouverte (cette ouverture est détectée par les capteurs P_d et P_g respectivement pour la porte de droite et de gauche) ou si l'interrupteur du plafonnier (I_p) est appuyé.

1. Identifier les entrées et la sortie de ce système.
2. Établir la table de vérité du système.
3. Dessiner le chronogramme correspondant à ce système.
4. Déterminer à partir du chronogramme les 1^{re} et 2^e formes canoniques de la sortie.
5. Établir le tableau de Karnaugh de la sortie et en déduire l'équation simplifiée de la sortie.
6. Dessiner le logigramme de ce système avec des opérateurs logiques de base (NON, ET, OU, XOR, NAND et NOR) à 1 ou 2 entrées.

Niveau logique / compatibilité

2. Problème : remplissage d'une cuve et surveillance de température

Une cuve permettant de contrôler le flux et la température d'un liquide fonctionne de la manière suivante :

- Le niveau de la cuve est contrôlé par 2 capteurs de niveau (**nb**, **nh**) et 2 capteurs de température (**tb**, **th**).
- Une vanne (V) permet le remplissage tant que le niveau haut n'est pas atteint.
- Une résistance chauffante (R) assure le chauffage jusqu'à la température maximale.
- Une sécurité de fonctionnement interdit le chauffage si le niveau est inférieur au niveau bas ; de même, le remplissage est arrêté si la température est inférieure à la température minimale.

Les capteurs **nb** et **nh** sont à l'état 1 si le liquide est présent devant le capteur. Les capteurs de température **tb** et **th** sont à l'état 1 si la température du liquide est supérieure ou égale respectivement à la température minimale et à la température maximale.

2.1. Mise en équation

1. Déterminer les variables d'entrée et de sortie.
2. Décrire le fonctionnement par une table de vérité.
3. Déterminer les équations de fonctionnement et les simplifier.
4. Donner le logigramme en utilisant exclusivement des portes NAND et AND.

2.2. Prise en compte des caractéristiques électriques des portes logiques

Pour réaliser ce système, on ne dispose que des portes suivantes :

- 1 porte NAND en technologie TTL,
- 1 porte AND en technologie CMOS.

Les caractéristiques de ces portes sont données dans le tableau ci-dessous, 74ALS00 pour la NAND et 74HC08 pour le AND

	V _{CC}	V _{OH}	V _{OL}	V _{IH}	V _{IL}	I _{OH}	I _{OL}	I _{IH}	I _{IL}
74ALS00 (NAND)	4,5V	2,5V	0,5 V	2 V	0,8V	-0,4mA	8mA	20 µA	-0,1mA
74HC08 (AND)	4,5V	3,84V	0,33V	3,15V	1,35V	±25mA	±25mA	±1µA	±1µA

5. Les données de ce tableau sont issues des « données constructeurs », fournies dans les datasheet figurant en annexe.
6. Retrouver les valeurs de ce tableau dans les datasheet de chaque composant.
7. Rappeler les conditions de compatibilité des portes.
8. Les portes étant alimentées à 4,5 V, peut-on les connecter directement ? Si la réponse est non, que doit-on faire pour que ces portes puissent être connectées ?
9. Des afficheurs lumineux sont connectés en sortie des portes afin d'indiquer si la cuve est en train de se remplir ou/et si le chauffage est activé. Étant données les informations concernant les courants de sortie et, en outre, sachant que chaque afficheur consomme 10 mA, déterminer le nombre d'afficheurs que l'on peut connecter.

SN54ALS00A, SN54AS00, SN74ALS00A, SN74AS00 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-NAND GATES

SDAS187A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

- Package Options Include Plastic Small-Outline (D) Packages, Ceramic Chip Carriers (FK), and Standard Plastic (N) and Ceramic (J) 300-mil DIPs

description

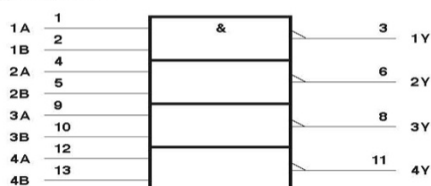
These devices contain four independent 2-input positive-NAND gates. They perform the Boolean functions $Y = \overline{A \bullet B}$ or $Y = \overline{A + B}$ in positive logic.

The SN54ALS00A and SN54AS00 are characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C . The SN74ALS00A and SN74AS00 are characterized for operation from 0°C to 70°C .

FUNCTION TABLE
(each gate)

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
H	H	L
L	X	H
X	L	H

logic symbol†

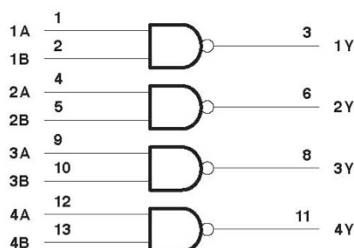


† This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.
Pin numbers shown are for the D, J, and N packages.

SN54ALS00A, SN54AS00, SN74ALS00A, SN74AS00 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-NAND GATES

SDAS187A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

logic diagram (positive logic)



Pin numbers shown are for the D, J, and N packages.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)†

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Input voltage, V_I	7 V
Operating free-air temperature range, T_A : SN54ALS00A	-55°C to 125°C
SN74ALS00A	0°C to 70°C
Storage temperature range	-65°C to 150°C

† Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

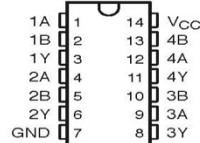
recommended operating conditions

	SN54ALS00A			SN74ALS00A			UNIT
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V_{CC} Supply voltage	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	V
V_{IH} High-level input voltage	2			2			V
V_{IL} Low-level input voltage			0.8‡			0.8	V
			0.7§				
I_{OH} High-level output current			-0.4			-0.4	mA
I_{OL} Low-level output current			4			8	mA
T_A Operating free-air temperature	-55		125	0		70	$^{\circ}\text{C}$

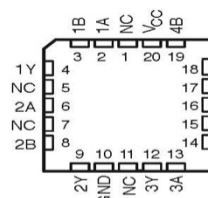
‡ Applies over temperature range -55°C to 70°C

§ Applies over temperature range 70°C to 125°C

SN54ALS00A, SN54AS00 ... J PACKAGE
SN74ALS00A, SN74AS00 ... D OR N PACKAGE
(TOP VIEW)



SN54ALS00A, SN54AS00 ... FK PACKAGE
(TOP VIEW)



NC – No internal connection

SN54ALS00A, SN54AS00, SN74ALS00A, SN74AS00 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-NAND GATES

SDAS187A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS		SN54ALS00A		SN74ALS00A		UNIT
			MIN	TYP†	MAX	MIN	
V_{IK}	$V_{CC} = 4.5\text{ V}$,	$I_I = -18\text{ mA}$	-1.2		-1.5		V
V_{OH}	$V_{CC} = 4.5\text{ V to } 5.5\text{ V}$,	$I_{OH} = -0.4\text{ mA}$	$V_{CC} - 2$		$V_{CC} - 2$		V
V_{OL}	$V_{CC} = 4.5\text{ V}$	$I_{OL} = 4\text{ mA}$	0.25 0.4		0.25 0.4		V
		$I_{OL} = 8\text{ mA}$			0.35 0.5		
I_I	$V_{CC} = 5.5\text{ V}$,	$V_I = 7\text{ V}$	0.1		0.1		mA
I_{IH}	$V_{CC} = 5.5\text{ V}$,	$V_I = 2.7\text{ V}$	20		20		μA
I_{IL}	$V_{CC} = 5.5\text{ V}$,	$V_I = 0.4\text{ V}$	-0.1		-0.1		mA
I_{O}^{\ddagger}	$V_{CC} = 5.5\text{ V}$,	$V_O = 2.25\text{ V}$	-20	-112	-30	-112	mA
I_{CCH}	$V_{CC} = 5.5\text{ V}$,	$V_I = 0$	0.5	0.85	0.5	0.85	mA
I_{CCL}	$V_{CC} = 5.5\text{ V}$,	$V_I = 4.5\text{ V}$	1.5	3	1.5	3	mA

† All typical values are at $V_{CC} = 5\text{ V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$.

‡ The output conditions have been chosen to produce a current that closely approximates one half of the true short-circuit output current, I_{OS} .

switching characteristics (see Figure 1)

PARAMETER	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	$V_{CC} = 4.5\text{ V to } 5.5\text{ V}$, $C_L = 50\text{ pF}$, $R_L = 500\ \Omega$, $T_A = \text{MIN to MAX}^\S$				UNIT
			SN54ALS00A		SN74ALS00A		
			MIN	MAX	MIN	MAX	
t_{PLH}	A or B	Y	3	15	3	11	ns
t_{PHL}			2	9	2	8	

§ For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.



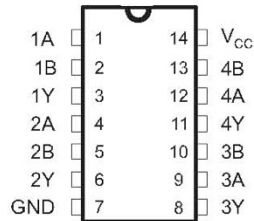
POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265
POST OFFICE BOX 1443 • HOUSTON, TEXAS 77251-1443

3

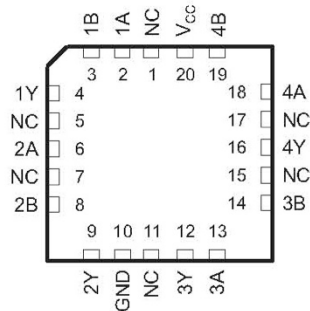
FEATURES

- Wide Operating Voltage Range of 2 V to 6 V
- Outputs Can Drive Up To 10 LSTTL Loads
- Low Power Consumption, 20- μ A Max I_{CC}
- Typical $t_{pd} = 8$ ns
- ± 4 -mA Output Drive at 5 V
- Low Input Current of 1 μ A Max

SN54HC04...J OR W PACKAGE
SN74HC04...D, DB, N, NS, OR PW PACKAGE
(TOP VIEW)



SN54HC04...FK PACKAGE
(TOP VIEW)



NC — No internal connection

SN54HC08, SN74HC08 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-AND GATES

SCLS081F—DECEMBER 1982—REVISED JANUARY 2007

**FUNCTION TABLE
(EACH INVERTER)**

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
H	H	H
L	X	L
X	L	L

LOGIC DIAGRAM (POSITIVE LOGIC)



Absolute Maximum Ratings⁽¹⁾

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

		MIN	MAX	UNIT
V_{CC}	Supply voltage range	-0.5	7	V
I_{IK}	Input clamp current ⁽²⁾		± 20	mA
I_{OK}	Output clamp current ⁽²⁾		± 20	mA
I_O	Continuous output current		± 25	mA
	Continuous current through V_{CC} or GND		± 50	mA
θ_{JA}	Package thermal impedance ⁽³⁾	D package	86	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
		DB package	96	
		N package	80	
		NS package	76	
		PW package	113	
T_{stg}	Storage temperature range	-60	150	$^{\circ}\text{C}$

(1) Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

(2) The input and output voltage ratings may be exceeded if the input and output current ratings are observed.

(3) The package thermal impedance is calculated in accordance with JEDEC 51-7.

Recommended Operating Conditions⁽¹⁾

			SN54HC08			SN74HC08			UNIT
			MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V _{CC}	Supply voltage		2	5	6	2	5	6	V
V _{IH}	High-level input voltage	V _{CC} = 2 V	1.5			1.5			V
		V _{CC} = 4.5 V	3.15			3.15			
		V _{CC} = 6 V	4.2			4.2			
V _{IL}	Low-level input voltage	V _{CC} = 2 V			0.5			0.5	V
		V _{CC} = 4.5 V			1.35			1.35	
		V _{CC} = 6 V			1.8			1.8	
V _I	Input voltage		0		V _{CC}	0		V _{CC}	V
V _O	Output voltage		0		V _{CC}	0		V _{CC}	V
Δt/Δv	Input transition rise or fall rate	V _{CC} = 2 V			1000			1000	ns
		V _{CC} = 4.5 V			500			500	
		V _{CC} = 6 V			400			400	
T _A	Operating free-air temperature		–55		125	–40		85	°C

(1) All unused inputs of the device must be held at V_{CC} or GND to ensure proper device operation. Refer to the TI application report, *Implications of Slow or Floating CMOS Inputs*, literature number SCBA004.

SN54HC08, SN74HC08

QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-AND GATES

SCLS081F–DECEMBER 1982–REVISED JANUARY 2007

Electrical Characteristics

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS		V _{CC}	T _A = 25°C			SN54HC08		SN74HC08		UNIT
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
V _{OH}	V _I = V _{IH} or V _{IL}	I _{OH} = –20 μA	2 V	1.9	1.998		1.9		1.9		V
			4.5 V	4.4	4.499		4.4		4.4		
			6 V	5.9	5.999		5.9		5.9		
		I _{OH} = –4 mA	4.5 V	3.98	4.3		3.7		3.84		
		I _{OH} = –5.2 mA	6 V	5.48	5.8		5.2		5.34		
V _{OL}	V _I = V _{IH} or V _{IL}	I _{OL} = 20 μA	2 V		0.002	0.1		0.1		0.1	V
			4.5 V		0.001	0.1		0.1		0.1	
			6 V		0.001	0.1		0.1		0.1	
		I _{OL} = 4 mA	4.5 V		0.17	0.26		0.4		0.33	
		I _{OL} = 5.2 mA	6 V		0.15	0.26		0.4		0.33	
I _I	V _I = V _{CC} or 0		6 V		±0.1	±100		±1000		±1000	nA
I _{CC}	V _I = V _{CC} or 0, I _O = 0		6 V			2		40		20	μA
C _i			2 V to 6 V		3	10		10		10	pF

Switching Characteristics

over operating free-air temperature range, C_L = 50 pF (unless otherwise noted) (see Figure 1)

PARAMETER	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	V _{CC}	T _A = 25°C			SN54HC08		SN74HC08		UNIT
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
t _{pd}	A	Y	2 V		50	100		150		125	ns
			4.5 V		10	20		30		25	
			6 V		8	17		25		24	
t _t		Y	2 V		38	75		110		95	ns
			4.5 V		8	15		22		19	
			6 V		6	13		19		16	

Operating Characteristics

T_A = 25°C

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TYP	UNIT
C _{pd}	Power dissipation capacitance per inverter No load	20	pF

3. Problème complet d'électronique numérique

Un distributeur de boissons offre le choix entre de l'eau (e), de la menthe (m) et de l'orange (o). La menthe et l'orange sont délivrées à condition d'avoir inséré une pièce (p) alors que l'eau est offerte gracieusement (mais elle est aussi délivrée si on insère une pièce).

L'utilisateur dispose donc de 3 boutons poussoirs (e , m et o) ainsi que d'un monnayeur (p) pour commander ce qu'il désire. D'un point de vue système, l'appareil dispose de trois électrovannes permettant de distribuer l'eau, le sirop de menthe ou d'orange. Les trois fonctions étudiées sont E , M et O qui représentent l'état (ouverte ou fermée) des trois électrovannes.

Les électrovannes M et O ne fonctionnent pas si l'utilisateur demande simultanément de la menthe et de l'orange ; en revanche, elles fonctionnent si l'utilisateur demande simultanément de l'eau et de la menthe ou de l'eau et de l'orange.

3.1. Mise en équation

1. Identifier les entrées et sorties de ce système.
2. Établir la table de vérité représentant le fonctionnement du distributeur de boissons.
3. Établir les tableaux de Karnaugh des sorties et en déduire les équations simplifiées de ces sorties.
4. En utilisant uniquement des portes NON et ET (AND) à 2 entrées, représenter le logigramme optimisé de ce système.

3.2. Prise en compte des caractéristiques électriques des portes logiques

On dispose de portes AND 74ALS08 pour câbler les fonctions. Les données du constructeur (« datasheet ») sont fournies ci-après. Les portes sont alimentées à $V_{CC} = 5\text{ V}$.

5. Relever les courants d'entrée (I_{IL} et I_{IH}) et de sortie (I_{OL} et I_{OH}) de la porte AND 74ALS08.
6. Relever les valeurs des tensions V_{IL} et V_{IH} associées respectivement à l'état bas ("0" logique) et à l'état haut ("1" logique) en entrée de la porte AND 74ALS08. Préciser les plages de tensions autorisées pour les deux états.
7. Relever les valeurs des tensions V_{OL} (pour $I_{OL} = 8\text{ mA}$) et V_{OH} associées respectivement à l'état bas et à l'état haut en sortie de la porte AND 74ALS08. Préciser les plages de tensions autorisées pour les deux états.
8. Pour câbler le système, on a également besoin de portes inverseuses (portes NON). Déterminer les caractéristiques électriques (tension et courant) de ces portes pour qu'elles soient compatibles avec les portes AND 74ALS08.
9. On connecte entre la sortie de la porte AND et la masse une résistance R . Calculer le courant traversant la résistance R pour les cas suivants :
 - a. $R = 8\text{ k}\Omega$ et la sortie de la porte AND est à l'état haut.
 - b. $R = 8\text{ k}\Omega$ et la sortie de la porte AND est à l'état bas (on prendra la valeur de V_{OL} déterminée à la question [7]).
 - c. $R = 1\text{ k}\Omega$ et la sortie de la porte AND est à l'état haut.

Comparer les valeurs de ces courants aux valeurs relevées à la question [5].

SN54ALS08, SN54AS08, SN74ALS08, SN74AS08 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-AND GATES

SDAS191A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

- Package Options Include Plastic Small-Outline (D) Packages, Ceramic Chip Carriers (FK), and Standard Plastic (N) and Ceramic (J) 300-mil DIPs

description

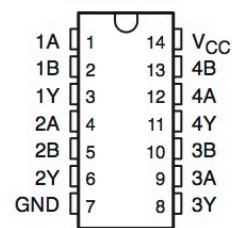
These devices contain four independent 2-input positive-AND gates. They perform the Boolean functions $Y = A \cdot B$ or $Y = \bar{A} + \bar{B}$ in positive logic.

The SN54ALS08 and SN54AS08 are characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C . The SN74ALS08 and SN74AS08 are characterized for operation from 0°C to 70°C .

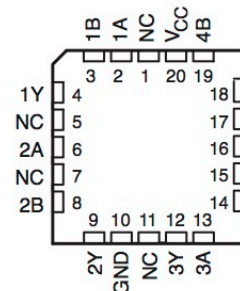
FUNCTION TABLE
(each gate)

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
H	H	H
L	X	L
X	L	L

SN54ALS08, SN54AS08 . . . J PACKAGE
SN74ALS08, SN74AS08 . . . D OR N PACKAGE
(TOP VIEW)

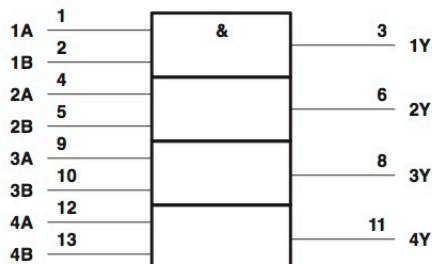


SN54ALS08, SN54AS08 . . . FK PACKAGE
(TOP VIEW)

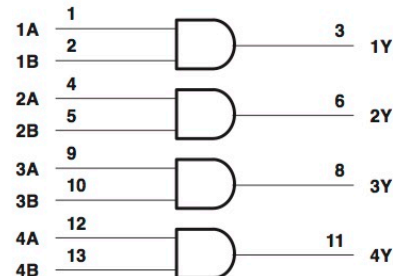


NC – No internal connection

logic symbol†



logic diagram (positive logic)



† This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.

Pin numbers shown are for the D, J, and N packages.

PRODUCTION DATA Information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.



POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265
POST OFFICE BOX 1443 • HOUSTON, TEXAS 77251-1443

Copyright © 1994, Texas Instruments Incorporated

SN54ALS08, SN54AS08, SN74ALS08, SN74AS08 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-AND GATES

SDAS191A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)[†]

Supply voltage, V_{CC}	7 V
Input voltage, V_I	7 V
Operating free-air temperature range, T_A : SN54ALS08	–55°C to 125°C
SN74ALS08	0°C to 70°C
Storage temperature range	–65°C to 150°C

[†] Stresses beyond those listed under “absolute maximum ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under “recommended operating conditions” is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

recommended operating conditions

		SN54ALS08			SN74ALS08			UNIT
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V_{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	V
V_{IH}	High-level input voltage	2			2			V
V_{IL}	Low-level input voltage			0.8 [‡]			0.8	V
				0.7 [§]				
I_{OH}	High-level output current			–0.4			–0.4	mA
I_{OL}	Low-level output current			4			8	mA
T_A	Operating free-air temperature	–55		125	0		70	°C

[‡] Applies over temperature range –55°C to 70°C

[§] Applies over temperature range 70°C to 125°C

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS		SN54ALS08			SN74ALS08			UNIT
			MIN	TYP [¶]	MAX	MIN	TYP [¶]	MAX	
V_{IK}	$V_{CC} = 4.5$ V,	$I_I = -18$ mA			–1.5			–1.5	V
V_{OH}	$V_{CC} = 4.5$ V to 5.5 V,	$I_{OH} = -0.4$ mA	$V_{CC} - 2$			$V_{CC} - 2$			V
V_{OL}	$V_{CC} = 4.5$ V	$I_{OL} = 4$ mA	0.25	0.4		0.25	0.4		V
		$I_{OL} = 8$ mA				0.35	0.5		
I_I	$V_{CC} = 5.5$ V,	$V_I = 7$ V			0.1			0.1	mA
I_{IH}	$V_{CC} = 5.5$ V,	$V_I = 2.7$ V			20			20	μA
I_{IL}	$V_{CC} = 5.5$ V,	$V_I = 0.4$ V			–0.1			–0.1	mA
$I_O^{\#}$	$V_{CC} = 5.5$ V,	$V_O = 2.25$ V	–20		–112	–30		–112	mA
I_{CCH}	$V_{CC} = 5.5$ V,	$V_I = 4.5$ V	1.3	2.4		1.3	2.4		mA
I_{CCL}	$V_{CC} = 5.5$ V,	$V_I = 0$	2.2	4		2.2	4		mA

[¶] All typical values are at $V_{CC} = 5$ V, $T_A = 25^\circ\text{C}$.

[#] The output conditions have been chosen to produce a current that closely approximates one half of the true short-circuit output current, I_{OS} .

SN54ALS08, SN54AS08, SN74ALS08, SN74AS08 QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-AND GATES

SDAS191A – APRIL 1982 – REVISED DECEMBER 1994

switching characteristics (see Figure 1)

PARAMETER	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	V _{CC} = 4.5 V to 5.5 V, C _L = 50 pF, R _L = 500 Ω, T _A = MIN to MAX†				UNIT
			SN54ALS08		SN74ALS08		
			MIN	MAX	MIN	MAX	
t _{PLH}	A or B	Y	2	14	4	14	ns
t _{PHL}			2	12.5	3	10	

† For conditions shown as MIN or MAX, use the appropriate value specified under recommended operating conditions.

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)‡

Supply voltage, V _{CC}	7 V
Input voltage, V _I	7 V
Operating free-air temperature range, T _A : SN54AS08	–55°C to 125°C
SN74AS08	0°C to 70°C
Storage temperature range	–65°C to 150°C

‡ Stresses beyond those listed under “absolute maximum ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under “recommended operating conditions” is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

recommended operating conditions

		SN54AS08			SN74AS08			UNIT
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX	
V _{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	V
V _{IH}	High-level input voltage	2			2			V
V _{IL}	Low-level input voltage			0.8			0.8	V
I _{OH}	High-level output current			–2			–2	mA
I _{OL}	Low-level output current			20			20	mA
T _A	Operating free-air temperature	–55		125	0		70	°C

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	SN54AS08			SN74AS08			UNIT
		MIN	TYP§	MAX	MIN	TYP§	MAX	
V _{IK}	V _{CC} = 4.5 V, I _I = –18 mA			–1.2			–1.2	V
V _{OH}	V _{CC} = 4.5 V to 5.5 V, I _{OH} = –2 mA	V _{CC} – 2			V _{CC} – 2			V
V _{OL}	V _{CC} = 4.5 V, I _{OL} = 20 mA	0.35	0.5		0.35	0.5		V
I _I	V _{CC} = 5.5 V, V _I = 7 V			0.1			0.1	mA
I _{IH}	V _{CC} = 5.5 V, V _I = 2.7 V			20			20	μA
I _{IL}	V _{CC} = 5.5 V, V _I = 0.4 V			–0.5			–0.5	mA
I _O ¶	V _{CC} = 5.5 V, V _O = 2.25 V	–30		–112	–30		–112	mA
I _{CCH}	V _{CC} = 5.5 V, V _I = 4.5 V	5.8	9.3		5.8	9.3		mA
I _{CCL}	V _{CC} = 5.5 V, V _I = 0	14.9	24		14.9	24		mA

§ All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.

¶ The output conditions have been chosen to produce a current that closely approximates one half of the true short-circuit output current, I_{OS}.



POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265
POST OFFICE BOX 1443 • HOUSTON, TEXAS 77251-1443

Chronogramme et logigramme d'un système à plusieurs sorties

Dans une usine de briques, on effectue un contrôle de qualité suivant 4 critères : poids P , longueur L , largeur l et hauteur h . Quand un critère est bon, il est à l'état "0" ; quand il est faux il est à l'état "1".

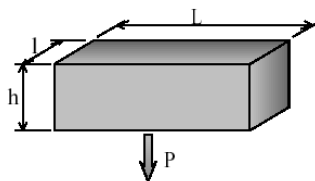
Cela permet de classer les briques en trois catégories :

Qualité **A** : le poids et deux dimensions au moins sont corrects.

Qualité **B** : le poids seul est incorrect ou, le poids étant correct, deux dimensions au moins sont incorrectes.

Qualité **C** : le poids est incorrect ainsi qu'une ou plusieurs dimensions.

Pour le classement des briques selon les trois catégories A, B ou C, nous considérerons que lorsque le critère de qualité est respecté celui-ci sera à l'état "1", et à l'état "0" dans le cas contraire.



1. Identifier les entrées et sorties de ce système.
2. Établir la table de vérité du système.
3. Dessiner le chronogramme correspondant à ce système.
4. Établir les tableaux de Karnaugh des sorties.
5. En déduire les équations simplifiées des sorties.
6. Dessiner le logigramme de ce système avec des opérateurs logiques de base (NON, ET, OU, XOR, NAND et NOR) à 1 ou 2 entrées.

Établissement d'un logigramme à partir des formes canoniques

1. À partir de la table de vérité ci-dessous, donner la 1^{re} forme canonique de la sortie S.
2. On dispose que de 4 portes NAND à 3 entrées et de 3 portes NAND à 2 entrées : en utilisant toutes ces portes, donner le logigramme du système.
3. À partir de la table de vérité ci-dessous, donner la 2^e forme canonique de la sortie S.
4. On dispose d'une porte NOR à 5 entrées, 5 portes NOR à 3 entrées et de 3 portes NOR à 2 entrées : en utilisant toutes ces portes, donner le logigramme du système.

Variables d'entrée			Sortie
a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0