

DESCRIPTION

Le MEA8000 est un circuit intégré N-MOS à 24 broches capable de produire une parole de bonne qualité à partir d'un code numérique dont le débit est programmable. Le circuit est principalement destiné aux systèmes commandés par microprocesseur où le code de données vocales est stocké séparément dans une mémoire morte ou dans la ROM d'un micro-ordinateur.

Il présente les particularités suivantes :

- Se connecte facilement à la plupart des microprocesseurs et micro-ordinateurs connus
- Bus de données 8 bits
- Mémoire tampon de données 32 bits contenant des codes de trames de paroles
- Filtre numérique de degré 8 avec 3 fréquences de formant programmables, une fréquence de formant fixe et 4 largeurs de bande de formant programmables
- Amplitude programmable
- Durée programmable de chaque trame; 8, 16, 32 ou 64 millisecondes
- La synthèse occupe moins de 1 % du temps du processeur de commande
- Possibilité de génération de sons complexes (non parlés) • Filtrage audio externe minimum
- Oscillateur à quartz ou horloge externe (TTL) • Alimentation unique + 5 V

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Tension d'alimentation	V_{DD}	nom.	5	V
Courant d'alimentation (sans charge audio)	I_{DD}	nom.	30	mA
Température ambiante de fonctionnement	T_{amb}		0 à +70	°C

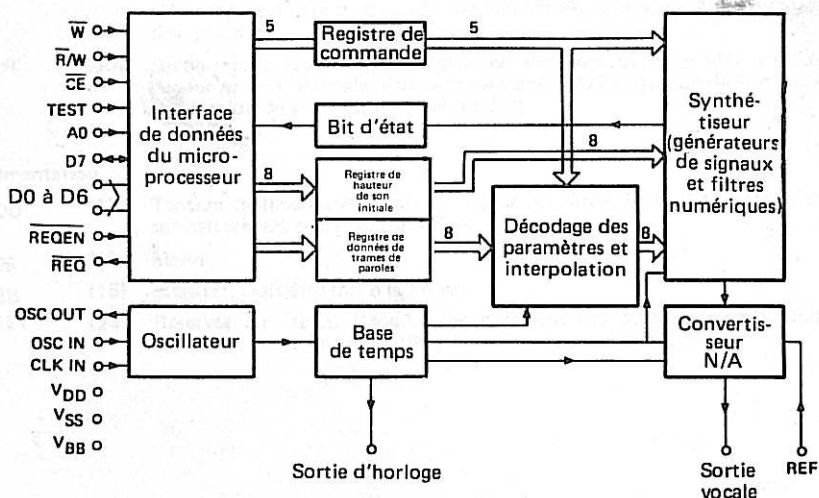


Fig. 1 Schéma fonctionnel

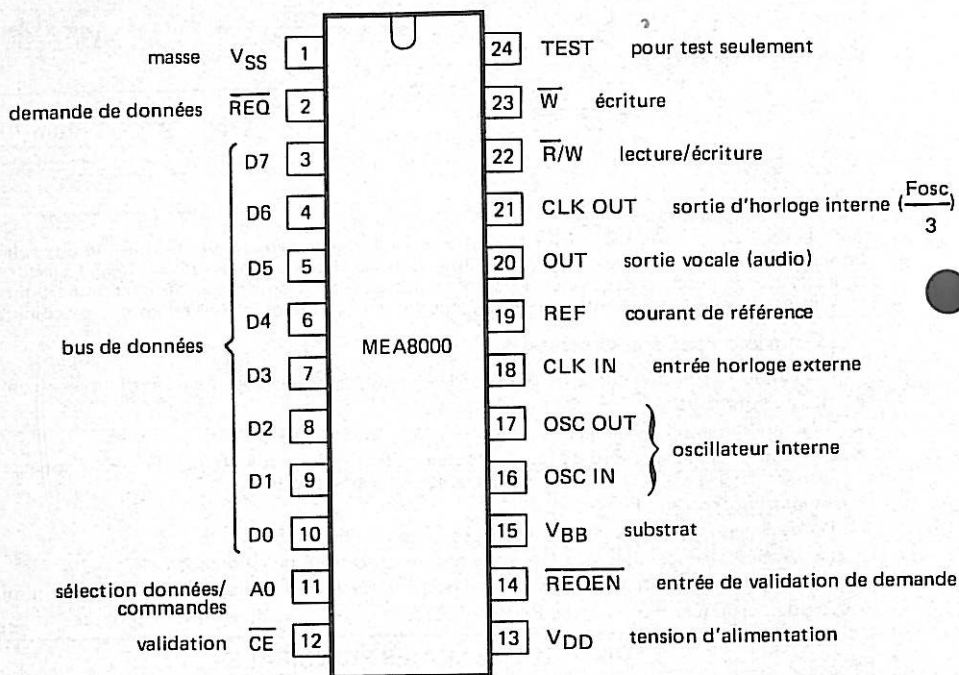


Fig. 2 - Brochage du MEA 8000

DESCRIPTION FONCTIONNELLE DES ACCES (numéro)
Commandes

D0 à D7	(10 à 3)	Bus de données sur lequel la commande ou les données vocales peuvent être écrites	
D7	(3)	Port des données où l'état peut être lu	
\overline{CE}	(12)	Validation (chip enable)	} Ces signaux de commande permettent la connexion à la plupart des micro-ordinateurs ou microprocesseurs (voir chronogramme)
\overline{W}	(23)	Ecriture	
$\overline{R/W}$	(22)	Lecture/écriture	
A0	(11)	Sélection données/commandes. Fait la distinction entre la mémoire tampon d'entrée du code de données vocales (A0 = '0') et le registre de commande (A0 = '1') lors d'une opération d'écriture.	
\overline{REQ}	(2)	Demande de données (sortie drain ouvert). Signal de sortie qui suit l'inverse du bit d'état (REQ), à condition d'avoir été validé <u>soit par</u> le bit ROE dans le registre de commande, soit par la broche externe REQEN.	
\overline{REQEN}	(14)	Entrée de validation de demande. $\overline{REQEN} = '0'$ permet au bit d'état REQ d'apparaître inversé à la sortie REQ, quel que soit l'état du registre de commande.	

Base de temps

OSC IN	(16)	} Points de connexion du quartz d'horloge (valeur nominale 3,84 MHz)
OSC OUT	(17)	
CLK IN	(18)	Entrée d'horloge externe. Compatible TTL, 3,84 MHz.
CLK OUT	(21)	Sortie bufférisée du cycle d'horloge interne ($\frac{F_{osc}}{3}$). Peut être utilisée comme horloge 1,28 MHz pour un microprocesseur, par exemple.

Sorties

REF	(19)	Broche d'entrée pour polarisation du niveau de sortie audio. Ce courant de référence peut être obtenu par le branchement d'une résistance à l'alimentation positive.
OUT	(20)	Sortie vocale (audio). Cette sortie est une impulsion 64 kHz, modulée en largeur et en amplitude. Elle se présente sous la forme d'un drain ouvert avec une tension de saturation d'environ 3 V.

Alimentation

VDD	(13)	Tension d'alimentation unique (valeur nominale 5 V). Le fonctionnement sur batterie est également possible.
VSS	(1)	Masse.
VBB	(15)	Substrat. Doit être mis à la masse.
TEST	(24)	Réservée aux tests. (Modifie les fonctions des autres broches). Doit être reliée à la masse lors de l'utilisation normale du circuit.

MANIPULATION

Les entrées et les sorties sont normalement protégées contre les charges électrostatiques. Mais pour plus de sécurité, il est recommandé de prendre les précautions d'usage pour la manipulation des circuits MOS.

VALEURS ABSOLUES (limites absolues selon spécification CEI 134).

		min.	max.	
Tension d'alimentation	V_{DD}	-0,5	7	V
Tension à une borne quelconque par rapport à V_{SS}	V_I	-0,5	7	V
Tension de sortie aux bornes 2 et 20	V_{REQ}, V_{OUT}	-0,5	15	V
Température de stockage	T_{stg}	-20 à +125		°C
Température ambiante de fonctionnement	T_{amb}	0 à +70		°C

CARACTERISTIQUES

$T_{amb} = 25^{\circ}C$; $V_{DD} = 5V$, sauf indications contraires. Toutes les tensions sont référencées par rapport à V_{SS} .

		min.	typ.	max.	
Tension d'alimentation (note 1)	V_{DD}	4,5	5,0	5,5	V
Courant d'alimentation (sans charge audio)	I_{DD}	-	30	50	mA

Entrées

D0 à D7, A0, \overline{CE} , \overline{W} , $\overline{R/W}$, \overline{REQEN} , CLK IN

Tension d'entrée, état haut	V_{IH}	2,0	-	V_{DD}	V
Tension d'entrée, état bas	V_{IL}	-0,5	-	0,8	V
Courant de fuite en entrée (note 2)	I_{IR}	-	-	10	μA
Capacité d'entrée	C_I	-	-	7	pF

Sorties

D7 (E/S), CLK OUT

Tension de sortie, état haut ($-I_{OH} = 100 \mu A$)	V_{OH}	2,4	-	-	V
Tension de sortie, état bas ($I_{OL} = 1,6 mA$)	V_{OL}	-	-	0,4	V
Charge capacitive en sortie	C_L	-	-	50	pF

 \overline{REQ}

Tension de sortie, état haut (drain ouvert)	V_{OH}	-	-	13,2	V
Tension de sortie, état bas ($I_{OL} = 1,6 mA$)	V_{OL}	-	-	0,4	V
Charge capacitive en sortie	C_L	-	-	50	pF

		min.	typ.	max.	
Sortie audio					
Courant de référence (borne 19) (note 8)	I _{REF}	—	—	0,3	mA
Courant de sortie, crête (borne 20)	I _{OUT}	—	100	—	μA
(I _{REF} = 0 mA)		—	1,7	—	mA
(I _{REF} = 0,1 mA)		—	5	—	mA
(I _{REF} = 0,3 mA)					
V _{OUT} (borne 20) pour fonctionnement linéaire (note 3)	V _{OUT}	2,5	—	13,2	V
(I _{REF} = 0,1 mA)					

Oscillateur

Fréquence du quartz (horloge interne)	f _{XTAL}	—	3,84	4,00	MHz
Fréquence d'horloge (externe)	f _{CLK}	—	3,84	4,00	MHz

CARACTERISTIQUES DE TEMPS (note 4) (Fig. 6 et 7)

Validation d'écriture	t _{WR}	200	—	—	ns
Etablissement d'adresse	t _{AS}	30	—	—	ns
Maintien d'adresse	t _{AH}	30	—	—	ns
Etablissement des données pour écriture	t _{DS}	150	—	—	ns
Maintien des données pour écriture	t _{DH}	30	—	—	ns
Demande de maintien (note 5)	t _{RH}	—	—	350	ns
Demande de trame suivante (fréquence d'horloge = 3,84 MHz) (note 6)	t _{RN}	—	—	3	μs
Validation de lecture	t _{RD}	200	—	—	ns
Temporisation des données pour lecture (note 7)	t _{DD}	—	—	150	ns
Flottement des données pour lecture (note 7)	t _{DF}	—	—	150	ns
Demande valide avant écriture	t _{RV}	0	—	—	ns
Réponse à la demande de validation de sortie	t _{ROE}	—	—	350	ns
Etablissement de commande	t _{CS}	—	—	20	ns
Maintien de commande	t _{CH}	—	—	20	ns

Notes

1. Le circuit continue à fonctionner jusqu'à 6,5 V maximum, mais sans nécessairement répondre à la spécification.
2. Ceci s'applique également à V_{DD} = 0 V.
3. Ceci permet la connexion de la charge de sortie à une alimentation supérieure à celle du synthétiseur.
4. Le niveau de référence de la base de temps est 1,5 V.
5. Cette sortie nécessite une résistance "pull-up" externe (sortie drain ouvert). Le temps (t_{RH}) nécessaire pour atteindre 2,0 V est spécifié pour une charge de 3,3 kΩ et 50 pF à 5 V.
6. Entre deux opérations d'écriture de données pour une trame de parole.
7. Des niveaux supérieurs à 2,0 V pour un "1" ou inférieurs à 0,8 V pour un "0" sont atteints avec une charge d'une entrée TTL et 50 pF.
8. Le niveau de tension typique à la borne de référence est 2,5 V.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le MEA8000 a été conçu pour la synthèse de la voix par modélisation de l'appareil vocal. Cette méthode offre une qualité de parole satisfaisante pour la plupart des applications industrielles et grand public, en assurant un "encombrement" mémoire minimum.

Le principe est illustré à la Figure 3 qui représente un modèle électronique d'appareil vocal humain.

Une combinaison de signaux périodiques (représentant la hauteur du son de la parole originale) et de signaux apériodiques (représentant le bruit de la parole) est appliquée à une série de résonateurs. Chaque résonateur constitue une crête plus ou moins accentuée du spectre de fréquences conformément aux formants de la parole originale, et est commandé par deux paramètres : la fréquence de résonance et la largeur de bande.

Le signal de sortie est défini par la fréquence du générateur voisé, l'amplitude et les caractéristiques des résonateurs. Une bonne reproduction de la voix peut être obtenue par une actualisation périodique de tous ces paramètres.

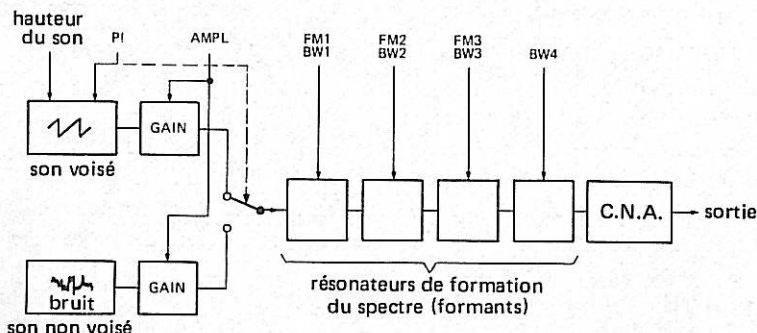


Fig. 3 Modèle électronique de l'appareil vocal humain

FONCTIONNEMENT

La génération de la parole est obtenue par filtrage d'un signal en dents de scie de fréquence relativement faible pour les sons voisés ou d'un bruit aléatoire pour les sons non vocaux.

Le synthétiseur reçoit les paramètres du générateur de signaux numériques et du filtre numérique en groupes codés de 4 octets par l'intermédiaire du bus de données. Ce groupe de codes contient également la durée de la trame de parole suivante à produire (8, 16, 32 ou 64 ms). La vitesse d'échantillonnage de la sortie est de 64 kHz soit 8 fois la vitesse d'échantillonnage interne avec une interpolation linéaire entre-temps. Ceci permet la simplification du filtre de sortie analogique externe.

Modes de fonctionnement

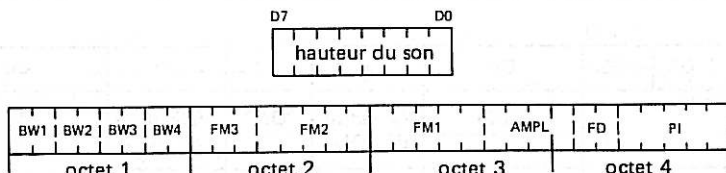
1. Mode ARRET (STOP) : se caractérise par une sortie silencieuse et le positionnement du bit d'état REQ à "1". Le synthétiseur est mis dans ce mode à la mise sous tension ou par une commande ARRET. Il est mis automatiquement dans ce mode si, à la fin d'une trame de parole active, les quatre paramètres suivants ne sont pas encore arrivés alors que le bit CONT dans le registre de commande est à "0". Dans ce dernier cas, la dernière trame est répétée une fois mais avec une amplitude moindre et la même hauteur de son.
2. Mode ACTIF : reproduction d'un échantillon de parole.
3. Mode CONTINU : le synthétiseur passe dans ce mode à la fin d'une trame de parole si aucune nouvelle donnée n'est présentée à temps, alors que le bit CONT dans le registre de commande est à "1". Le synthétiseur répète indéfiniment la dernière trame de parole jusqu'à ce que les quatre nouveaux octets de données soient arrivés, ou jusqu'à l'arrivée d'une commande STOP, ou la remise à zéro du bit CONT.

Buffer d'entrée du code vocal :

Le code vocal est écrit dans le synthétiseur lorsque \overline{CE} et \overline{W} sont tous deux à '0', tandis que $\overline{R/W} = 1$ et $A0 = '0'$. De même, le bit REQ d'état doit lire un "1", sinon le synthétiseur reste occupé et ne réagit pas à une opération d'écriture de données.

A partir du mode ARRET, les premières données sont interprétées comme valeur initiale de la hauteur du son.

Puis, tous les quatre octets de données suivants sont traités comme un groupe de codes de données vocales. La Figure 4 montre le format d'une trame de parole codée.


Fig. 4 Format d'une trame de parole codée

Code	Bits	Paramètre
Hauteur	8	Valeur initiale de la hauteur du son
FD	2	Durée de la trame de parole
PI	5	Incrément (vitesse de variation) de la hauteur du son ou sélection du générateur de bruit
AMPL	4	Amplitude
FM1	5	Fréquence du 1er formant
FM2	5	Fréquence du 2ème formant
FM3	3	Fréquence du 3ème formant
FM4	0	Fréquence du 4ème formant (fixe)
BW1	2	Largeur de bande du 1er formant
BW2	2	Largeur de bande du 2ème formant
BW3	2	Largeur de bande du 3ème formant
BW4	2	Largeur de bande du 4ème formant

A chaque écriture de données, le bit REQ d'état est remis à zéro. Il apparaît au bout de quelques microsecondes, demandant l'octet suivant du groupe.

La demande du premier octet du groupe suivant apparaît toujours aussitôt après le début de la trame de parole en cours et les quatre octets doivent avoir été fournis avant la fin de cette trame. Ceci laisse au circuit de commande (microprocesseur) suffisamment de temps pour utiliser la scrutation plutôt que l'interruption, car la durée minimale d'une trame de parole est de 8 ms.

En mode STOP, le synthétiseur commence à produire du son après avoir reçu 1 + 4 octets.

Bit d'état

L'accès au bit d'état s'effectue à $\overline{CE} = \overline{R/W} = '0'$.

Les états de \overline{W} et A0 sont arbitraires.

La borne D7 indique la présence d'une demande d'octet de code vocal suivant : '0' = occupé, 1 = demande de données.

Registre de commande

L'écriture d'une commande dans le synthétiseur s'effectue à $\overline{CE} = \overline{W} = '0'$ avec $A0 = \overline{R/W} = '1'$.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
			STOP	Validation de CONT	CONT	Validation de ROE	ROE
NON UTILISE			'0' = INVALIDE '1' = STOP	00 = INVALIDE 01 = INVALIDE 10 = ARRET lent 11 = CONTINU	00 = INVALIDE 01 = INVALIDE 10 = INVALIDATION DE LA SORTIE REQ 11 = VALIDATION DE LA SORTIE REQ		

STOP (ARRET) provoque un retour immédiat du synthétiseur en mode ARRET. ROE et CONT ne sont pas affectés par cette commande.

CONT Mode continu. Ce bit ne peut être remis à '1' ou '0' que si le bit de validation de CONT est programmé à '1'. En mode continu, le synthétiseur ne repasse pas en mode ARRET si les quatre paramètres ne sont pas arrivés avant la fin de la trame de parole en cours, mais répète indéfiniment la trame.

Si CONT = '0', le synthétiseur répète une fois la dernière trame avec une amplitude moindre et la même hauteur de son avant de passer en mode stop.

ROE Validation de la sortie \overline{REQ} .

Ce bit ne peut être remis à 1 ou 0 que si le bit de validation de ROE correspondant est à "1". ROE détermine si la demande dans le bit d'état apparaît à la borne \overline{REQ} . Note : le même résultat peut être obtenu en mettant à "0" la borne \overline{REQEN} (validation de demande).

Après la mise sous tension, les bits CONT et ROE du registre de commande sont tous deux à '0'. La mise sous tension se traduit donc par la commande 00011010 = 1A (hexadécimal).

Signaux de commande

Les trois signaux de commande \overline{CE} , \overline{W} et $\overline{R/W}$ rendent le synthétiseur compatible avec la plupart des microprocesseurs et micro-ordinateurs connus.

\overline{CE}	\overline{W}	$\overline{R/W}$	A0	Opération
0	0	1	0	} BUS DE DONNEES TROIS ETATS
0	0	1	1	
0	X	0	X	
0	1	1	X	
1	X	X	X	

Alimentation

Le circuit ne produit pas de sons parasites à la mise sous tension (lente) ou à la mise hors tension. Dès que la tension d'alimentation est suffisante pour permettre le bon fonctionnement du circuit, le circuit se met en mode ARRET avec $ROE = CONT = '0'$.

Chronogrammes

Les signaux de commande \overline{CE} , $\overline{R/W}$ et \overline{W} ont été prévus pour faciliter la connexion à la plupart des microprocesseurs et micro-ordinateurs connus. Par exemple, avec le micro-ordinateur MAB8048, les entrées $\overline{R/W}$ et \overline{W} peuvent être utilisées comme entrées de strobe RD et WR.

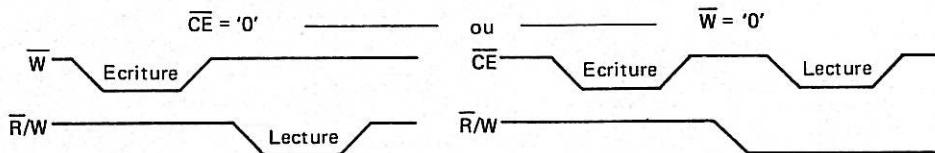


Fig. 5 Exemple typique de connexion des signaux de commande

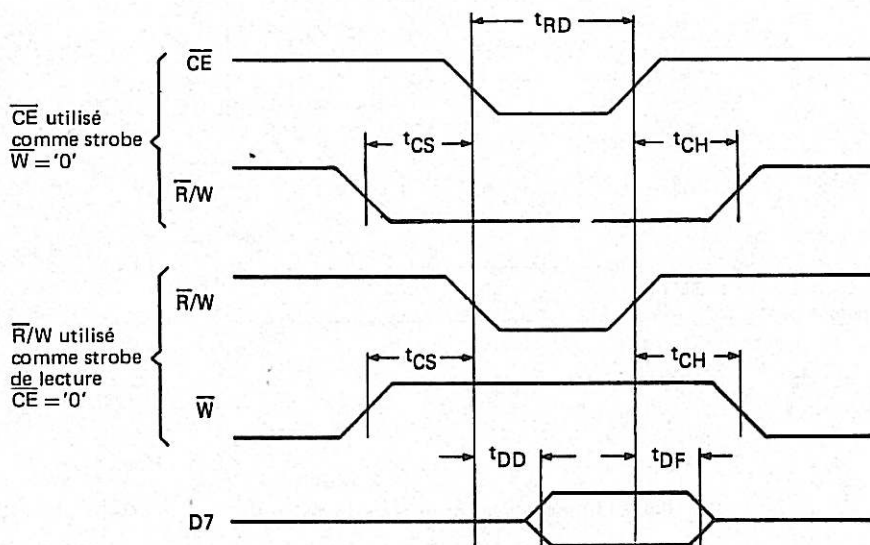


Fig. 6 Chronogramme de l'opération de lecture

Note : L'entrée d'adresse A0 est indifférente.
Les bits de données D0 à D6 restent flottants.

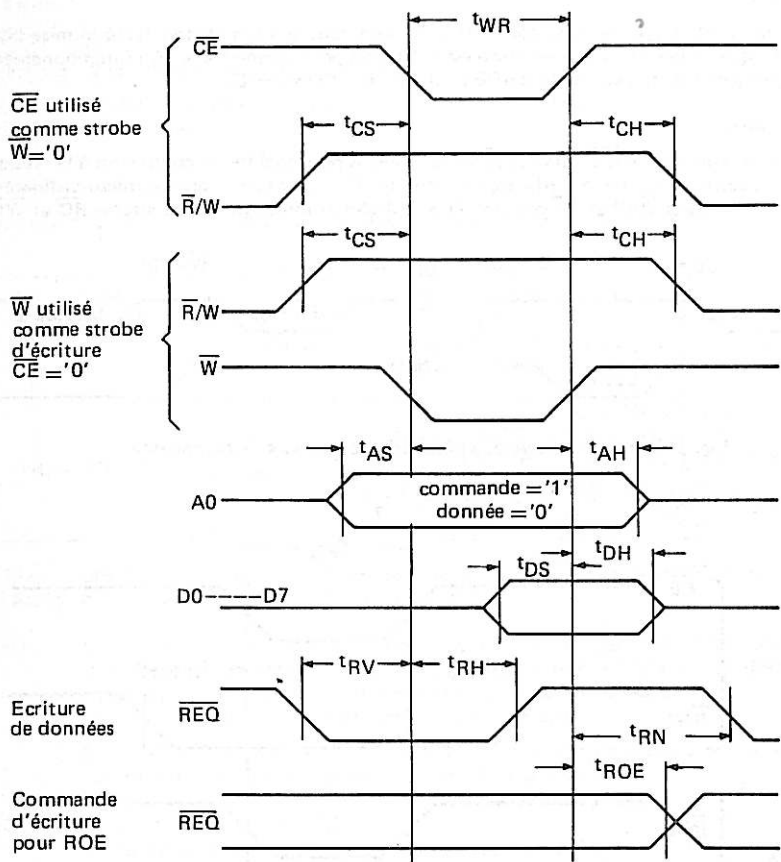
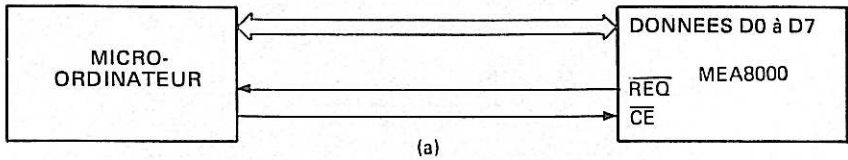
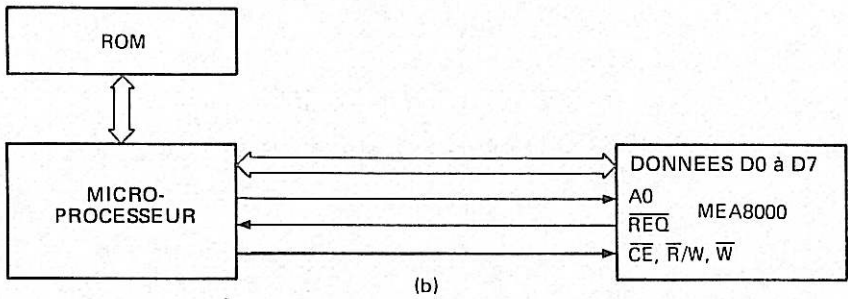


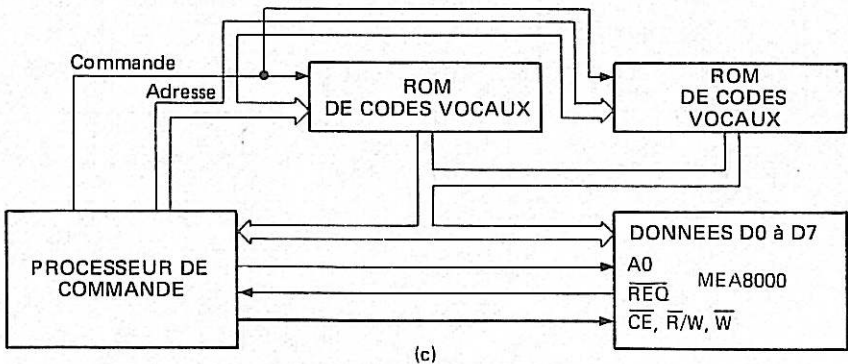
Fig. 7 Chronogramme de l'opération d'écriture



a. Système minimum avec micro-ordinateur contenant les codes vocaux en ROM.



b. MEA8000 utilisé en périphérique de microprocesseur.



c. Applications avec ROMs de codes vocaux multiples.

Fig. 8 Configuration d'application typiques

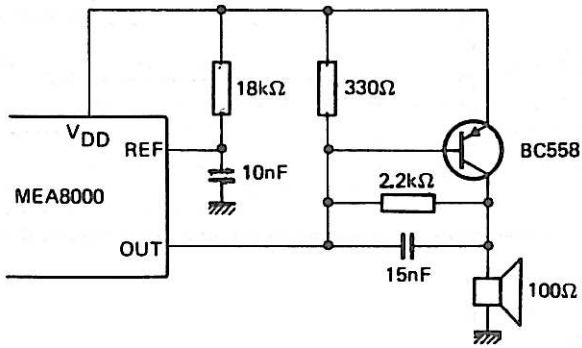


Fig. 9 Exemple de circuit de sortie simple

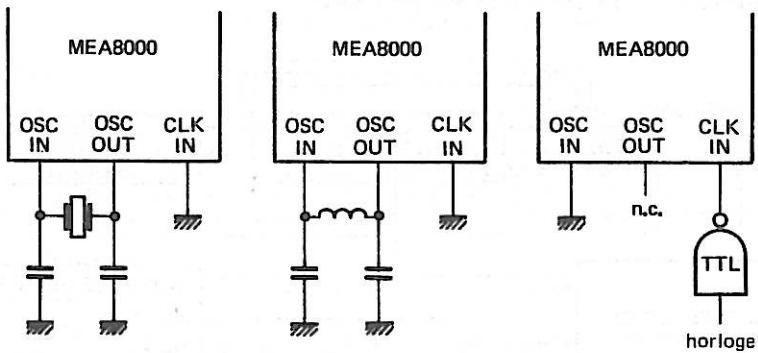
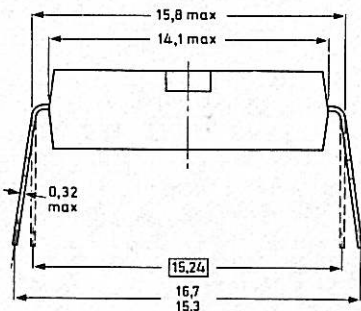
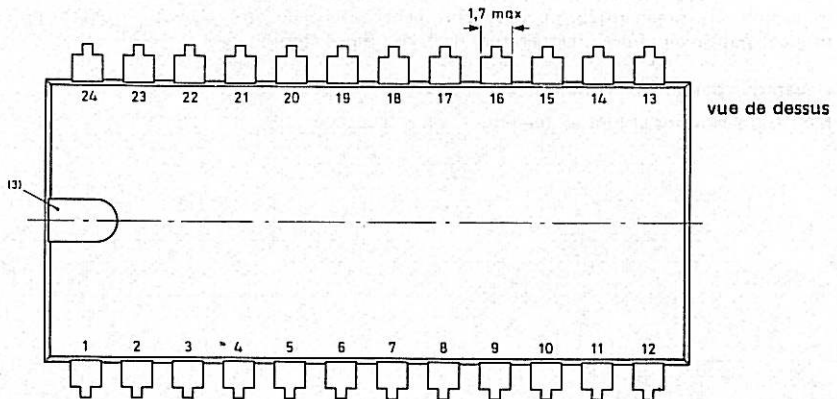
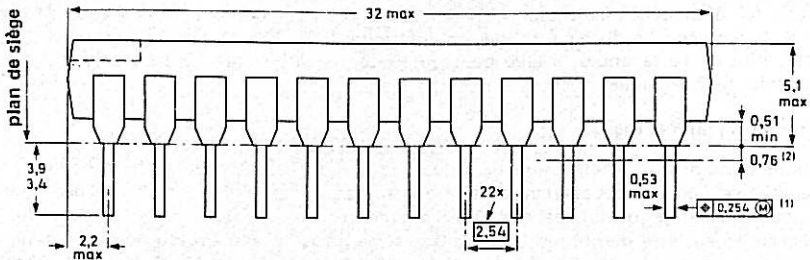


Fig. 10 Différents circuits d'horloge

DIL PLASTIQUE 24 BORNES (SOT-101A)

Dimensions en mm

⊕ Précision du positionnement

(M) Condition maximale du matériau.

- vue de côté
- (1) Les lignes médianes de tous les fils se trouvent à $\pm 0,127$ mm de la position nominale indiquée ; dans le cas le plus défavorable, l'espacement entre deux fils quelconques peut s'écarter de $\pm 0,254$ mm de la position nominale.
 - (2) Les tolérances sur l'espacement entre les fils s'appliquent à l'espacement compris entre le plan de siège et la ligne indiquée.
 - (3) L'indice peut être horizontal, comme indiqué, ou vertical.

SOUDAGE

1. Manuel

Placer le fer à souder sous le plan de siège (ou 2 mm au maximum au-dessus du plan de siège. Si la température du fer à souder est inférieure à 300°C, ne pas le laisser en contact pendant plus de 10 secondes, si elle est comprise entre 300 et 400°C, ne pas le laisser en contact plus de 5 secondes.

2. Par immersion ou à la vague

La température maximale admissible de soudage est de 260°C; cette température ne doit pas être appliquée aux contacts pendant plus de 5 secondes. Le temps de contact total des vagues de soudure successives ne doit pas dépasser 5 secondes.

Le dispositif peut être monté jusqu'au plan de siège, mais la température du corps en plastique ne doit pas dépasser la température maximale de rockage spécifiée. Si la carte à circuit imprimé a été préchauffée, un refroidissement forcé peut être nécessaire aussitôt après le soudage pour maintenir la température dans les limites admises.

3. Réparation des contacts soudés

Mêmes précautions et limites que pour le point (1).



Ces caractéristiques sont celles d'un produit en développement. Elles pourront éventuellement être modifiées du fait des contraintes de fabrication. Leur publication n'implique pas nécessairement la mise en fabrication de ce produit.



130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - 75540 PARIS CEDEX 11 - TEL (1) 355.44.99 - TELEX : 680.495 F

RTC LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC - S.A. AU CAPITAL DE 300 MILLIONS DE FRANCS - R.C.S. NANTERRE B 672 042 470 - SIEGE SOCIAL : 51, RUE CARNOT - 92150 SURESNES
USINES ET LABORATOIRES : SURESNES CAEN DREUX EVREUX - AD TELEGRAPH : TUBELEC PARIS 0 12 - SIRET 672 042 470 00084 - APE 2916 - C.C.P. PARIS 11.773.32

Réf. 5605-06/1982

IMP. CM - 77330 OZOIR-LA-FERRIERE