

MINEDUC
OFFICE DU BACCALAUREAT
Coef : 3
Durée : 5 H

BACCALAUREAT TECHNIQUE
Série F2 ELECTRONIQUE

Séssion 1999

ETUDE DE PROJET

THEME : COMMANDE NUMERIQUE DE VOLUME

AVANT-PROPOS

De nos jours, tous les récepteurs T.V., et de plus en plus les chaînes musicales HI-FI, ont un volume de sortie commandé non plus analogiquement par un vulgaire potentiomètre, mais plutôt numériquement. Cette commande numérique se fait optionnellement au moyen d'une télécommande ou de deux touches digitales à fleur du coffret qui permettent respectivement de baisser ou de hausser le volume.

Le but de cet avant-projet est l'étude et la conception d'un module didactique de commande numérique de volume stéréophonique.

CAHIER DE CHARGE

1. Spécifications fonctionnelles :

La commande se fait au moyen de 2 Boutons - Poussoirs (BP) marqués V-UP et V-Dwn respectivement pour l'augmentation et la diminution du volume.

Une action continue de 15 s sur un des BP doit permettre au volume de passer du minimum au maximum ou inversement. 16 niveaux différents (niveau initial compris) sont nécessaires pour le faire.

Une fois le volume maximum atteint, une action sur le BP V-UP doit être sans effet. Il en va de même pour le volume minimum et le BP V-Dwn.

A chaque mise sous tension du module, le volume doit être celui qui prévalait lors de la précédente interruption.

Le module est stéréophonique.

2. Spécifications techniques et technologiques

Les circuits intégrés logiques (CI) sont choisis dans la famille TTL, les résistances et les capacités dans la série E12.

Les mémoires (si nécessaires) seront réalisées à base des portes logiques tandis que les monostables et astables éventuels le seront à base du C.I 555.

Le convertisseur analogique numérique sera réalisé à l'aide de l'Amplificateur opérationnel LM 741.

Le circuit de sortie (puissance) est un potentiomètre électronique bâti autour du C.I LM 13600. Sa structure interne, ses caractéristiques, sa courbe de commande du gain ainsi que le schéma de principe de l'application sont proposés dans l'article qui fait l'objet de l'Annexe 1.

Les fiches techniques des compteurs/décompteurs 74192 et 74 193 sont disponibles à l'Annexe 2.

Les régulateurs de tension sont choisis dans les familles 78xx et 79xx.

INDICATIONS DE CONCEPTION

Une alimentation de secours par pile au Lithium permettra de sauvegarder le contenu du compteur/décompteur en l'absence du secteur. Pour prolonger sa durée de vie, elle n'alimentera que ce C.I. ; de plus elle ne débitera pas en présence de l'alimentation normale.

On utilisera les sorties BORROW et CARRY pour bloquer le volume au min et au max respectivement, par blocage de l'arrivée des impulsions sur l'entrée de comptage adéquate.

L'inversion du signal de commande (issu du CNA) se fera au moyen d'un montage inverseur à Amplificateur opérationnel.

Le volume maximum sera obtenu pour une tension de commande de 15 V.

QUESTIONS:

1. Donner le schéma bloc du dispositif. Un accent particulier sera mis sur le sens des relations fonctionnelles. 5 pts

2. Donner le schéma de principe de chaque bloc.
Il sera fait un commentaire concis et précis sur la logique qui a soutenu votre conception, ainsi que les tables et équations logiques pour la conception des logigrammes. Aussi ferez-vous ressortir l'allure de chaque signal de sortie ou d'entrée auquel on attribuera un nom. 20 pts
N.B. : Il n'est pas nécessaire de répéter les blocs identiques. 5 pts

3. Dimensionner les composants et procéder au choix technologique quand nécessaire. 5 pts

4. Tracer le schéma global du dispositif.
Il s'agit d'un document de maintenance qui fera ressortir toutes les broches de C.I ainsi que les allures des signaux aux points test jugés importants. 5 pts

5. Dresser sous forme de tableau la liste nominale exhaustive des composants. 3 pts

6. Donner le coût estimatif (avec une marge de 10 %) du projet.
Vous vous servirez des informations données à l'Annexe 3. 2 pts

ANNEXE 1

POTENSIOMETRE ELECTRONIQUE

L'amplificateur opérationnel à transconductance associé à un minimum de composants externes permet de réaliser très facilement un « potentiomètre électronique » de bonne qualité

PRINCIPE

Il repose sur le circuit intégré LM 13600 de National Semiconductor qui contient deux amplificateurs opérationnels à transductance (OTA = Operational Transductance Amplifier). La particularité de cet amplificateur est d'avoir un gain programmable par l'injection d'un faible courant de polarisation dans les broches 1 et 16. Il dispose également d'un buffer de sortie interne du type Darlington.

LE SCHEMA

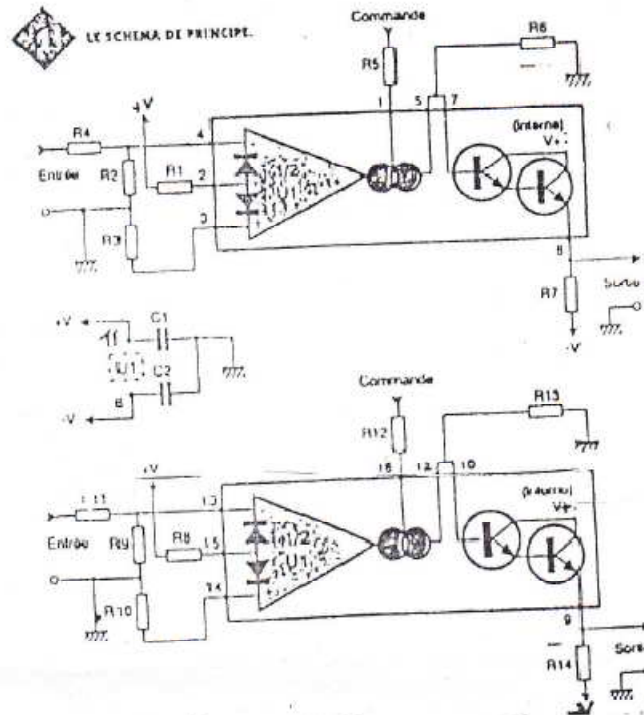


figure 1

On réalise deux voies identiques, aussi nous n'examinons que la voie 1.

Le signal d'entrée est appliqué aux entrées différentielles (broches 13 et 14) par le réseau R9/R10/R11, R8 est la résistance de polarisation des diodes de linéarisation internes (broche 15).

Le courant de réglage de la transconductance est injecté sur la broche 16 par l'intermédiaire de R12. Ce qui permet d'obtenir la variation du gain par l'application d'une tension sur la borne de commande. la liaison avec le buffer de sortie est assurée par la connexion des broches 10 et 12 avec la résistance R12. Le signal de sortie est finalement disponible au niveau de la résistance de charge R14. Enfin C1 et C2 se chargent du découplage de la tension d'alimentation.

Caractéristiques du montage.

Il peut traiter un signal continu ou alternatif jusqu'à 500Hz, au - delà de cette fréquence apparait une distorsion.

Il accepte une grande plage de tension d'entrée (jusqu'à 8V crête à crête), ce qui permet pour certaines application, d'obtenir un excellent rapport signal/bruit.

La courbe de réglage du gain par la tension de commande est donnée à la figure 2, attention la référence de tension 0V est prise par rapport au moins de l'alimentation et non pas par rapport à la masse.

Application

L'utilisation typique de ^{ce} montage consiste à réaliser une commande de volume stéréo (figure 3) on apprécie alors l'intérêt de disposer de deux OTA dans le même boîtier.

TYPES SN54192, SN54193, SN54LS192, SN54LS193, SN54LS192, SN54LS193 SN74192, SN74193, SN74LS192, SN74LS193 SYNCHRONOUS 4-BIT UP/DOWN COUNTERS (DUAL CLOCK WITH CLEAR)

BULLETIN NO. DL-6 7711828, DECEMBER 1972—REVISED AUGUST 1977

- Cascading Circuitry Provided Internally
- Synchronous Operation
- Individual Preset to Each Flip-Flop
- Fully Independent Clear Input

SN54', SN54L'... J OR W PACKAGE
SN54L'... J PACKAGE
SN74', SN74L', SN74LS'... J OR N PACKAGE
(TOP VIEW)

TYPES	TYPICAL MAXIMUM COUNT, FREQUENCY	TYPICAL POWER DISSIPATION
'192, '193	32 MHz	325 mW
'L192, 'L193	7 MHz	45 mW
'LS192, 'LS193	32 MHz	95 mW

description

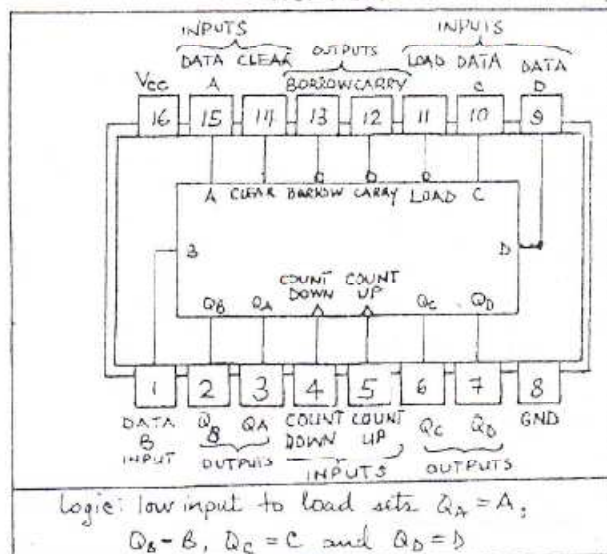
These monolithic circuits are synchronous reversible (up/down) counters having a complexity of 55 equivalent gates. The '192, 'L192, and 'LS192 circuits are BCD counters and the '193, 'L193 and 'LS193 are 4 bit binary counters. Synchronous operation is provided by having all flip flops clocked simultaneously so that the outputs change coincidentally with each other when so instructed by the steering logic. This mode of operation eliminates the output counting spikes which are normally associated with asynchronous (ripple-clock) counters.

The outputs of the four master-slave flip flops are triggered by a low-to-high level transition of either count (clock) input. The direction of counting is determined by which count input is pulsed while the other count input is high.

All four counters are fully programmable; that is, each output may be preset to either level by entering the desired data at the data inputs while the load input is low. The output will change to agree with the data inputs independently of the count pulses. This feature allows the counters to be used as modulo-N dividers by simply modifying the count length with the preset inputs.

A clear input has been provided which forces all outputs to the low level when a high level is applied. The clear function is independent of the count and load inputs. The clear, count, and load inputs are buffered to lower the drive requirements. This reduces the number of clock drivers, etc., required for long words.

These counters were designed to be cascaded without the need for external circuitry. Both borrow and carry outputs are available to cascade both the up- and down-counting functions. The borrow output produces a pulse equal in width to the count down input when the counter underflows. Similarly, the carry output produces a pulse equal in width to the count up input when an overflow condition exists. The counters can then be easily cascaded by feeding the borrow and carry outputs to the count-down and count-up inputs respectively of the succeeding counter.



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

	SN54'	SN54L'	SN54LS'	SN74'	SN74L'	SN74LS'	UNIT
Supply voltage, V_{CC} (see Note 1)	7	8	7	7	8	7	V
Input voltage	5.5	5.5	7	5.5	5.5	7	V
Operating free air temperature range	-55 to 125			0 to 70			°C
Storage temperature range	-65 to 150			-65 to 150			°C

NOTE 1: Voltage values are with respect to network ground terminal.

ANNE XE 21