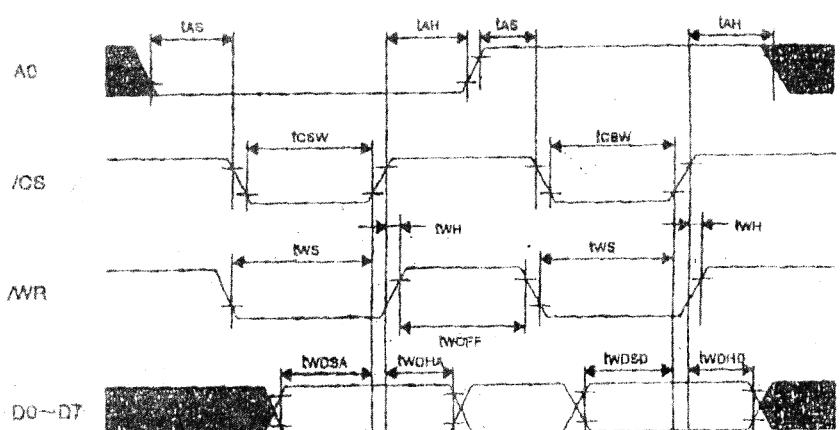


YMZ294 YAMAHA 音源LSI



■レジスタ機能説明 以下の説明の f s c は 2 M z です。

1、楽音周波数の設定 (\$00~\$05)

	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0
\$ 0 0 (チャンネル A) \$ 0 1 (チャンネル A)	TP7 ---	TP6 ---	TP5 ---	TP4 ---	TP3 TP11	TP2 TP10	TP1 TP9	TP0 TP8
\$ 0 2 (チャンネル B) \$ 0 3 (チャンネル B)	TP7 ---	TP6 ---	TP5 ---	TP4 ---	TP3 TP11	TP2 TP10	TP1 TP9	TP0 TP8
\$ 0 4 (チャンネル C) \$ 0 5 (チャンネル C)	TP7 ---	TP6 ---	TP5 ---	TP4 ---	TP3 TP11	TP2 TP10	TP1 TP9	TP0 TP8

3チャンネル(A, B, C)の楽音発生器で作られる矩形波の周波数 f は次のように決められます

$$f_t = f_{sc} \div 16TP$$

$$\begin{aligned} T P = & (T P 11 \times 2^{11}) + (T P 10 \times 2^{10}) + (T P 9 \times 2^9) + (T P 8 \times 2^8) + \\ & (T P 7 \times 2^7) + (T P 6 \times 2^6) + (T P 5 \times 2^5) + (T P 4 \times 2^4) + \\ & (T P 3 \times 2^3) + (T P 2 \times 2^2) + (T P 1 \times 2^1) + (T P 0) \end{aligned}$$

例 TP=000100011100=284の時 $f_t=440.14\text{Hz}$

2、ノイズ音周波数の設定（\$06）

	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0
\$ 06	--	--	--	NP4	NP3	NP2	NP1	NP0

ノイズ発生器で作られるノイズ音の周波数 f_n は次のように決められます

$$f_n = f_{sc} \div 16NP$$

$$NP = (NP_4 \times 2^4) + (NP_3 \times 2^3) + (NP_2 \times 2^2) + (NP_1 \times 2^1) + (NP_0)$$

3、ミキサーの設定 (\$07)

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
\$ 07	--	--	C	B	A	C	B	A
	--	--	ノイズ			トーン		

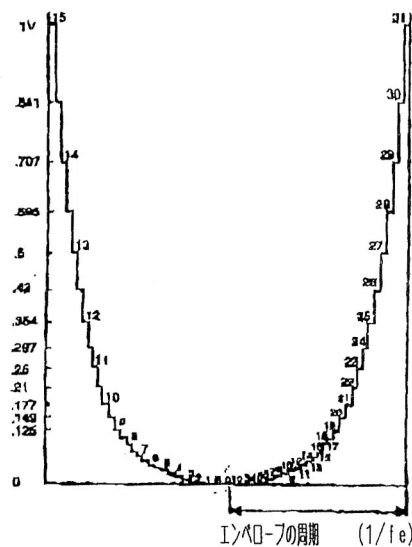
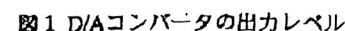
各パルス(A, B, C)毎に楽音(トーン)及びノイズ音を出力するか設定します。
レジスタに'0'を書き込むと音を出力します。ノイズとトーンが共に'0'の時はミキ
シングされて出力します。

4. 音量コントロールとDAC (\$08~\$0A)

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
\$08 (チャンネルA)	--	--	--	M	L3	L2	L1	L0
\$09 (チャンネルB)	--	--	--	M	L3	L2	L1	L0
\$0A (チャンネルC)	--	--	--	M	L3	L2	L1	L0

各チャンネル(A, B, C)の音量を設定します。
N=0の時は、L3, L2, L1, L0の4ビットのデータによって16通りのレベルから1つを選択します。
N=1の時は、内蔵のインパル発生器で作られるE4, E3, E2, E1, E0の5ビットのデータにより音量を制御します。E4, E3, E2, E1は時間と共に変化しますので、可変音量になります。

5ビットDACは最大振幅を1Vに正規化した時に以下に示すような周波数に変換します。これは直線対数変換になっていて、広いダイナミックレンジを持ち、自然な減衰音が得られます。



中左半分の添字は、 $(L\ 3 \times 2^3) + (L\ 2 \times 2^2) + (L\ 1 \times 2^1) + (L\ 0)$
 中右半分の添字は、 $(E\ 4 \times 2^4) + (E\ 3 \times 2^3) + (E\ 2 \times 2^2) + (E\ 1 \times 2^1) + (E\ 0)$

、エンベロープ周波数の設定 (\$0B \sim \\$0C)\$

	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	D 0
\$ O B	EP7	EP6	EP5	EP4	EP3	EP2	EP1	EP0
\$ O C	EP15	EP14	EP13	EP12	EP11	EP10	EP9	EP8

エンベロープ繰り返し周波数 f_e は次のように決められます。

$$f_e = f_{sc} \div 256 EP$$

$$P = (EP15 \times 2^{16}) + (EP14 \times 2^{14}) + (EP13 \times 2^{13}) + (EP12 \times 2^{12}) \\ + (EP11 \times 2^{11}) + (EP10 \times 2^{10}) + (EP9 \times 2^9) + (EP8 \times 2^8) \\ + (EP7 \times 2^7) + (EP6 \times 2^6) + (EP5 \times 2^5) + (EP4 \times 2^4) \\ + (EP3 \times 2^3) + (EP2 \times 2^2) + (EP1 \times 2^1) + (EP0)$$

際にエンベロープ発生器で使う周波数 f_{ea} は、インベロープの繰り返し周期 $(1/f_e)$ の $1/32$ です。

6、エンベロープの形状コントロール (\$OD)

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
\$ 0 D	--	--	--	--	CONT	ATT	ALT	HOLD

エンベロープ発生器は、E4, E3, E2, E1, E0を出力する5ビットのカウンターを持ち、エンベロープ繰り返し周波数 f_e の32倍の周波数でカウントします。
 COUNT, ATTT, ALTT, HOLDによりこのカウンタをアップカウントしたり、
 ダウンカウントしたり、1サイクルで止めたり、繰り返しをさせたりしてエンベロープの
 形状をつくります。
 このカウンタは\$ODのレジスタにデータが書き込まれた時にカウントを開始します。
 COUNT, ATTT, ALTT, HOLDにより、エンベロープは次の様な各種形状をとります。

D3	D2	D1	D0	エンベロープ形状
CONT	ATT	ALT	HOLD	
0	0	X	X	
0	1	X	X	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

→ $|1/\tau|$ ←エンベロープの繰り返し周期

■PICマイコンでの使用例 (単発振音が出ます)

```

YMZ294          Sample = Program For MPASM
Micro Clock     Cntrlr = 4 MHz PIC16F84A
Pin Assign      *
RA0             Output WR Low = Write Enable
RA1             Output CS Low = Address mode, High = Data mode
RA2             Output AO Low = Reset
RA3             Output IC Not be Connected
RA4             Output NC
RBB0            Output D0 Data Bus
RBB1            Output D1
RBB2            Output D2
RBB3            Output D3
RBB4            Output D4
RBB5            Output D5
RBB6            Output D6
RBB7            Output D7
.....
LIST           P=PIC16F84A
INCLUDE        'P16F84A.INC'
; Parameter for Timmer Subroutine
; Parameter for Timmer Subroutine
; Parameter for YMZ294 Subroutine
; Parameter for YMZ294 Data
ADR            OPH
DAT            OEH
ORG            0
BSF           STATUS, RPO ; Change the Bank to Page 1
SRF           TRISB       ; Set all of PORTBs to Output mode
BCF           TRISB       ; Return the Bank to Page 0
CALL         TIMTIMM      ; Wait for YMZ294 gets ready
CALL         TIMTIMM
CALL         TIMTIMM
CALL         TIMTIMM
CALL         TIMTIMM
CALL         TIMTIMM
CALL         TIMTIMM
MOVWF        PORTA        ; Set the Reset Pin to High
                          ; (The 4th bit of PORTA Register mu
                          ; be High in Every time.)
Main Line Routine calls Sub Routine1
Step1         Main Line Routine calls Sub Routine1 Address &
Step2         And Sub Routine1 Substituter.
Step3         Then Sub Routine1 sends Address & Data for
              Data of the Register to YMZ294
MAIN          CALL MIXVOL
AAA           GOTO E_1A
Sub Rout Line1 of Rout Line Subroutine Setting Address & Data for
MIXVOL        MOVWLW B'00000111' ; Address (Mixer Settings)
MOVLW        B'DR0111100' ; Data
MOVWF        DAT
CALL         SUB1
MOVLW        B'00001000' ; Address (Ach Volume Setting)
MOVWF        ADR
MOVLW        B'00001111' ; Data
MOVWF        DAT
CALL         SUB1
MOVLW        B'00001001' ; Address (Bch Volume Setting)
MOVWF        ADR
MOVLW        B'00001111' ; Data
MOVWF        DAT
CALL         SUB1
RETURN
E_1A          MOVLW B'00000001' ; Address
MOVWF        ADR
MOVLW        B'00000001' ; Data
MOVWF        DAT
CALL         SUB1
MOVLW        B'00000000' ; Address
MOVWF        ADR
MOVLW        B'11000010' ; Data
MOVWF        DAT
CALL         SUB1
RETURN
Sub Rout Line2 (Address Set & Data Set)
Step1         Step2 Step3 Step4 Step5 Step6 Step7 Step8
WR (=CS)      0 0 0 0 0 0 0 0
Data          0 0 0 0 0 0 0 0
SUB1          MOVWLW B'00001000' ; Address write enabled
MOVWF        PORTW
MOVWF        PORTB ; Address Wreg
MOVWF        B'00001011' ; Address input
MOVWF        B'00001100' ; Address write disabled
MOVWF        PORTA
MOVWF        DAT ; DAT -> Wreg
MOVWF        PORTB ; Data input
MOVWF        B'00001111' ; Data write disabled
RETURN
Timmer Subroutine
TIM           TIM = Short Timmer = 1msec (about)
TIMTIM        TIMTIM = Long Timmer
TIM           MOVWLW 0FFH
TIMLP         NOP
DECFSZ       X,F
GOTO         TIMLP
TIMTIM        MOVWLW 099H
TIMLP2        CALL TIM
DECFSZ       Y,F
GOTO         TIMLP2
RETURN
EOF           EOF

```

■オシレータ（4MHzまたは8MHz）のピン配置図 [裏から見て]

Pin connections

電源は、 $[+5V]$ 14番ピン

GNDは、7番ピンです。

★1番ピンは、無接続(NC)です。

