

# PSG (Pulse Sound Generator)

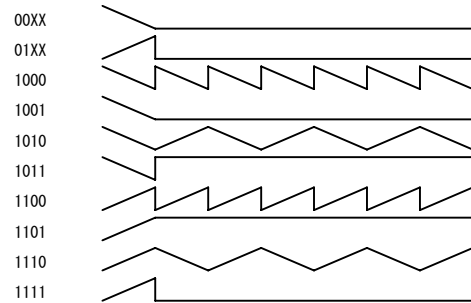
Register map

		7	6	5	4	3	2	1	0	
R0	ch. A 分周比	LSB				MSB				REG_TP_A
R1										
R2	ch. B 分周比	LSB				MSB				REG_TP_B
R3										
R4	ch. C 分周比	LSB				MSB				REG_TP_C
R5										
R6	noise 分周比									REG_NP
R7	disabler	I/O		noise		tone				REG_DISABLE
		B	A	C	B	A	C	B	A	
R10	ch. A volume			M					REG_VOL_A	
R11	ch. B volume			M					REG_VOL_B	
R12	ch. C volume			M					REG_VOL_C	
R13	envelope 周期	LSB				MSB				REG_EP
R14										
R15	envelope 波形									REG_ENV
R16	I/O port A									REG_PIO_A
R17	I/O port B									REG_PIO_B

MSXでは、入カクロックとして 1.7MHz が投入されている。  
 IP core では、クロックを変えると使いにくくなるため、CLKENA に入カクロックのタイミングで H になるパルス投入することで実現する。  
 R0~R6 の分周比は、この入カクロックをさらに 16分周したタイミングを単位とした値となる。

noiseは、M系列乱数で生成する。

## Envelope pattern



dcb a

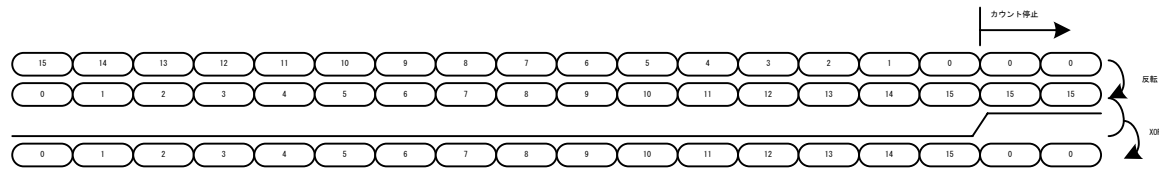
- a: Hold: 2巡目以降の波形をholdするかを示すビット。
- b: Alternate: 偶数巡目を反転するかを示すビット。
- c: Attack: decrement波形を反転するかを示すビット。
- d: Continue: 2巡目以降を続けるかを示すビット。

波形位相は 15, 14, ..., 0 のデクリメント値で生成する。  
 波形位相は、波形位相が 0 のタイミングで d=0 か a=1 の場合、デクリメントを停止する。

波形反転は、開始のタイミングで c で初期化される。  
 波形反転は、波形位相=0 のタイミングで (c=1 and d=0) or (b=1 and d=1) なら反転する。

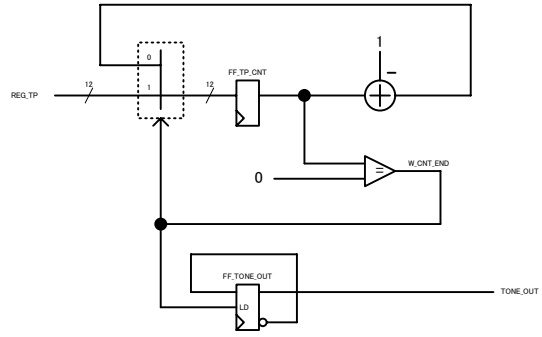
01XX  
 1010  
 1011  
 1110  
 1111

00XX  
 1000  
 1001  
 1100  
 1101

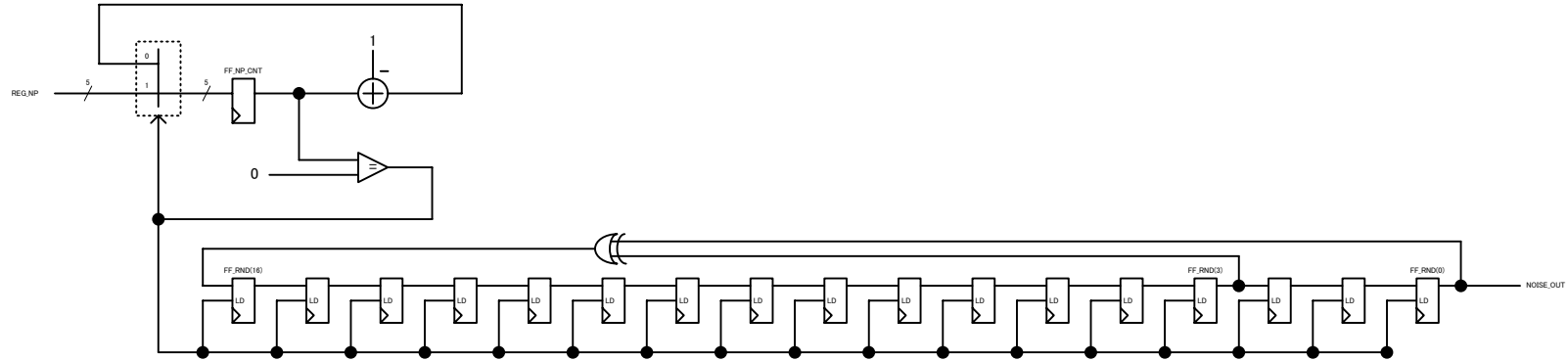


# AY-3-8910 compatible IP core [1/2]

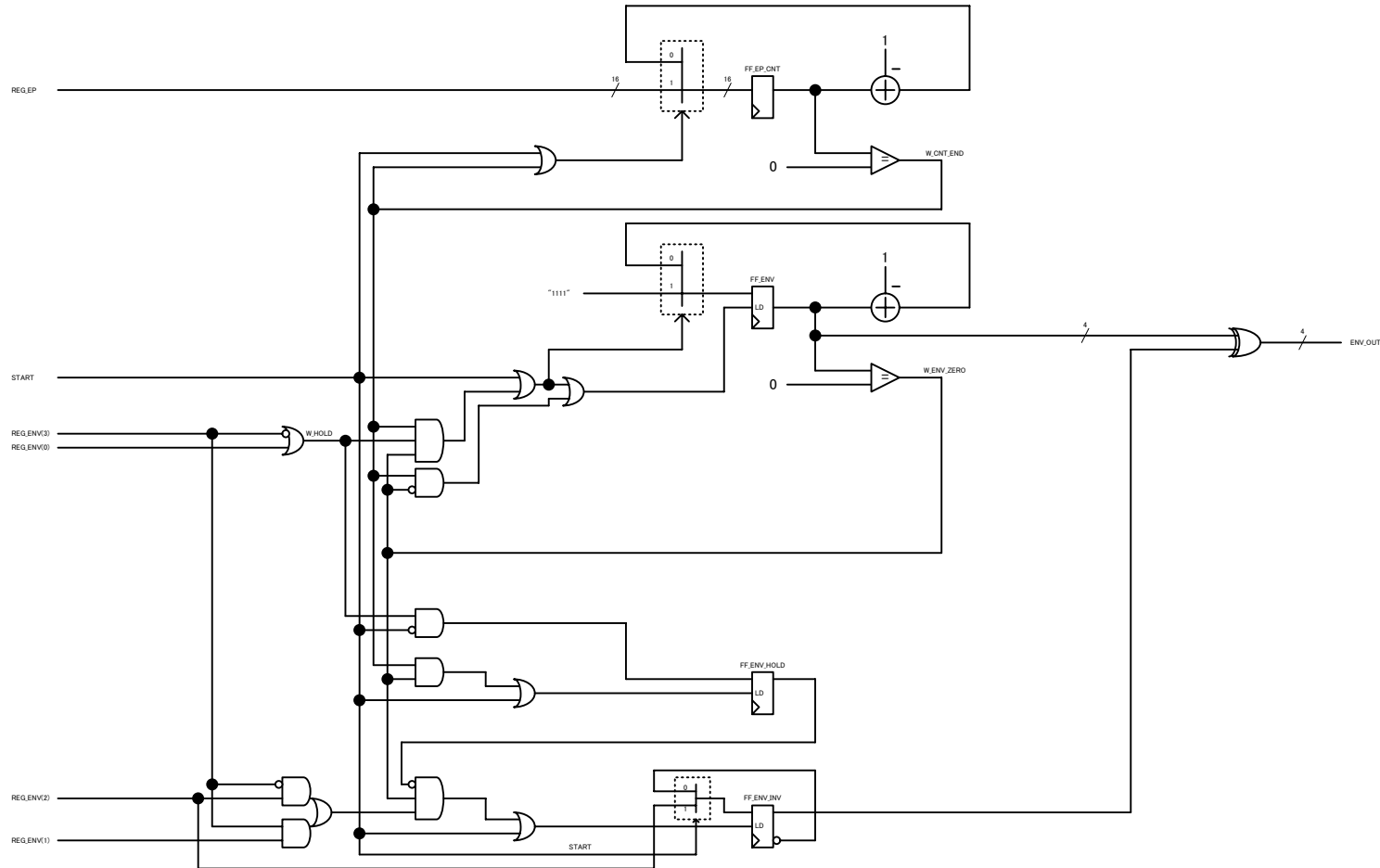
## TONE GENERATOR



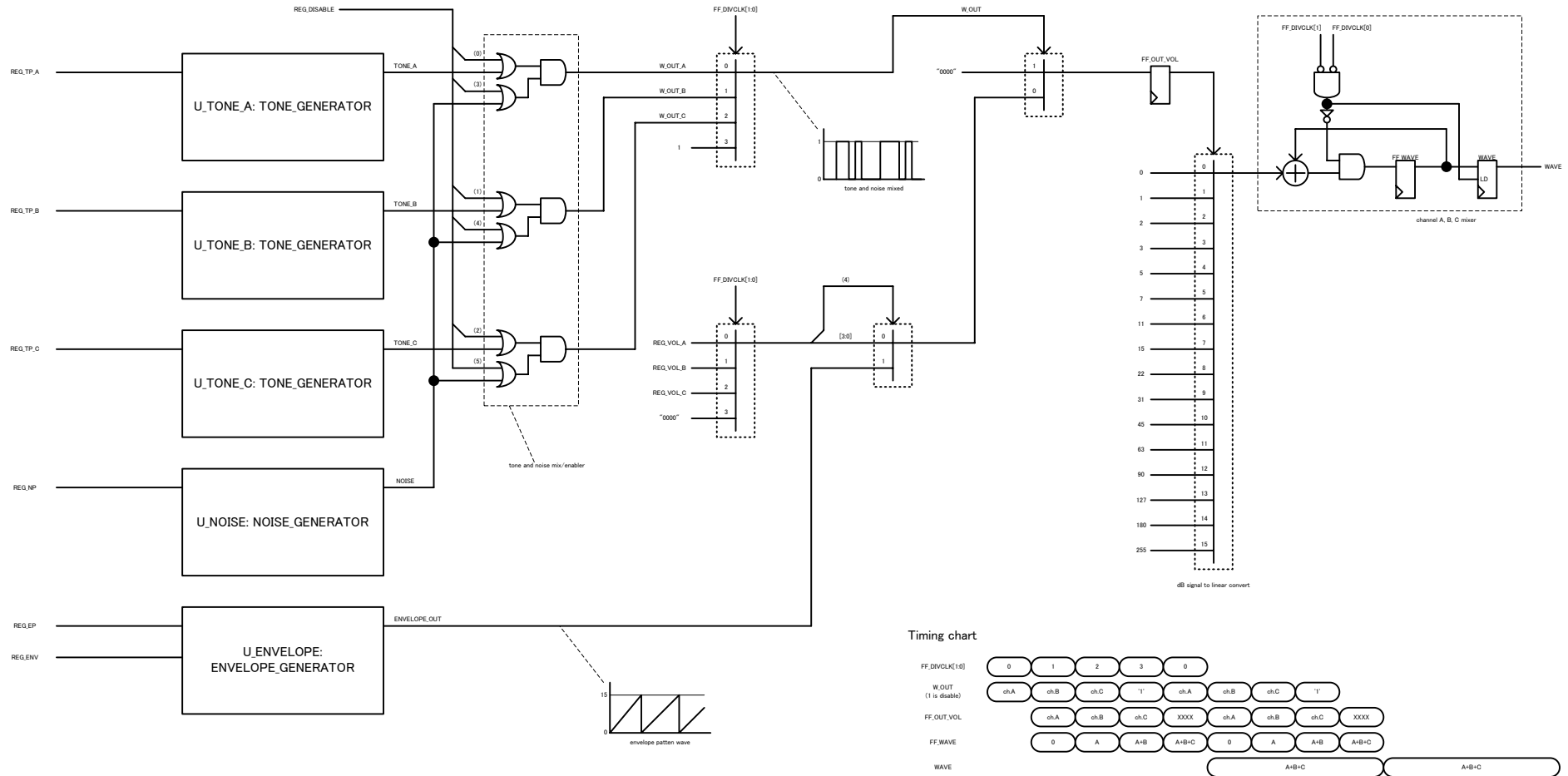
## NOISE GENERATOR



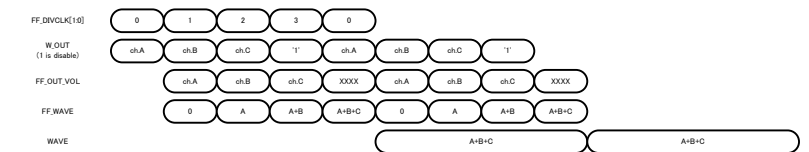
## ENVELOPE GENERATOR



# AY-3-8910 compatible IP core [2/2]



Timing chart



AY-3-8910 D/A converter emulation

Internal Volume Level	AY-3-8910 Analog Output Level	8bit Quantized
0	0.000[V]	0
1	0.008[V]	1
2	0.011[V]	2
3	0.016[V]	3
4	0.022[V]	5
5	0.031[V]	7
6	0.044[V]	11
7	0.063[V]	15
8	0.088[V]	22
9	0.125[V]	31
10	0.177[V]	45
11	0.250[V]	63
12	0.354[V]	90
13	0.500[V]	127
14	0.707[V]	180
15	1.000[V]	255