



Real Time Clock

MC146818A,DS12C887

Walter Fetter Lages

`w.fetter@ieee.org`

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Elétrica

Microprocessadores II



Introdução

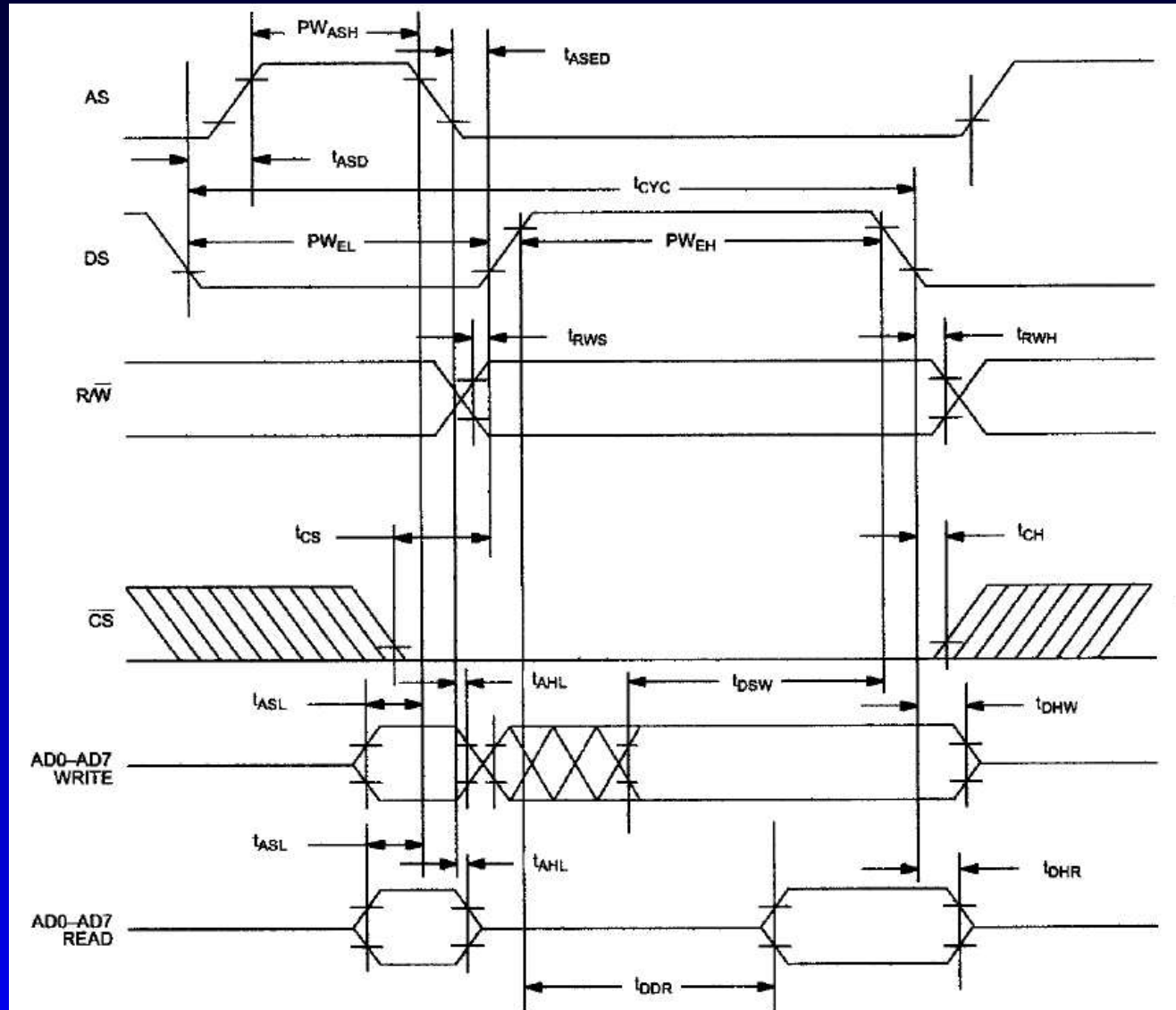
- O MC146818A é um chip de relógio de tempo real com 64 bytes de memória RAM
 - Atualmente os PCs utilizam chips compatíveis, tipicamente com mais bytes de memória e com suporte a Y2K.
- Hora e data mantidas por *hardware* mesmo quando o *chip* está no modo de *standby*
- Pode gerar interrupções mesmo em *standby*
 - Despertador
 - Periódica

Pinagem do DS12C887

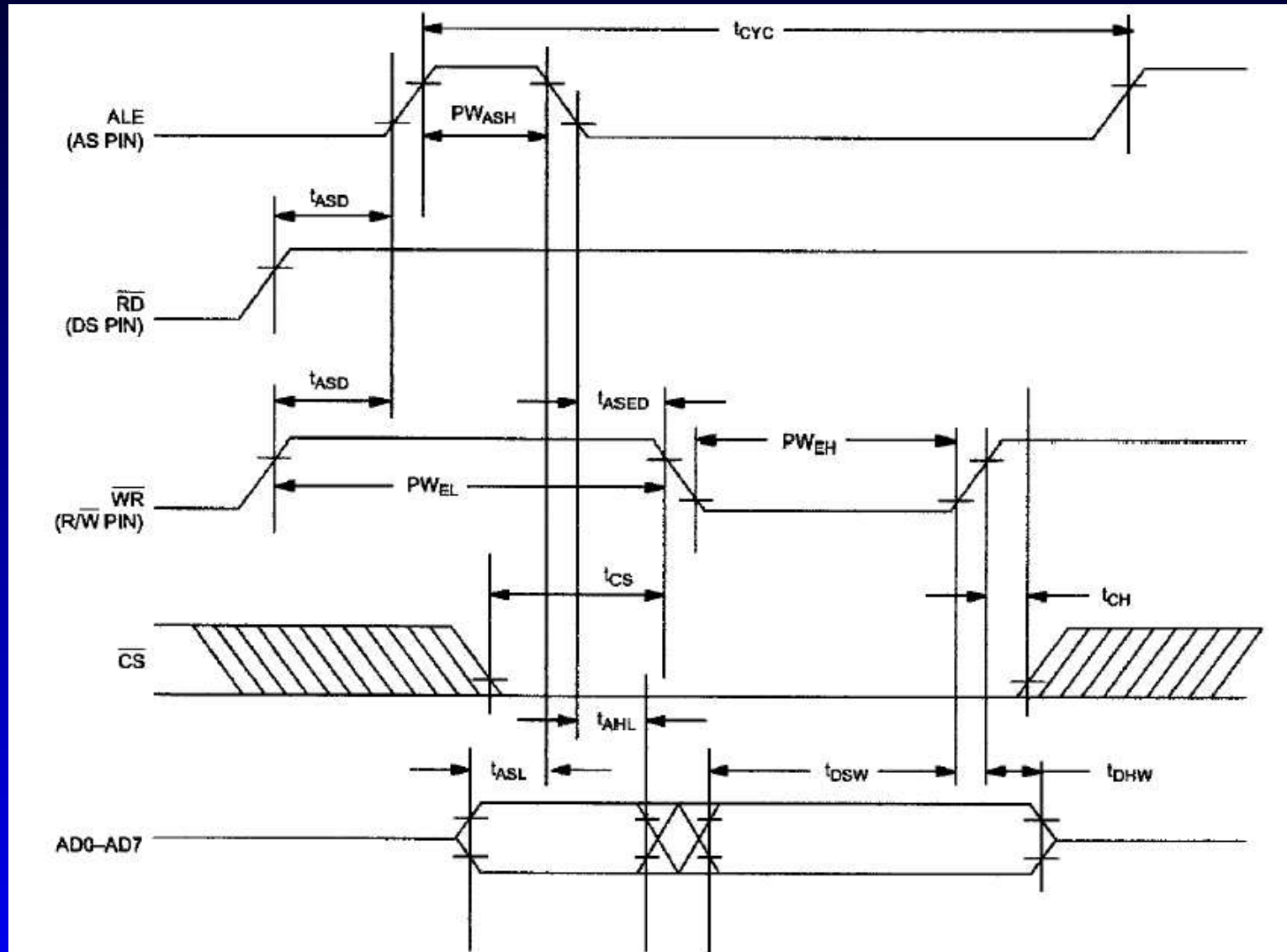


MOT	1	24	V_{CC}
NC	2	23	SQW
NC	3	22	NC
AD0	4	21	NC
AD1	5	20	NC
AD2	6	19	\overline{IRQ}
AD3	7	18	\overline{RESET}
AD4	8	17	DS
AD5	9	16	NC
AD6	10	15	$\overline{R/W}$
AD7	11	14	AS
GND	12	13	\overline{CS}

Ciclos Motorola



Ciclo de Escrita Intel



Ciclo de Leitura Intel

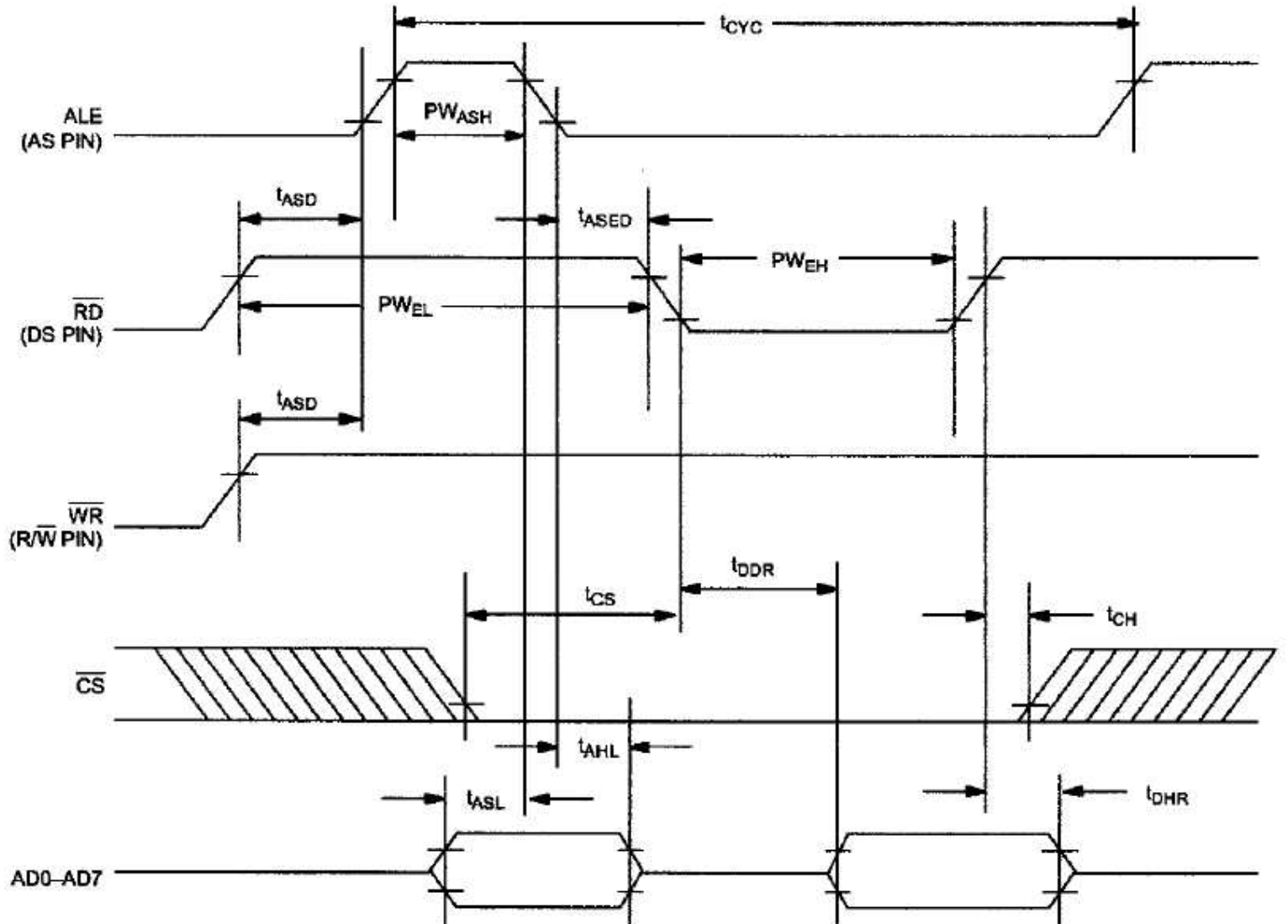
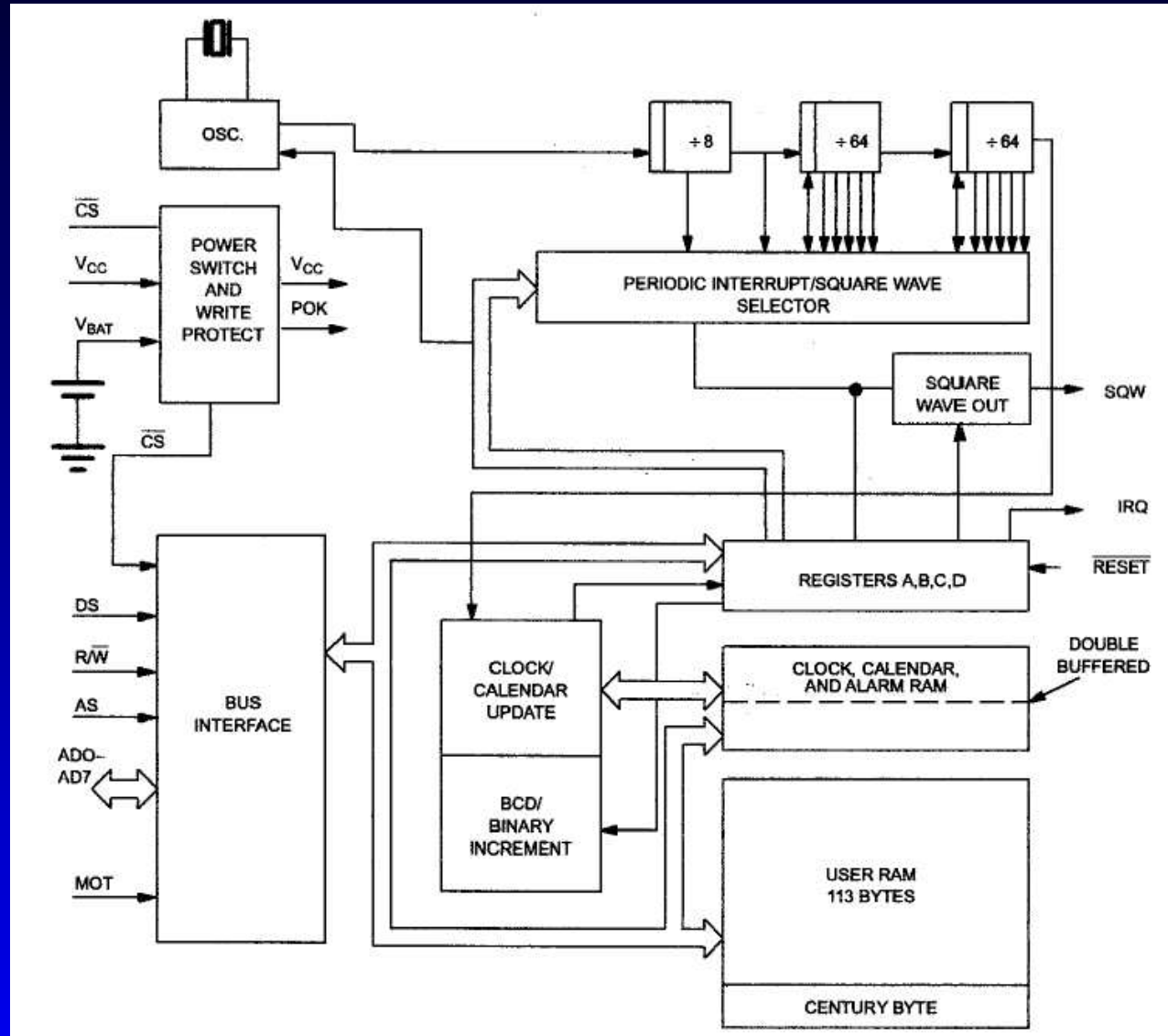
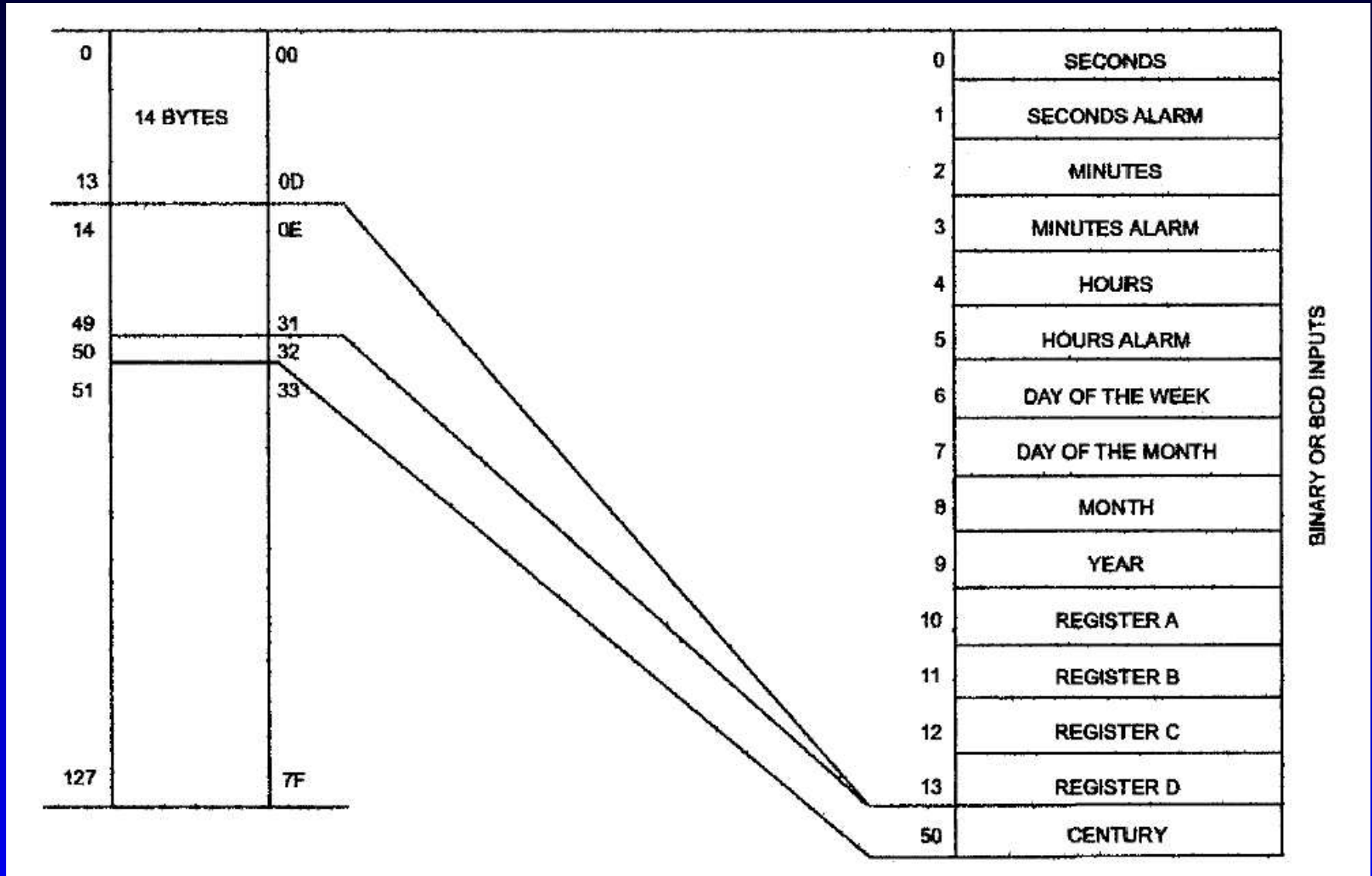


Diagrama de Blocos



Mapa de Endereços





Registrador A

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
UIP	DV2	DV1	DV0	RS3	RS2	RS1	RS0

UIP: Atualização em processo

DV2-0: Habilitação do contador

010: habilita oscilador e contagem

11X: habilita apenas o oscilador

RS3-0: Seleciona um dos *taps* do divisor de 15 estágios

- Geração de onda quadrada
- Geração de interrupção
- Não são afetados pelo reset

Taxa de Interrupção



RS3-0	Período de Interrupção	Frequência da onda
0001	3.90625 ms	256 Hz
0010	7.8125 ms	128 Hz
0011	122.070 μs	8.192 kHz
0100	244.141 μs	4.096 kHz
0101	488.281 μs	2.048 kHz
0110	976.5625 μs	1.024 kHz
0111	1.953125 ms	512 Hz
1000	3.90625 ms	256 Hz
1001	7.8125 ms	128 Hz
1010	15.625 ms	64 Hz
1011	31.25 ms	32 Hz
1001	62.5 ms	16 Hz
1101	125 ms	8 Hz
1110	250 ms	4 Hz
1111	500 ms	2 Hz



Registrador B

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
SET	PIE	AIE	UIE	SQWE	DM	24/12	DSE

SET: Inibe atualizações

PIE: Habilita interrupção periódica

AIE: Habilita interrupção de alarme

UIE: Habilita interrupção de atualização

SQWE: Habilita saída de onda quadrada

DM: Modo dos dados, 1=binário, 0=BCD

24/12: Formato da hora

DSE: Horário de verão (americano)



Horário de verão

- Incrementa de 1:59:59 AM para 3:00:00 AM no primeiro domingo de abril
- No primeiro domingo de Outubro, quando atingir 1:59:59 AM pela primeira vez, retorna para 1:00:00 AM.



Registrador C

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
IRQF	PF	AF	UF	0	0	0	0

IRQF: Interrupção requisitada

PF: Interrupção periódica requisitada

AF: Interrupção de alarme requisitada

UF: Interrupção de atualização requisitada

- Bits resetados pelo sinal de $\overline{\text{RESET}}$ ou por uma leitura no registrador C



Registrador D

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
VRT	0	0	0	0	0	0	0

VRT: Indica que a Hora e o conteúdo da RAM são válidos



RTC no PC

- Também chamado de CMOS
 - Era o único *chip* CMOS no PC-AT original
- MC146818A mapeado no endereços de I/O 70h e 71h
 - 70h Endereço (índice)
 - 71h Dados
 - Desabilitar interrupções no acesso
- Programado para gerar interrupções a 1024 Hz
 - IRQ8
- A memória não volátil é utilizada para armazenar a informação de setup



Dados do Setup

Índice	Descrição
0Eh	Diagnóstico
0Fh	Motivo do <i>shutdown</i>
10h	Tipo dos drive de diskette
11h	Tipo do HD 0
12h	Tipo do HD 1
13h	Reservado
14h	Dispositivos instalados
16h-15h	Memória base em KB
17h-18h	Memória Expandida em KB




Dados do Setup

Índice	Descrição
19h	Tipo do HD 0 (tipo do usuário)
1Ah	Tipo do HD 1 (tipo do usuário)
1Bh-2Dh	Reservado
2Fh-2EH	Checksum dos endereços 10h a 2Dh
31h-30h	Memória Expandida detectada em KB
32h	Século em BCD
33h	Bit 7=1 Pode-se usar <i>shadow RAM</i> Bit 6=1 Primeiro boot após atualização

Byte de Diagnóstico

- Bit 7=1:** RTC perdeu a alimentação
- Bit 6=1:** Checksum errado
- Bit 5=1:** Informação de configuração errada detectada pelo POST
- Bit 4=1:** Tamanho de memória errado detectado pelo POST
- Bit 3=1:** Inicialização do HD falhou
- Bit 2=1:** Data da CMOS inválida
- Bit 1=1:** Reservado
- Bit 0=1:** Reservado

Motivo do *Shutdown*

- 
- 00h:** Reset
 - 01h:** Detectou o tamanho da memória
 - 02h:** Passou no teste de memória
 - 03h:** Falhou no teste de memória
 - 04h:** Fim do POST, boot
 - 05h:** JMP com EOI
 - 06h:** Passou nos testes de proteção
 - 07h:** Falhou nos testes de proteção
 - 08h:** Falha no tamanho da memória
 - 09h:** int 15h - movimentação de bloco
 - 0Ah:** JMP sem EOI

Tipo do Diskette

Bits 7-4: Tipo do drive de diskette 0

- 0000b:** Sem drive
- 0001b:** drive de 360KB
- 0010b:** drive de 1.2MB
- 0011b:** drive de 720KB
- 0100b:** drive de 1.44MB

Bit 4-0: Tipo do drive de diskette 1

- 0000b:** Sem drive
- 0001b:** drive de 360KB
- 0010b:** drive de 1.2MB
- 0011b:** drive de 720KB
- 0100b:** drive de 1.44MB



Dispositivos Instalados

Bits 7-6: Número de drives de diskette-1

Bit 5-4: Modo de vídeo inicial

00b: Reservado

01b: 40 colunas colorido

10b: 80 colunas colorido

11b: 80 colunas preto e branco

Bits 3-2: Reservado

Bit 1=1: Coprocessador instalado

Bit 0=0: Diskette instalado

