CIRCUITOS DIGITALES Y MICROCONTROLADORES 2022

Facultad de Ingeniería UNLP

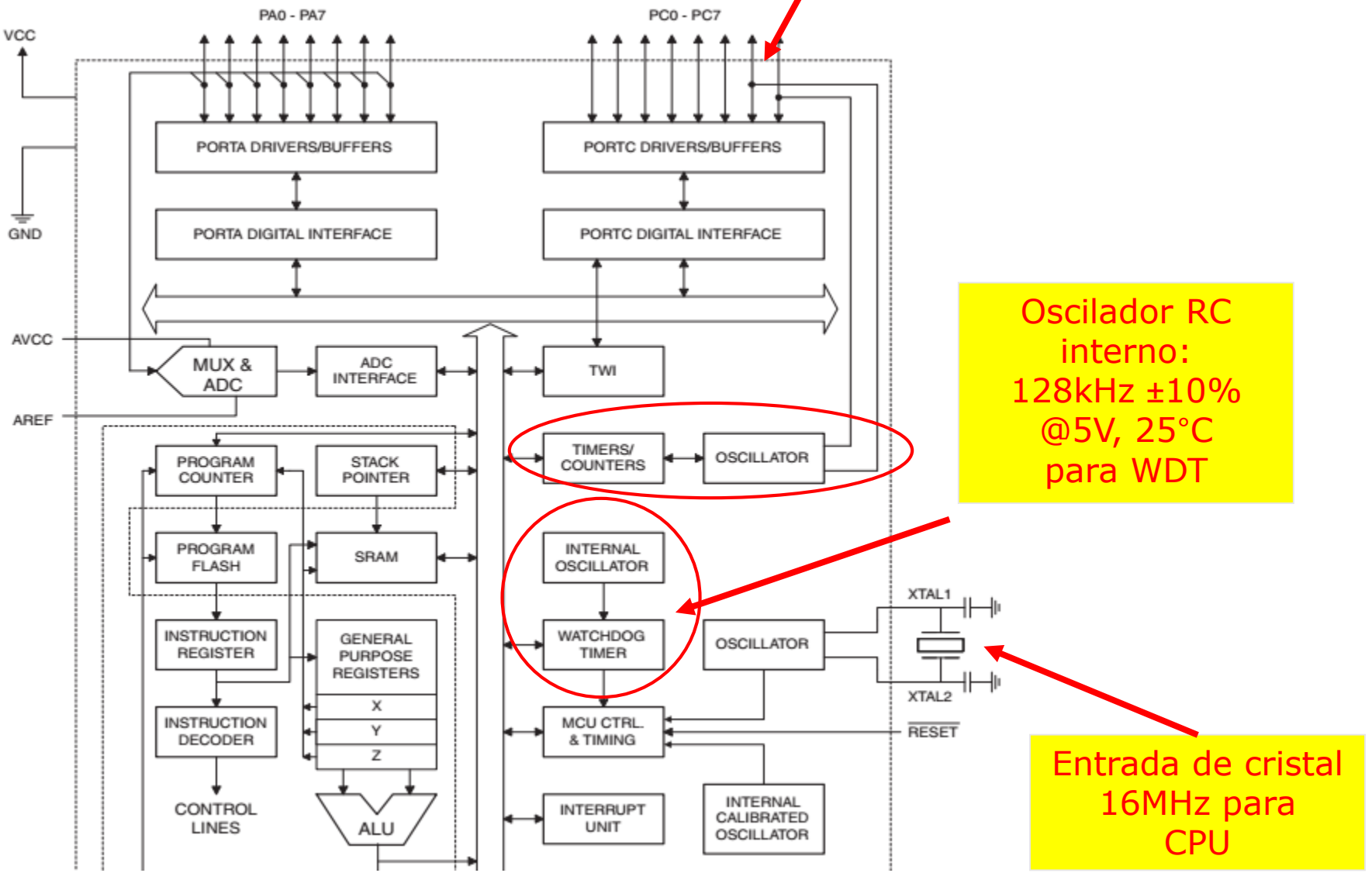
Timer 2 (RTC) y WATCHDOG

Ing. José Juárez

Abril 2021

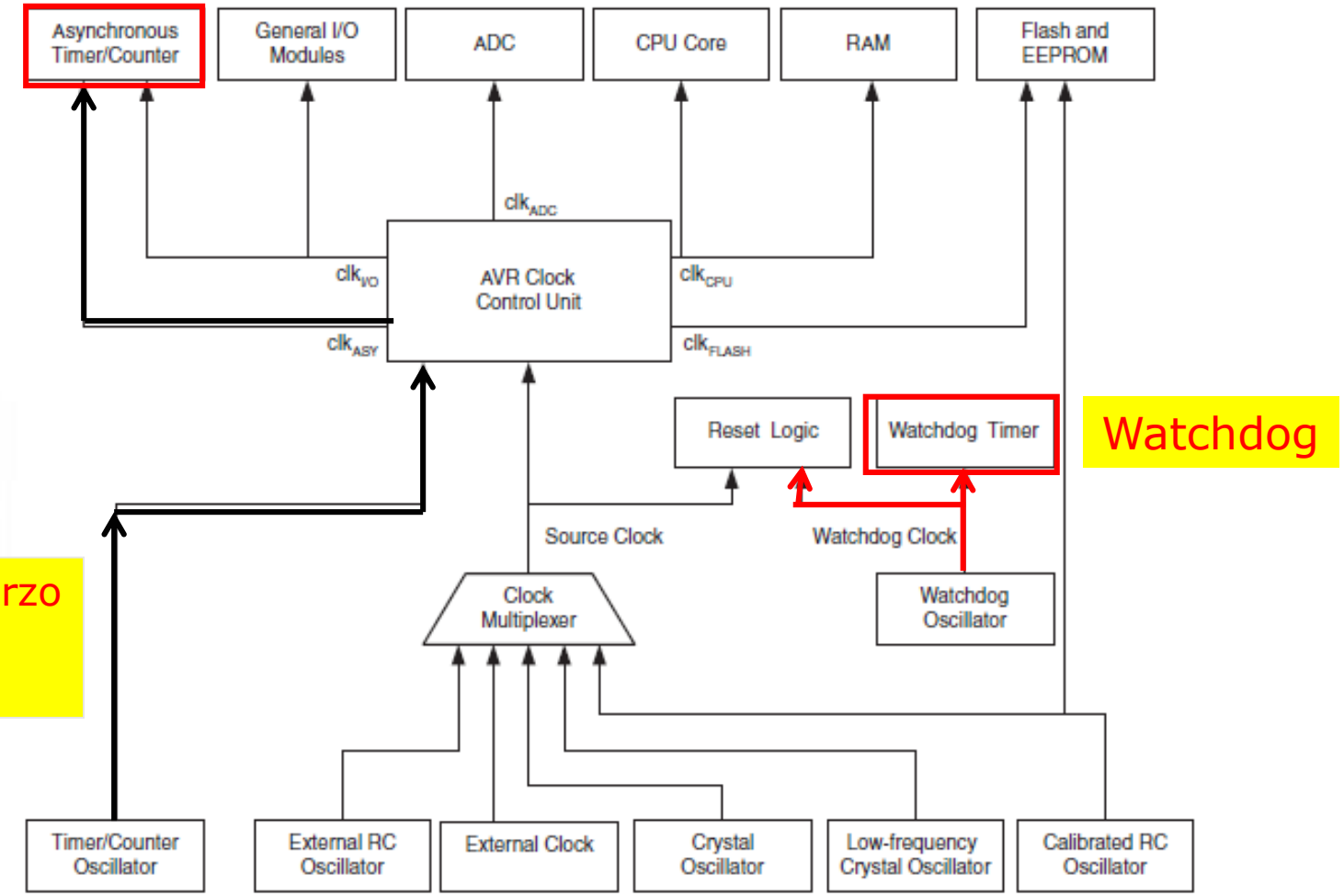
TP2: Ejercicios 5 y 8

Temporizadores en AVR



Fuentes de reloj para el TIMER2 y Watchdog

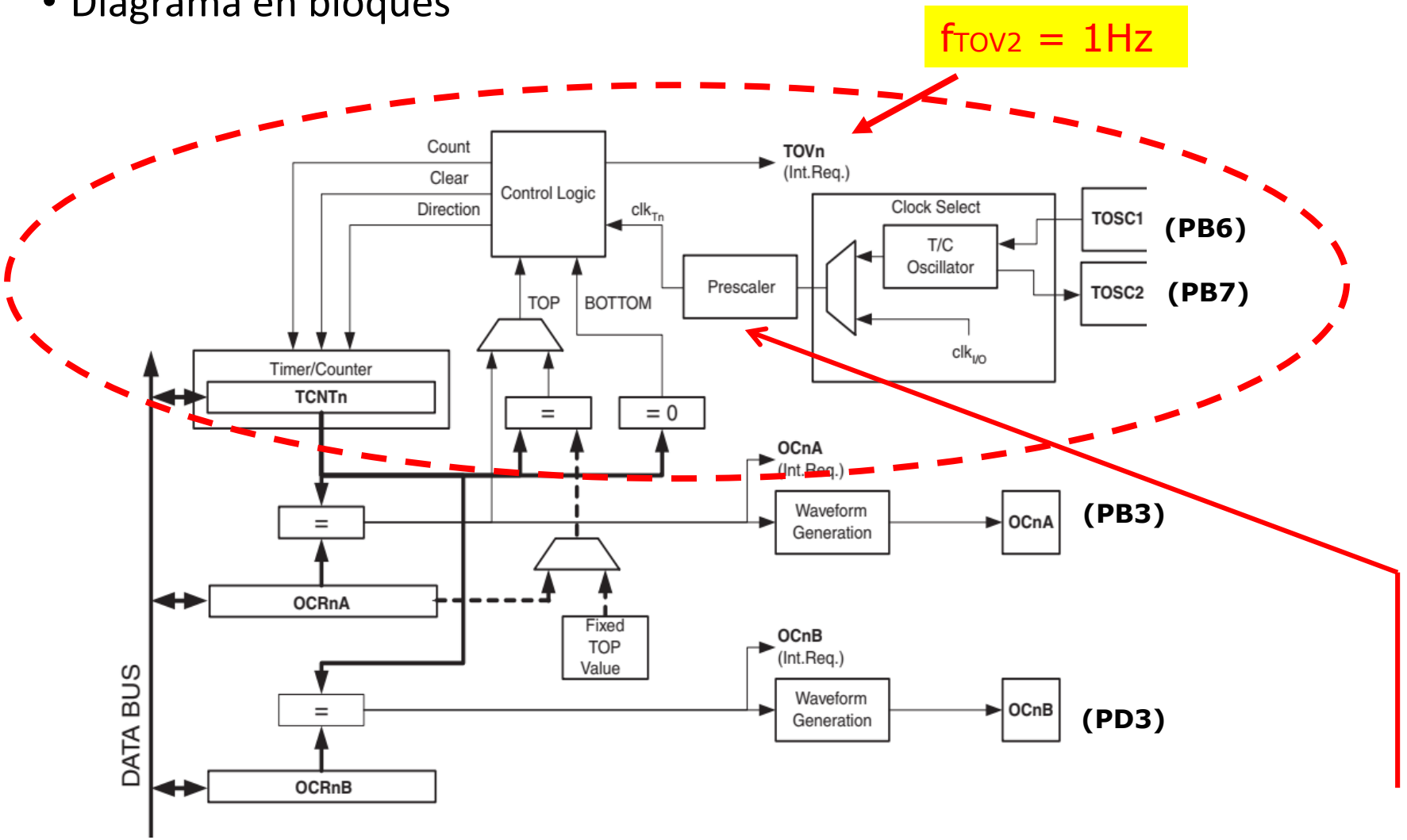
Timer2 (RTC)



Cristal de cuarzo
32.768KHz
±100ppm

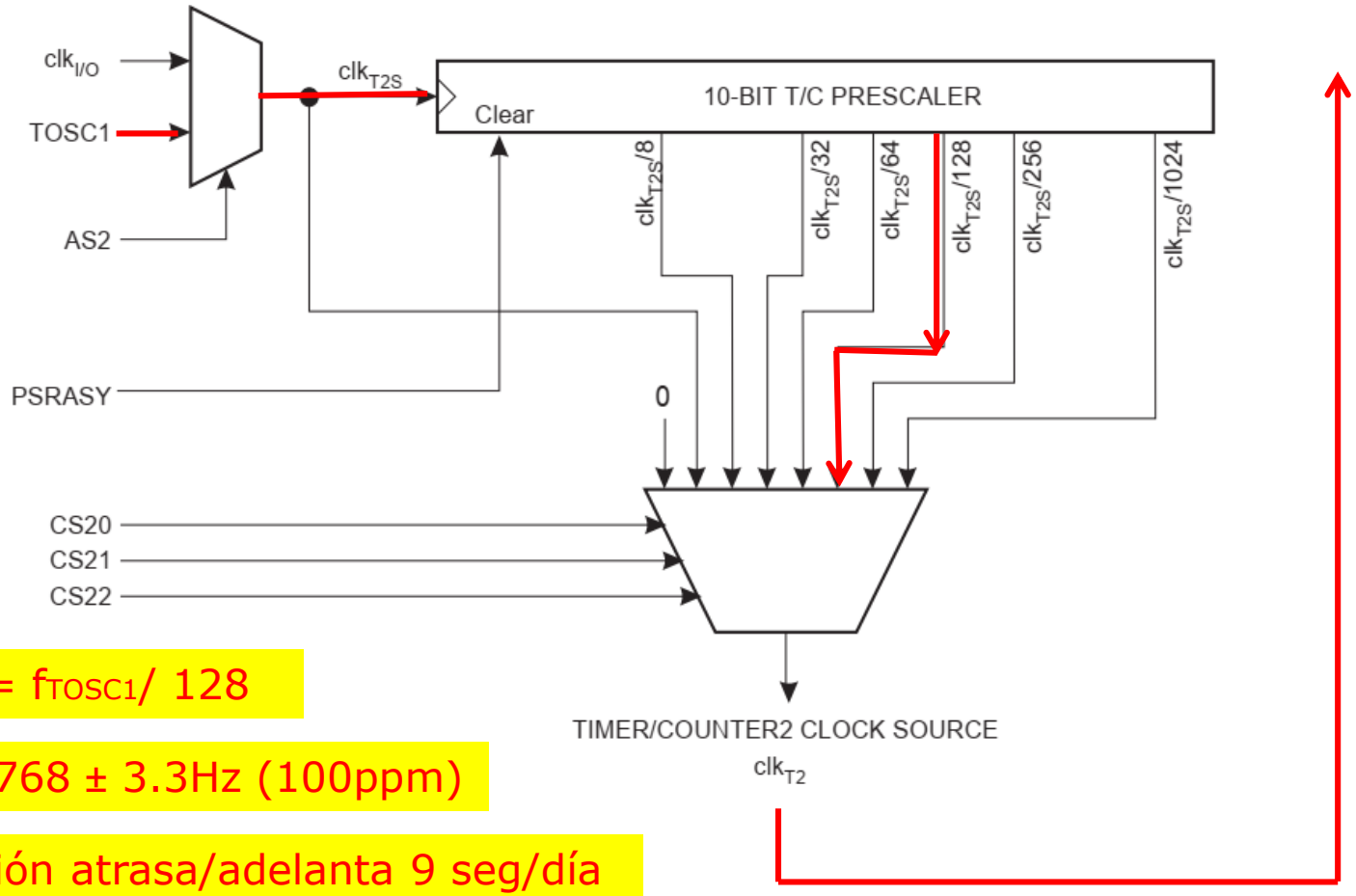
TIMER 2- como RTC

- Diagrama en bloques



TIMER 2 Prescaler

- TIMER 2: El PRESCALER permite configurar el reloj de conteo para adecuar la resolución.



$f_{clkT2} = f_{TOSC1} / 128$

$f_{TOSC1} = 32768 \pm 3.3Hz$ (100ppm)

En la peor condición atrasa/adelanta 9 seg/día

TIMER 2 – modo RTC

Los registros para su programación son similares a los del TIMER0 pero para configurar el modo RTC requiere de un registro adicional.

ASSR – Asynchronous Status Register

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0xB6)	–	EXCLK	AS2	TCN2UB	OCR2AUB	OCR2BUB	TCR2AUB	TCR2BUB	ASSR
Read/Write	R	R/W	R/W	R	R	R	R	R	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

EXT CLK

XTAL

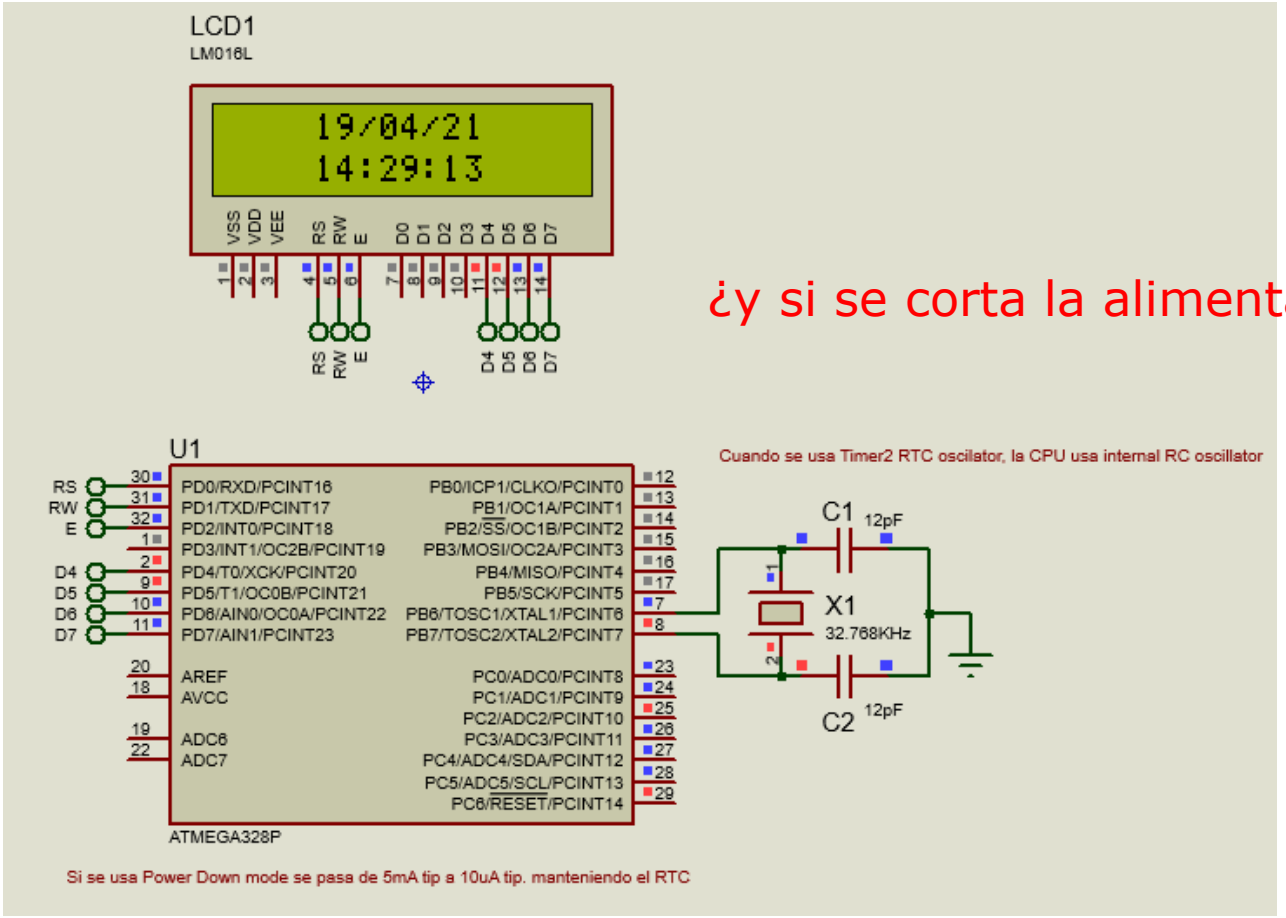
Configuración TOSC 32.768kHz

Flags de actualización en curso

Cualquier acceso a estos registros en modo asincrónico debe hacerse cuando los flags están en 0

TIMER 2 – modo RTC

TP2: Ejercicio 5 y 13



¿y si se corta la alimentación?

Atmel-1259-Real-Time-Clock-RTC-Using-the-Asynchronous-Timer_AP-Note_AVR134.pdf

Otros Chips RTC

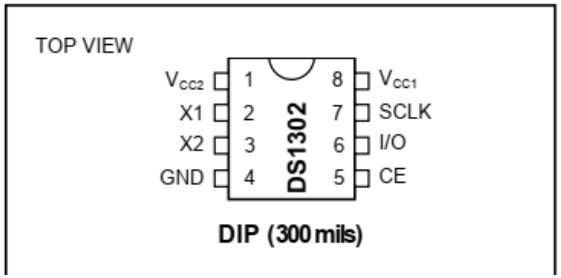
maxim integrated™

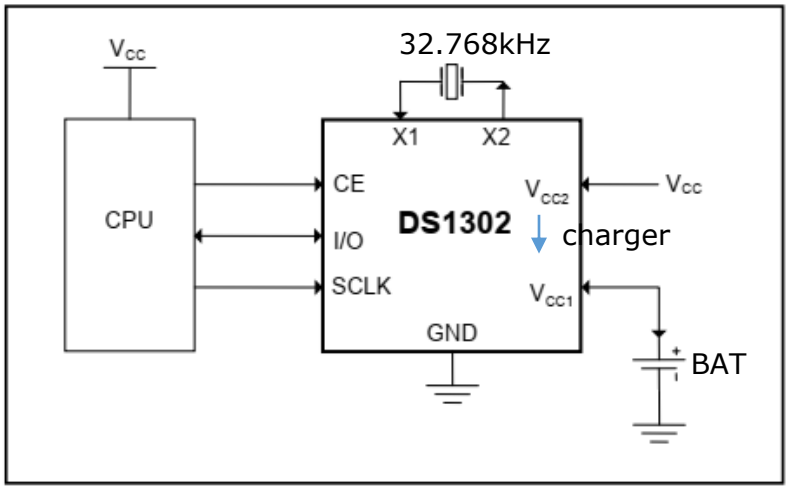
DS1302
Trickle-Charge Timekeeping Chip

BENEFITS AND FEATURES

- Completely Manages All Timekeeping Functions
  - Real-Time Clock Counts Seconds, Minutes, Hours, Date of the Month, Month, Day of the Week, and Year with Leap-Year Compensation Valid Up to 2100
  - 31 x 8 Battery-Backed General-Purpose RAM
- Simple Serial Port Interfaces to Most Microcontrollers

PIN CONFIGURATIONS





Consume 1mA@5V, carga la batería y si se interrumpe Vcc2 usa BAT
La CPU accede al RTC a través de una interfaz serie sincrónica. Puede modificar o leer fecha y hora y además tiene RAM interna con retención de datos.
La exactitud depende de cristal.

Otros Chips RTC

DS3231

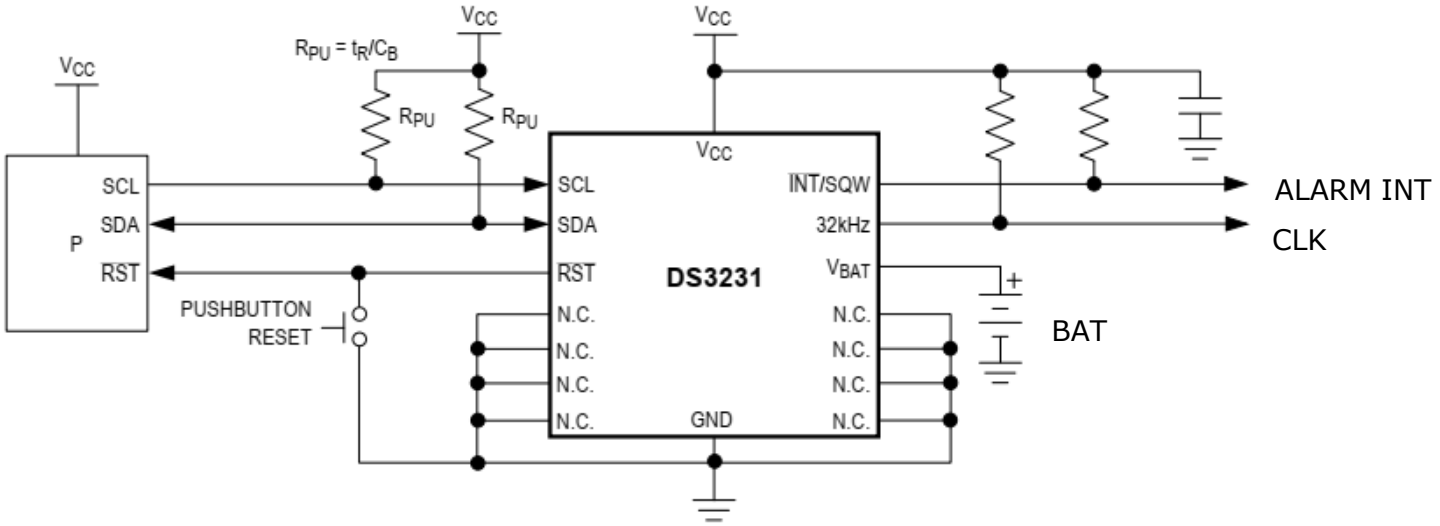
Extremely Accurate I²C-Integrated RTC/TCXO/Crystal

General Description

The DS3231 is a low-cost, extremely accurate I²C real-time clock (RTC) with an integrated temperature-compensated crystal oscillator (TCXO) and crystal. The device incorporates a battery input, and maintains accurate timekeeping when main power to the device is interrupted. The integration of the crystal resonator enhances the long-term accuracy of the device as well as reduces the piece-part count in a manufacturing line. The DS3231 is available in commercial and industrial temperature ranges, and is offered in a 16-pin, 300-mil SO package.

Benefits and Features

- Highly Accurate RTC Completely Manages All Timekeeping Functions
  - Real-Time Clock Counts Seconds, Minutes, Hours, Date of the Month, Month, Day of the Week, and Year, with Leap-Year Compensation Valid Up to 2100
  - Accuracy ±2ppm from 0°C to +40°C
  - Accuracy ±3.5ppm from -40°C to +85°C
  - Digital Temp Sensor Output: ±3°C Accuracy
  - Register for Aging Trim
  - $\overline{RST}$ Output/Pushbutton Reset Debounce Input
  - Two Time-of-Day Alarms



Watchdog Timer (pág. 60 data sheet)

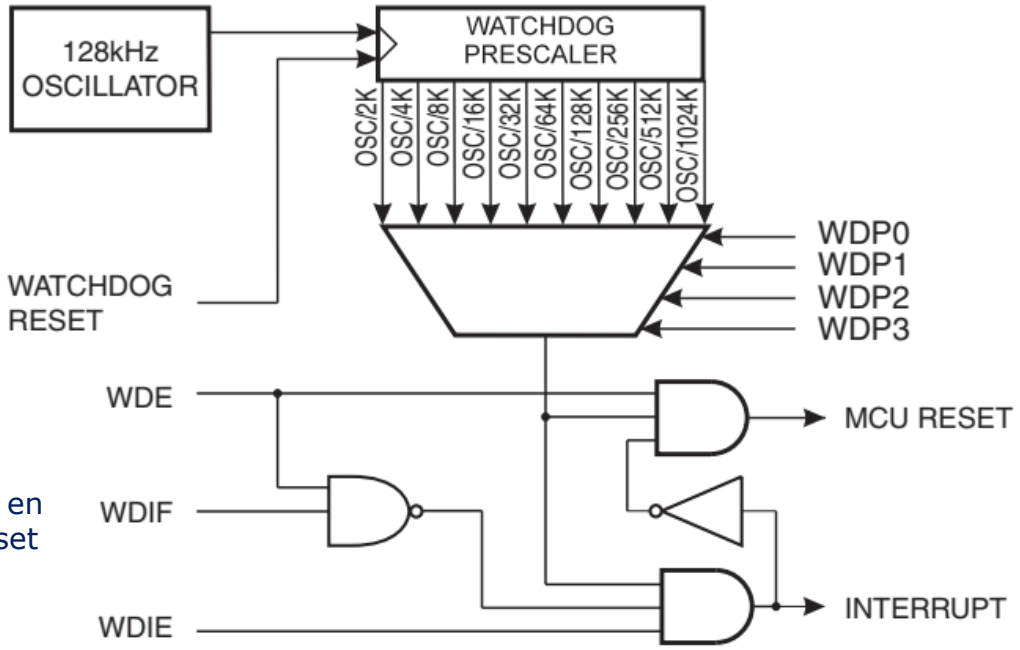
- El Watchdog timer es un mecanismo de protección ante fallas de software o hardware.
- Básicamente cuenta pulsos de reloj hasta un valor programable y genera una interrupción o un reset cuando alcanza dicho valor.
- Por lo tanto, el software debe reiniciar el contador utilizando la instrucción WDR antes que este alcance la cantidad establecida (o time out)
- Si por algún motivo el software no reinicia el contador a tiempo se genera una interrupción o un reset.
- En modo interrupción puede utilizarse como despertador (wake-up) de un modo de bajo consumo o para limitar el máximo tiempo permitido para una operación dada.
- El modo reset se utiliza para reiniciar el sistema ante bloqueos permanentes o código “colgado”
- El modo combinado interrupción y reset se utiliza para “guardar el contexto crítico” ante una supuesta falla (safe shutdown)
- Para configurarlo y activarlo hay que seguir una secuencia segura para evitar activación ocacional.

Watchdog Timer

WDTCSR – Watchdog Timer Control Register

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
(0x60)	WDIF	WDIE	WDP3	WDCE	WDE	WDP2	WDP1	WDP0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Initial Value	0	0	0	0	X	0	0	0

Instrucción WDR



Interrupt flag
Se utiliza para ejecutar el handler en el primer timeout y ejecutar el reset en el segundo timeot

Table 11-1. Watchdog Timer Configuration

WDTON(1)	WDE	WDIE	Mode	Action on Time-out
1	0	0	Stopped	None
1	0	1	Interrupt Mode	Interrupt
1	1	0	System Reset Mode	Reset
1	1	1	Interrupt and System Reset Mode	Interrupt, then go to System Reset Mode
0	x	x	System Reset Mode	Reset

Note: 1. WDTON Fuse set to “0” means programmed and “1” means unprogrammed.

Watchdog Timer

- Elección del Timeout

Table 11-2. Watchdog Timer Prescale Select

WDP3	WDP2	WDP1	WDP0	Number of WDT Oscillator Cycles	Typical Time-out at V_{CC} = 5.0V
0	0	0	0	2K (2048) cycles	16ms
0	0	0	1	4K (4096) cycles	32ms
0	0	1	0	8K (8192) cycles	64ms
0	0	1	1	16K (16384) cycles	0.125 s
0	1	0	0	32K (32768) cycles	0.25 s
0	1	0	1	64K (65536) cycles	0.5 s
0	1	1	0	128K (131072) cycles	1.0 s
0	1	1	1	256K (262144) cycles	2.0 s
1	0	0	0	512K (524288) cycles	4.0 s
1	0	0	1	1024K (1048576) cycles	8.0 s

AVR132: Using the Enhanced Watchdog Timer app note.