

PIC tanfolyam 2013 tavasz

2. előadás





Horváth Kristóf

SEM körtag

SCH1315 szoba

psoft-hkristof@amiga.hu



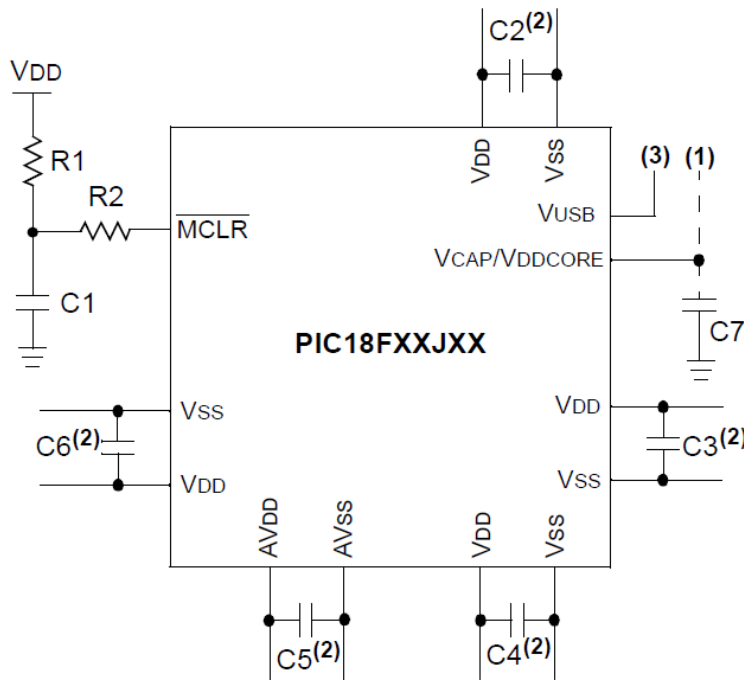
Miről lesz ma szó?

- Elektromos szükségletek
- Oszcillátor
- Konfigurációs bitek
- Reset
- Energiatakarékos módok
- Analóg perifériák: A/D és CTMU



Elektromos szükségletek

- Adatlapból: Getting started, Special Features of the CPU és Electrical Characteristics fejezetek



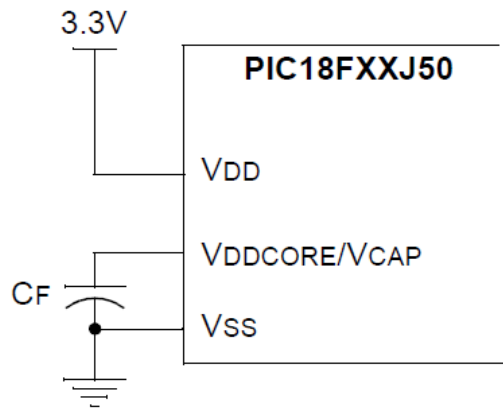
- (2)-vel jelölt kondenzátorok: 100nF
- Vcap (C7) értéke tipikusan 10uF low ESR tantál
- Vusb típusspecifikus
- Minden táplábat bekötni!



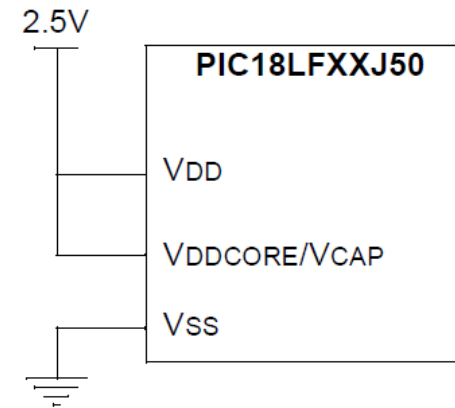
Magfeszültség

- Vddcore/Vcap lábon

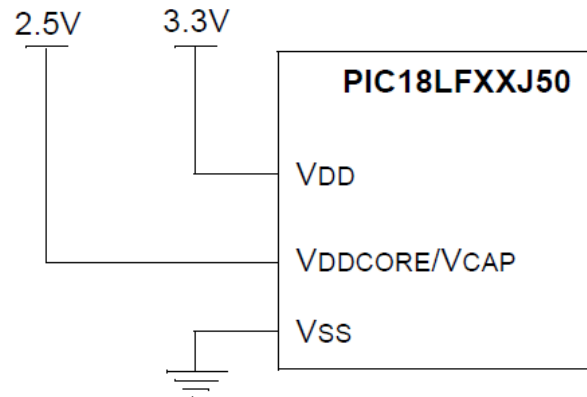
PIC18FXXJ50 Devices (Regulator Enabled):



PIC18LFXJ50 Devices (Regulator Disabled):



Or

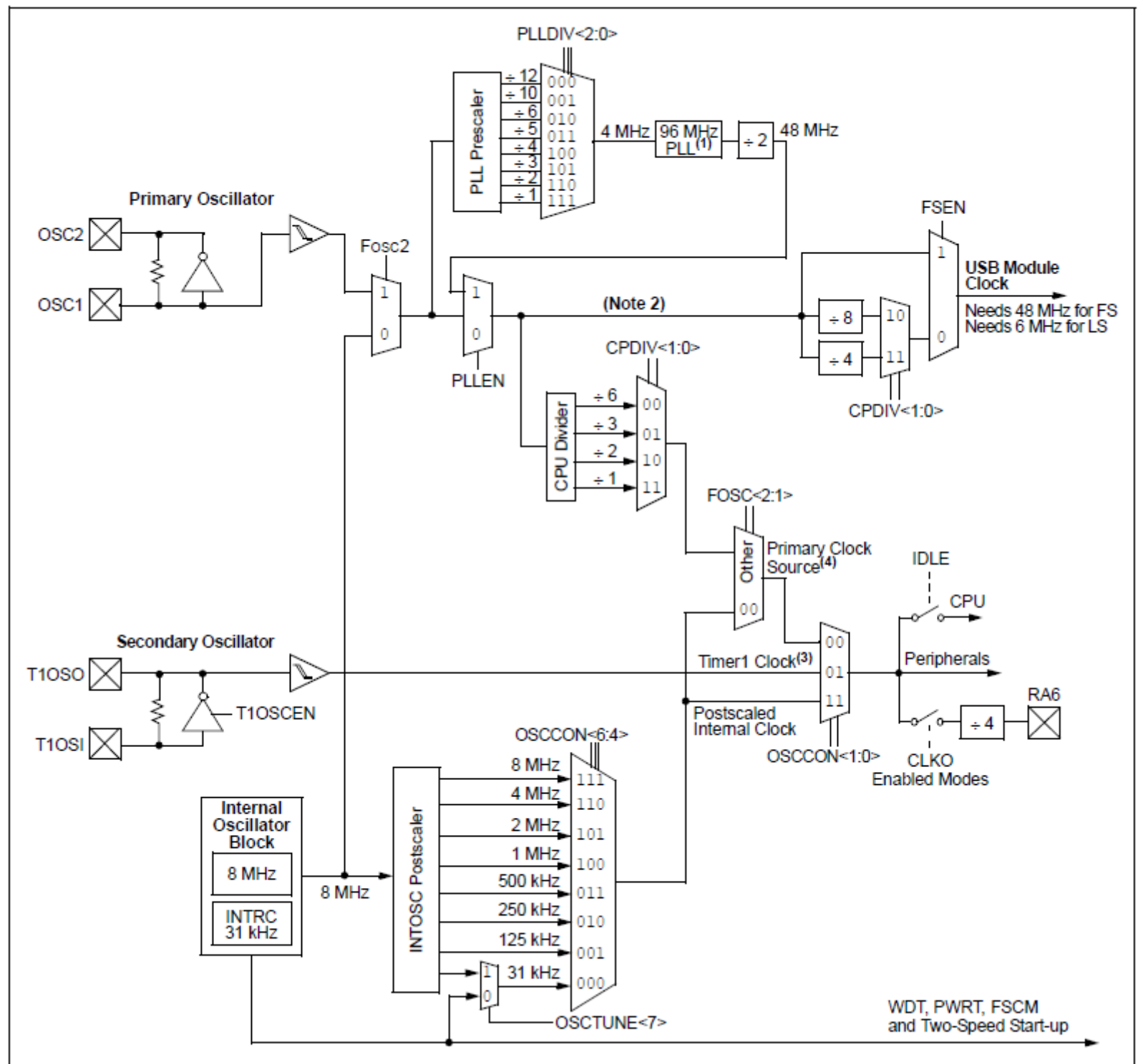


Oszcillátor

- 4 fő mód:
 - Belső RC (INTOSC)
 - Külső RC (EXTRC) – újabban nem divat
 - Kvarc vagy kerámia rezonátor (LP, XT vagy HS)
 - Külső órajel (EC)
- PLL – „órajel szorzó”



FIGURE 3-1: PIC18F46J50 FAMILY CLOCK DIAGRAM

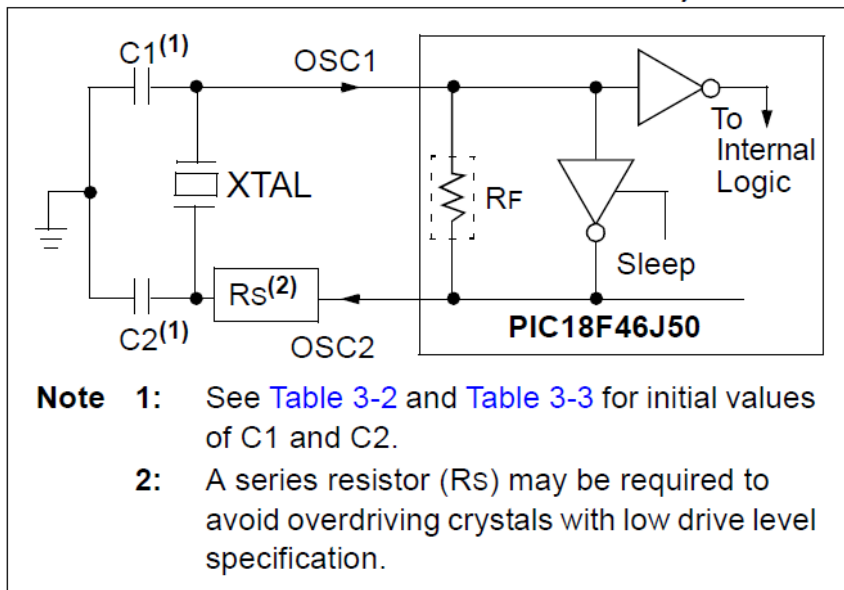


Kvarc/kerámia rezonátor

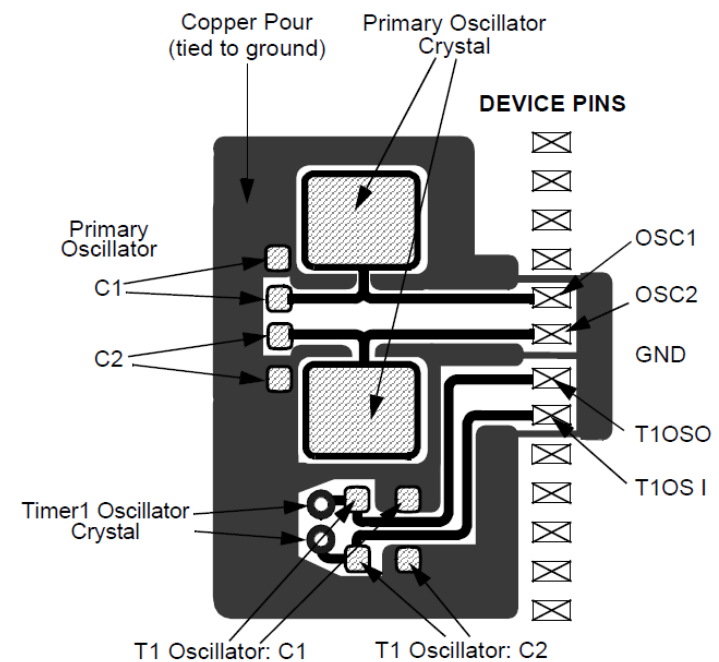
- LP/XT/HS mód

- C1 és C2 értéke ~18pF – 27 pF
- Rs ritkán szükséges

FIGURE 3-2: CRYSTAL/CERAMIC RESONATOR OPERATION (HS OR HSPLL CONFIGURATION)



Single-Sided and In-Line Layouts:



Belső RC oszcillátor

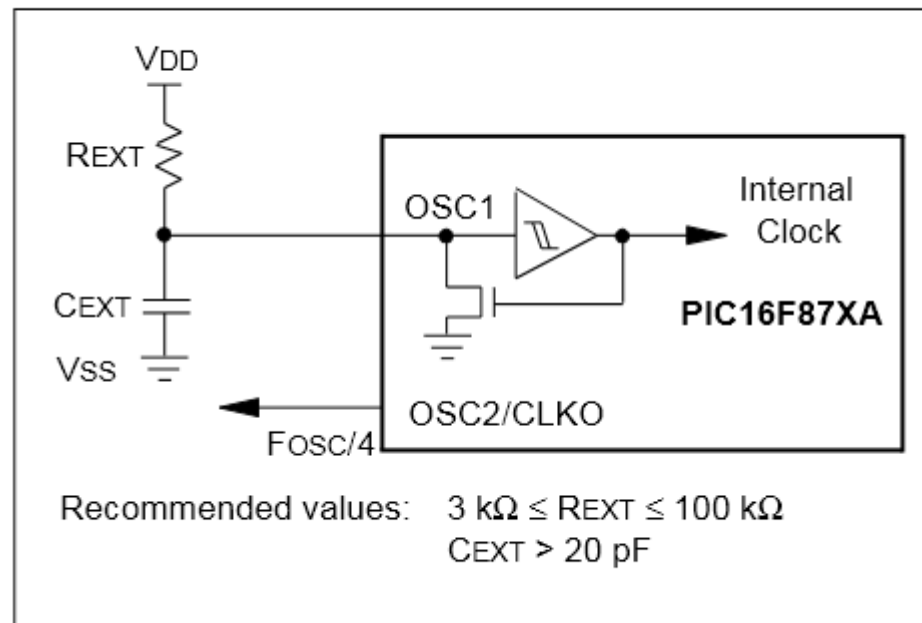
- INTOSC konfigurációs bit
- Nem túl pontos, de olcsó
- Kimenete ráköthető a PLL-re
- Kalibrálható az OSCTUNE regiszterrel
- OSCCON regiszterrel állítható a leosztása
- REFOCON regiszterrel kikapuzható a REFO/RB2 lábra
- Bővebben: adatlap Oscillator Configurations vagy Special Features of the CPU fejezete



Külső RC oszcillátor

- Régebben gyakori volt, mára jelentőségét veszítette

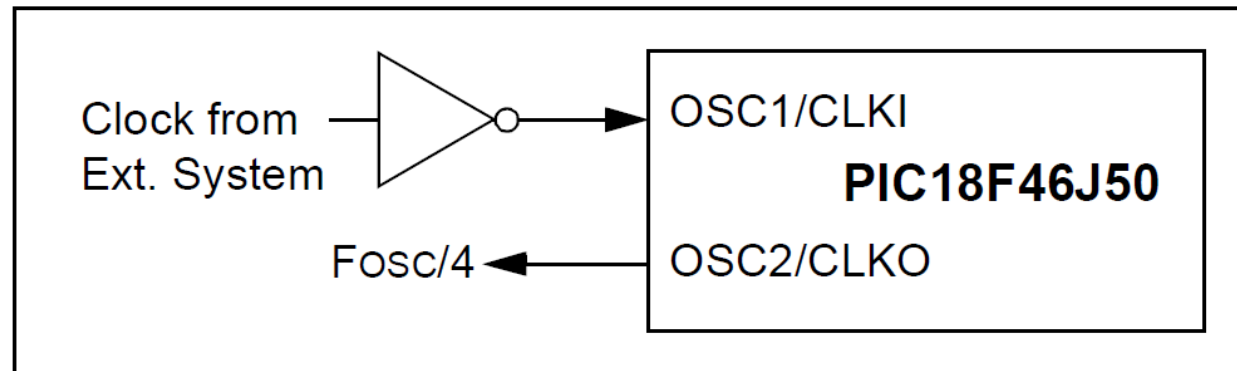
FIGURE 14-3: RC OSCILLATOR MODE



Külső órajel

- EC mód
- Csak akkor használható, ha van más órajelforrás a rendszerben(pl. ENC28J60)

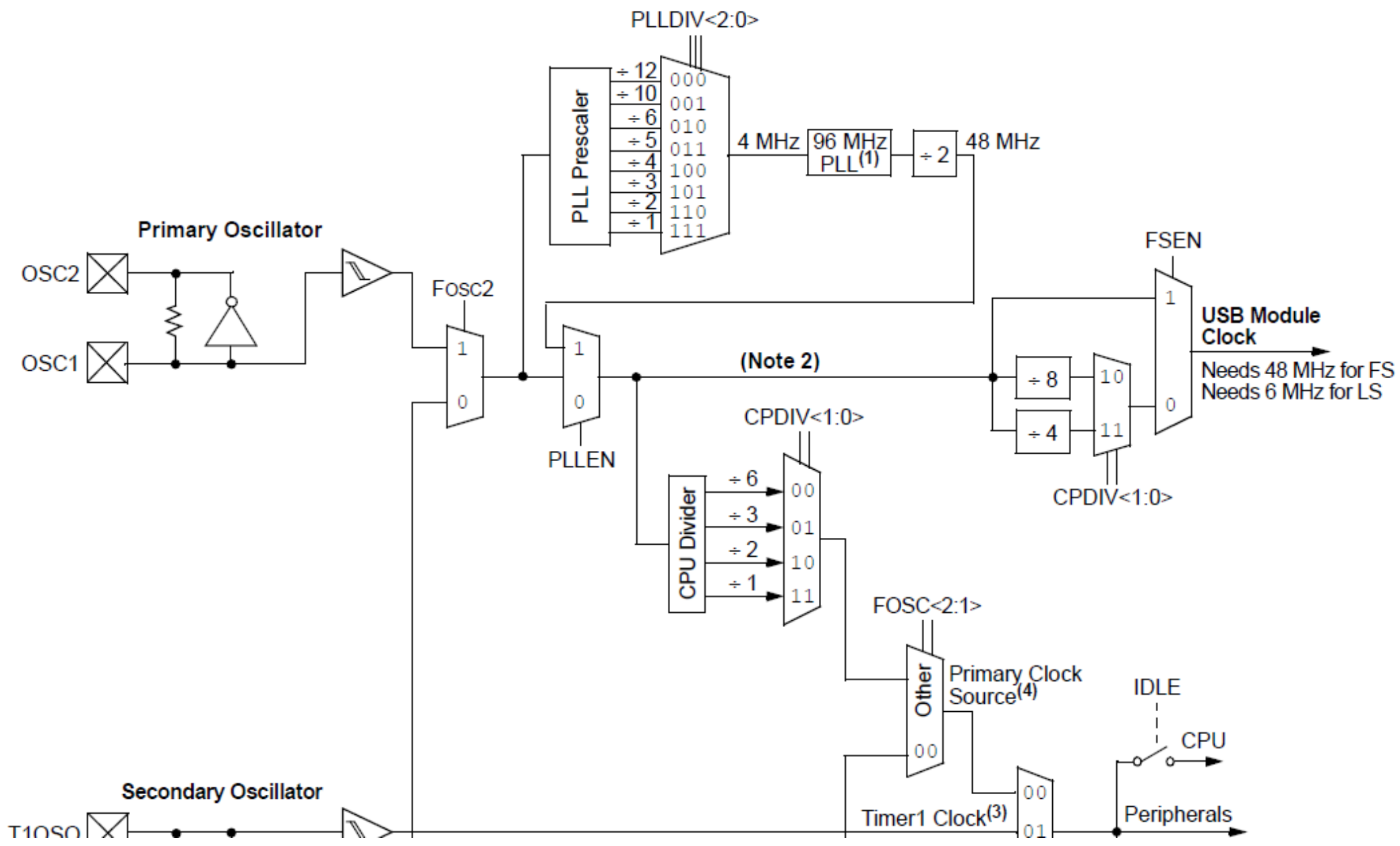
FIGURE 3-3: EXTERNAL CLOCK INPUT OPERATION (EC AND ECPLL CONFIGURATION)



PLL

- INTOSCPLL, HSPLL és ECPLL módokban
- Engedélyezés: OSCTUNE reg. PLLEN bitje
- Előosztás: PLLDIV konfigurációs bitek
- Utóosztás: CPUDIV konfigurációs bitek
- Típusok közötti különbség!





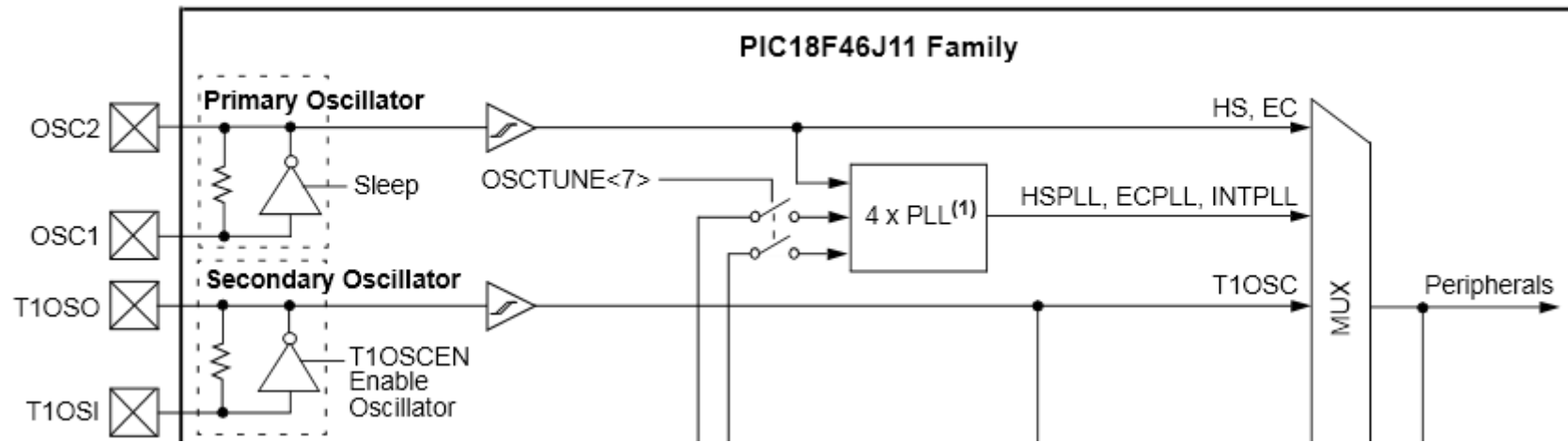
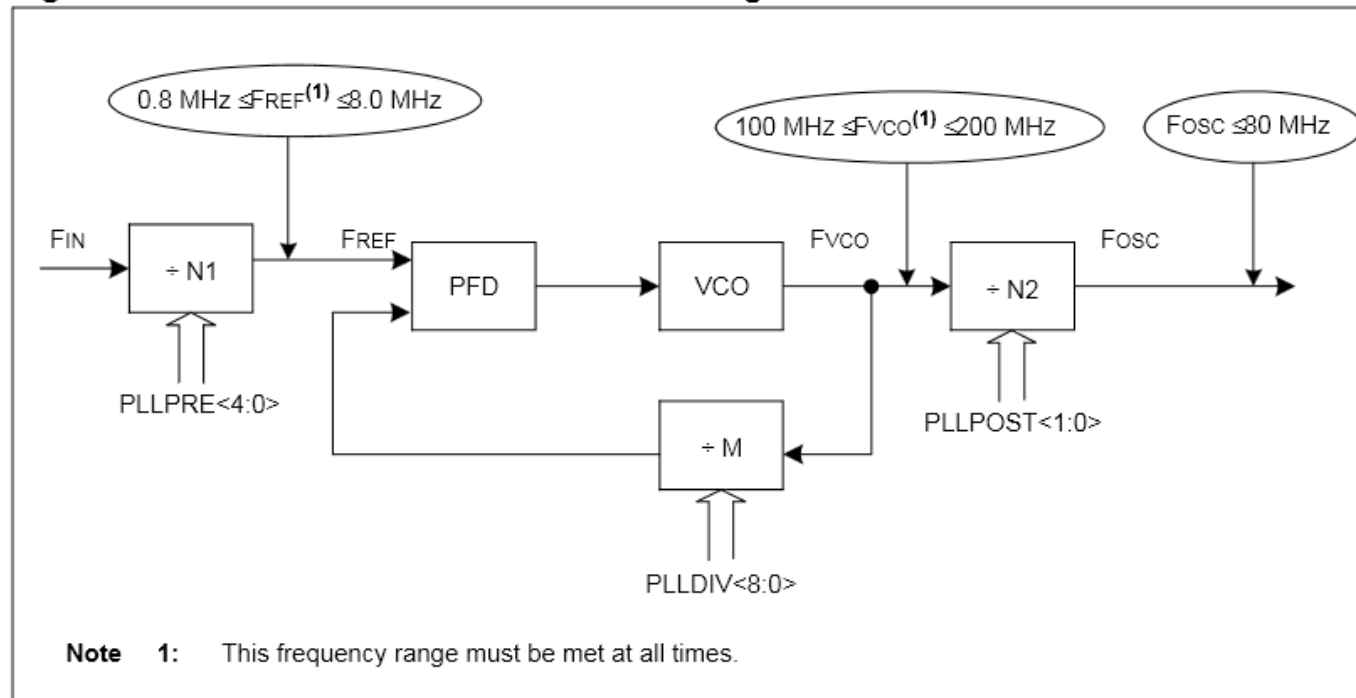


Figure 7-8: dsPIC33F/PIC24H PLL Block Diagram



Órajel átkapcsolás

- OSCCON regiszter SCS bitjeivel:
 - Belső RC
 - Timer1 külső oszcillátor
 - Konfigurációs bitek által megszabott → kivétel: PLL

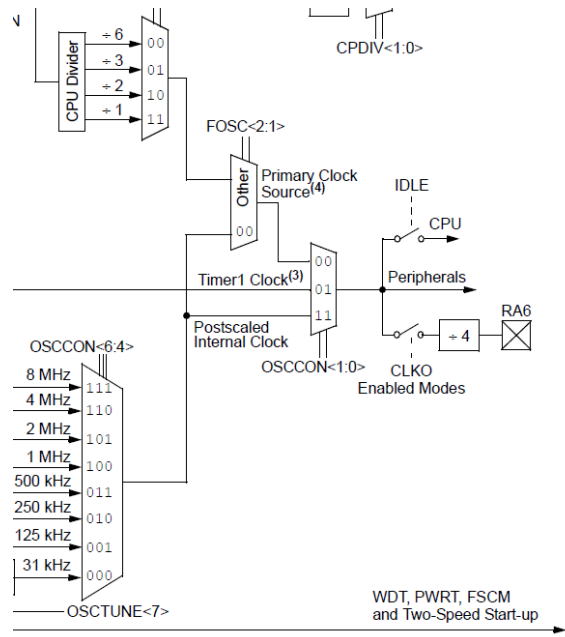
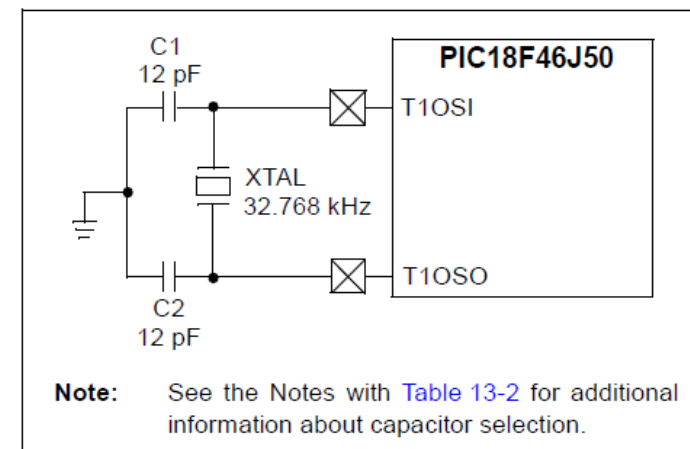


FIGURE 13-2: EXTERNAL COMPONENTS FOR THE TIMER1 LP OSCILLATOR



Konfigurációs bitek

- Az eszköz felprogramozásakor állíthatók be
- Olyan beállítások, amiket nem változtatunk menet közben
- Assembly:
`CONFIG <KONFIGBIT> = <ÉRTÉK>`
- C-ben:
`#pragma config <KONFIGBIT>=<ÉRTÉK>`
- Adatlap Special Features of the CPU fejezete
- MPLABX beépített kódgenerátor



Special Features of the CPU

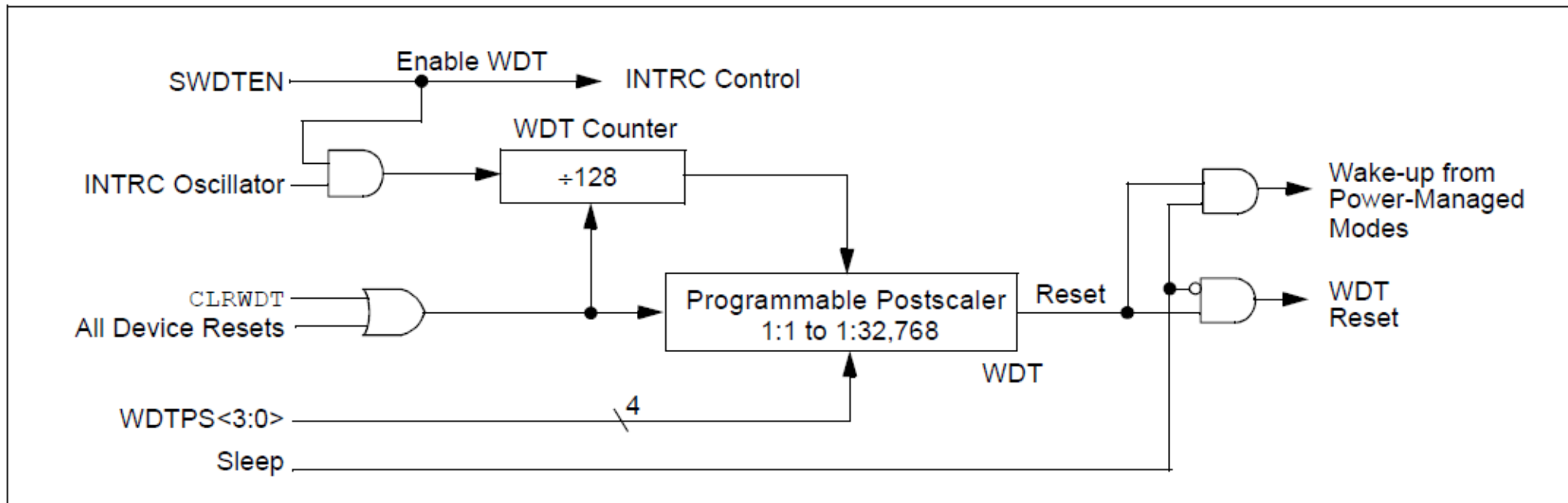
- Watchdog Timer(WDT)
- Fail-safe Clock Monitor(FSCM)
- In-Circuit Serial Programming(ICSP) – PGC és PGD lábakon → esetünkben RB6 és RB7
- Kódvédelem(code protect)
- Egyedi azonosító(DEVID)



Watchdog Timer

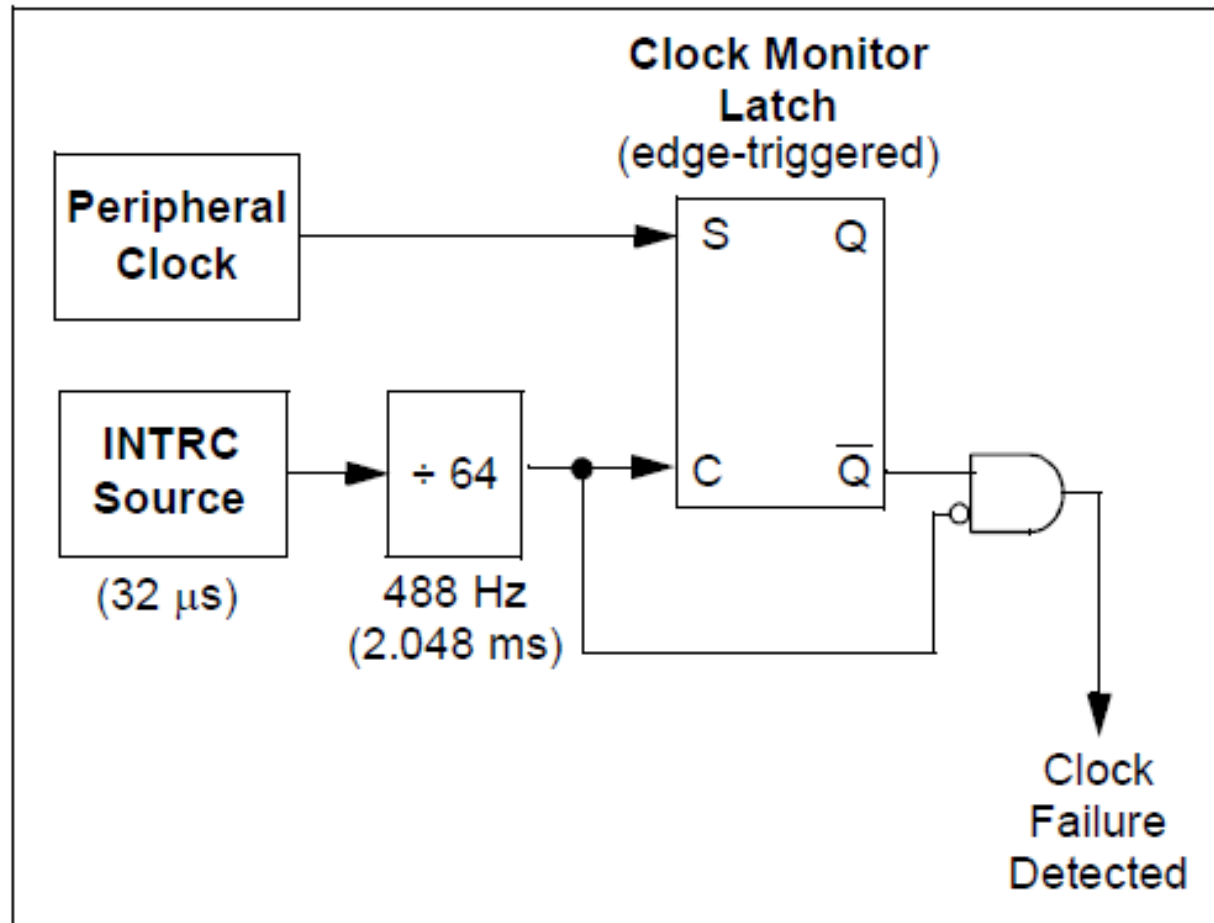
- WDTCON regiszter

FIGURE 27-1: WDT BLOCK DIAGRAM



Fail-safe Clock Monitor

FIGURE 27-4: FSCM BLOCK DIAGRAM

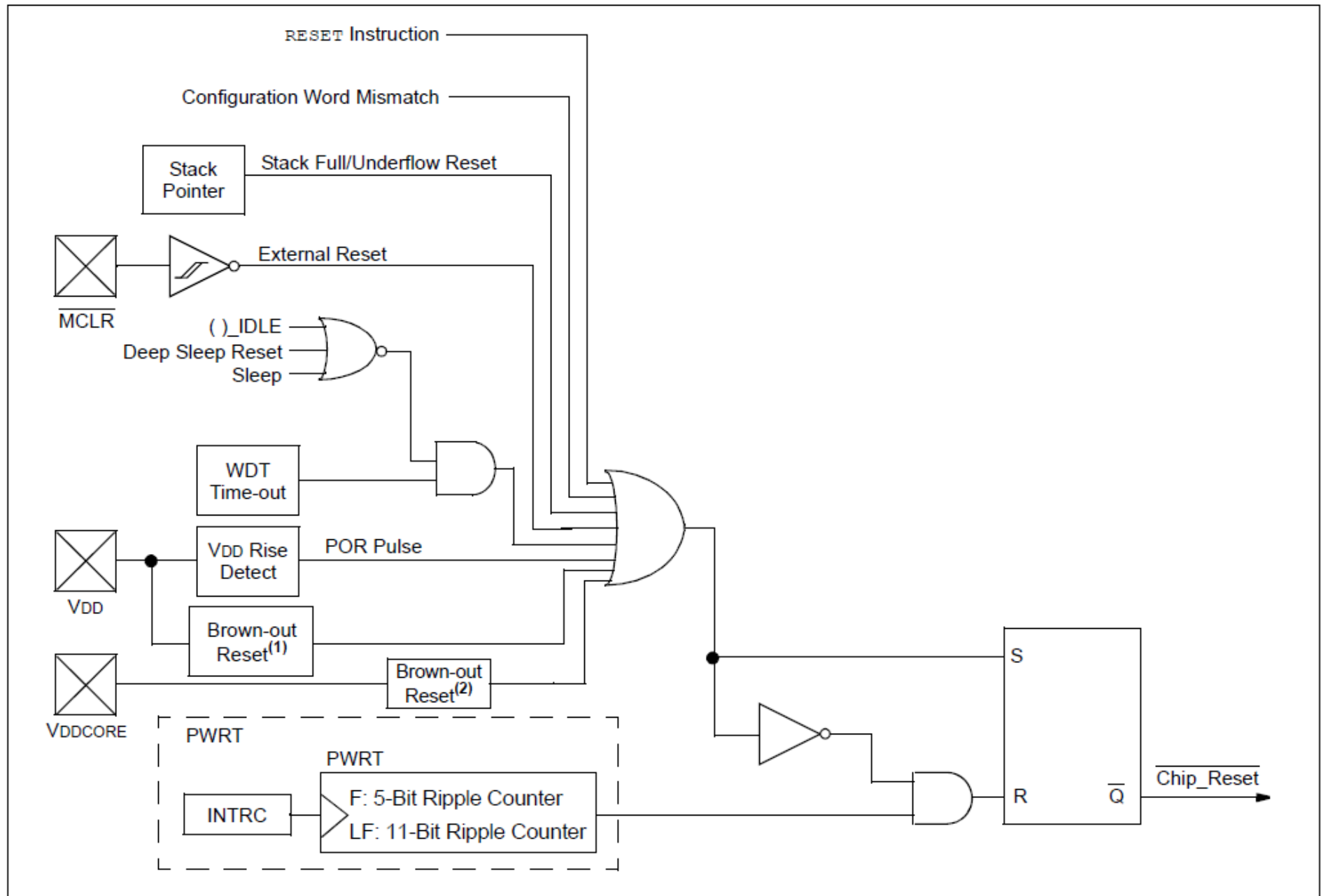


Reset

- Sok dolog okozhatja:
 - $\overline{\text{MCLR}}$ láb 0-ra húzása
 - Power-on Reset ill. Power-up Timer
 - Watchdog Timer Reset
 - Brown-out Reset
 - Stack Overflow/Underflow Reset
 - RESET utasítás
 - Stb.
- RCON regiszter → benne reset flagek



FIGURE 5-1: SIMPLIFIED BLOCK DIAGRAM OF ON-CHIP RESET CIRCUIT



Energiatakarékosság

- Részletesen: adatlap Low-Power Modes fejezet
- Működési üzemmódok:
 - Run → üzemszerű működés
 - Idle → CPU órajel megszűnik
 - Sleep → periféria órajel is megszűnik
 - Deep sleep → CPU feszültségmentesítés
- Energiát lehet spórolni még:
 - Alacsonyabb órajellel
 - Kevesebb periféria használatával



Energiamenedzsment regiszterek

- OSCCON – oszcillátor mód átkapcsolás
 - SCS és IDLEN bitek
- DSCONH, DSCONL – konfigurálás
- DSWAKEH, DSWAKEL – flagek



A/D konverter

- Feszültségmérő
- Ténylegesen csak 1 egység, multiplexelt bemenetekkel(AN0 – AN12)
- Belső vagy külső referenciafeszültségek
- Többnyire szukcesszív approximációs, bemenetén mintavevővel és tartószervvel
- Okozhat megszakítást



FIGURE 21-1: A/D BLOCK DIAGRAM

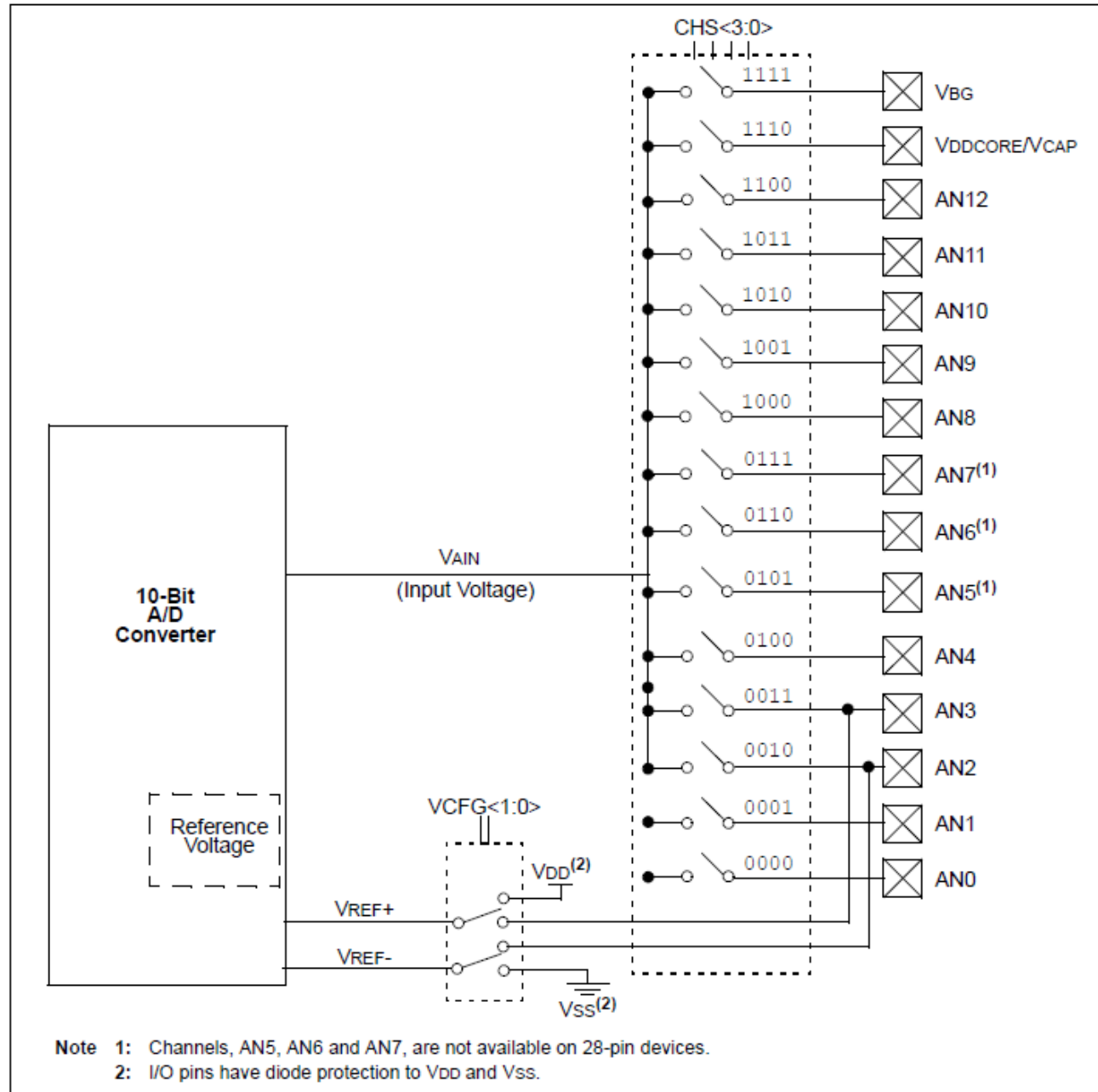
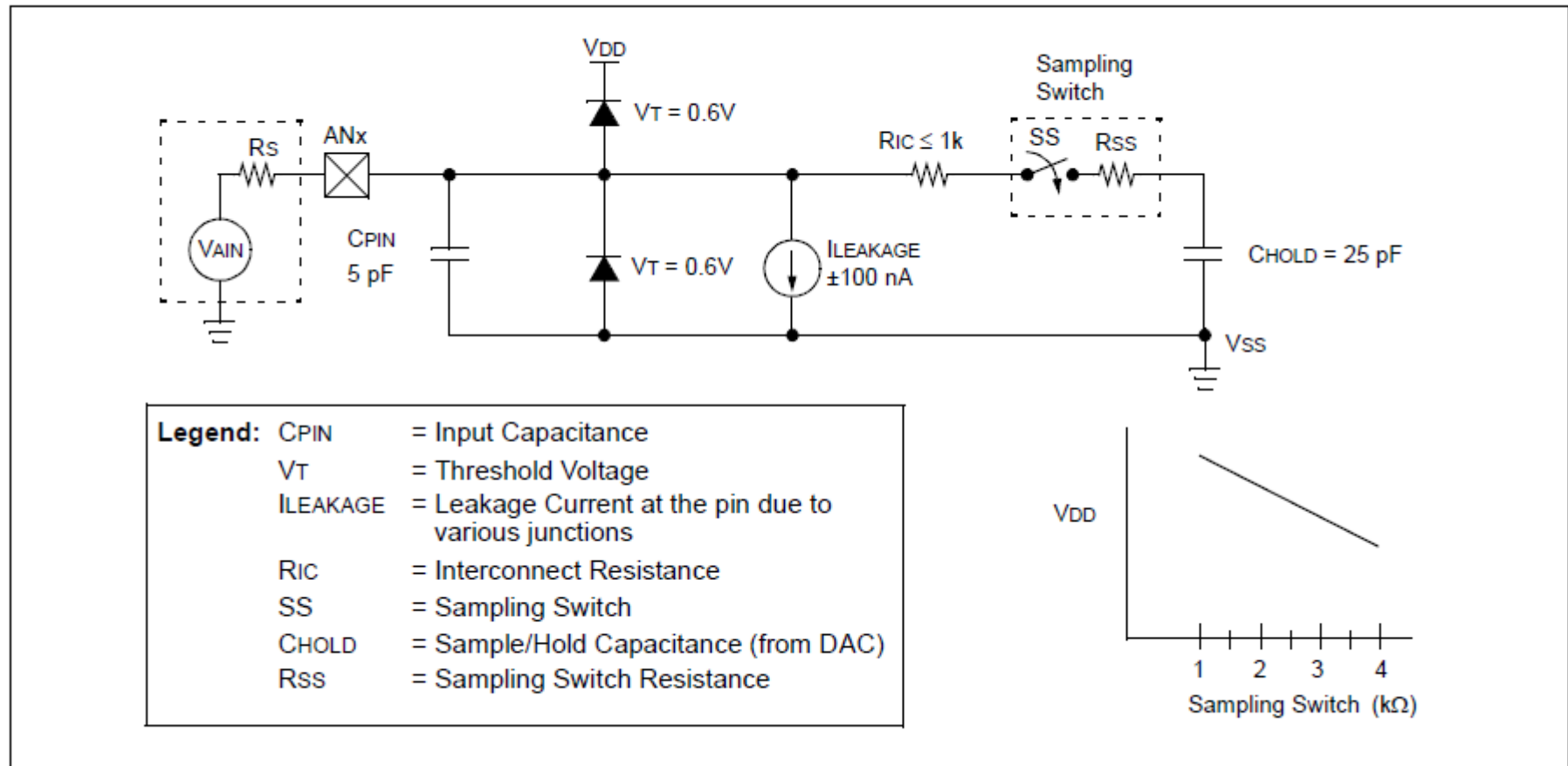


FIGURE 21-2: ANALOG INPUT MODEL



AD konverter regiszterek

- ADCONx → engedélyezés, alap jellemzők(konverziós sebesség, stb.), bemenet választás
- ANCONx → portláb konfiguráció: analóg/digitális
- ADRESH, ADRESL → konverzió eredménye
- Interrupt: PIE_x, IPR_x, PIR_x



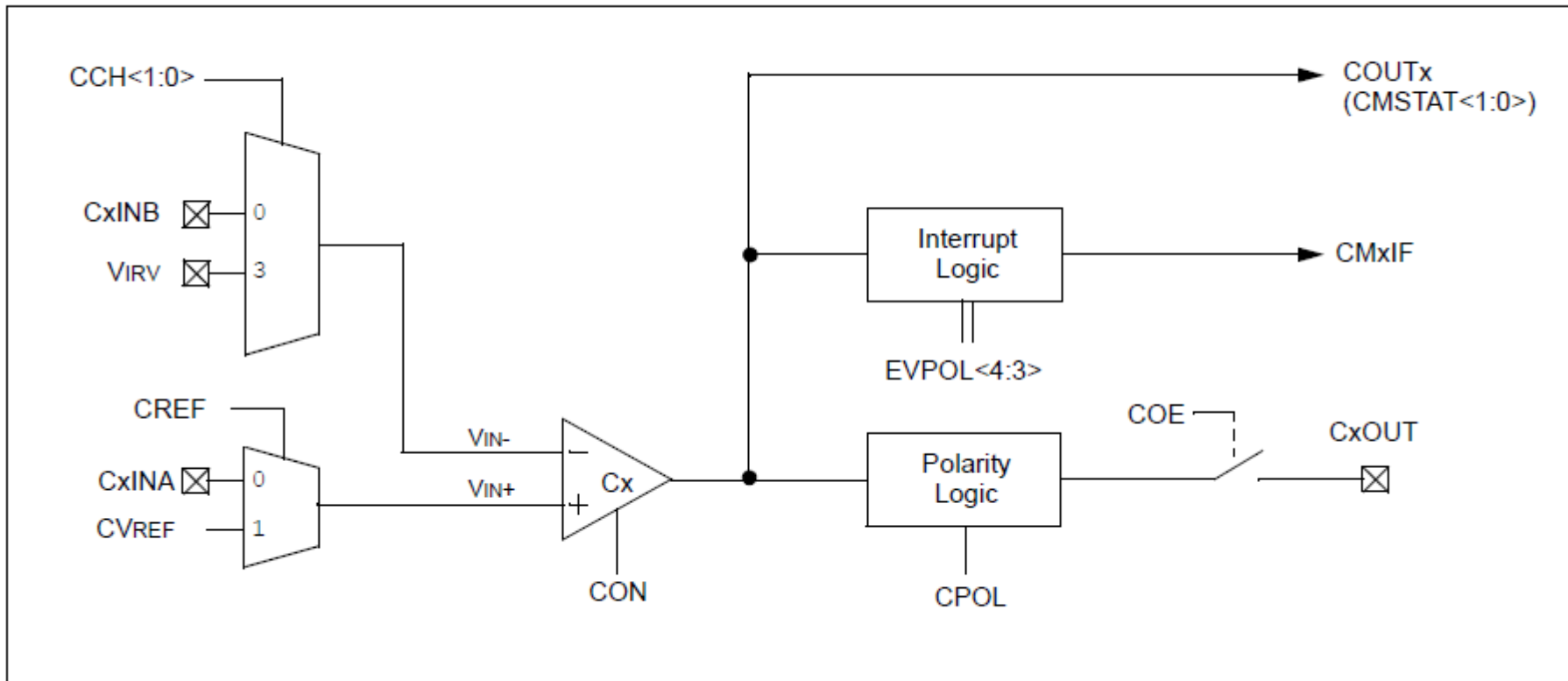
Példa: potméter lekérdezése



Komparátor modul

- Regiszterek: CMxCON, CMSTAT

FIGURE 23-1: COMPARATOR SIMPLIFIED BLOCK DIAGRAM

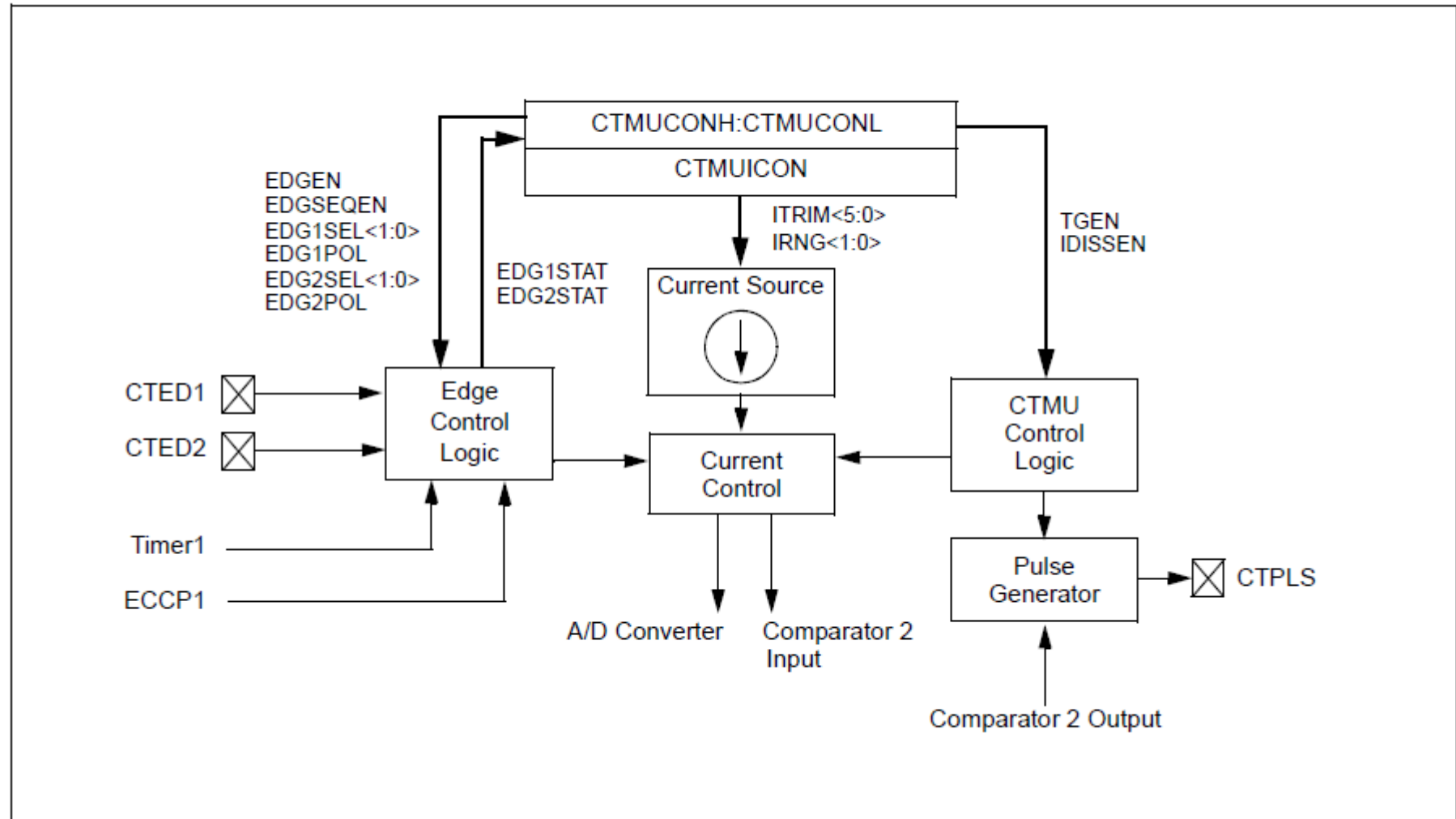


Charge Time Measurement Unit

- Magic periféria
- Impulzusok közötti időt mér, vagy impulzusokat generál
- Precíz időmérésre, kapacitásmérésre, kapacitás megváltozásának mérésére, stb.
- Áramgenerátor: $0.55\mu\text{A}$, $5.5\mu\text{A}$, $55\mu\text{A}$ tartomány $\pm 62\%$ -ban kalibrálható
- Az áramgenerátor kimenete az AD konverter kiválasztott csatornájára köthető

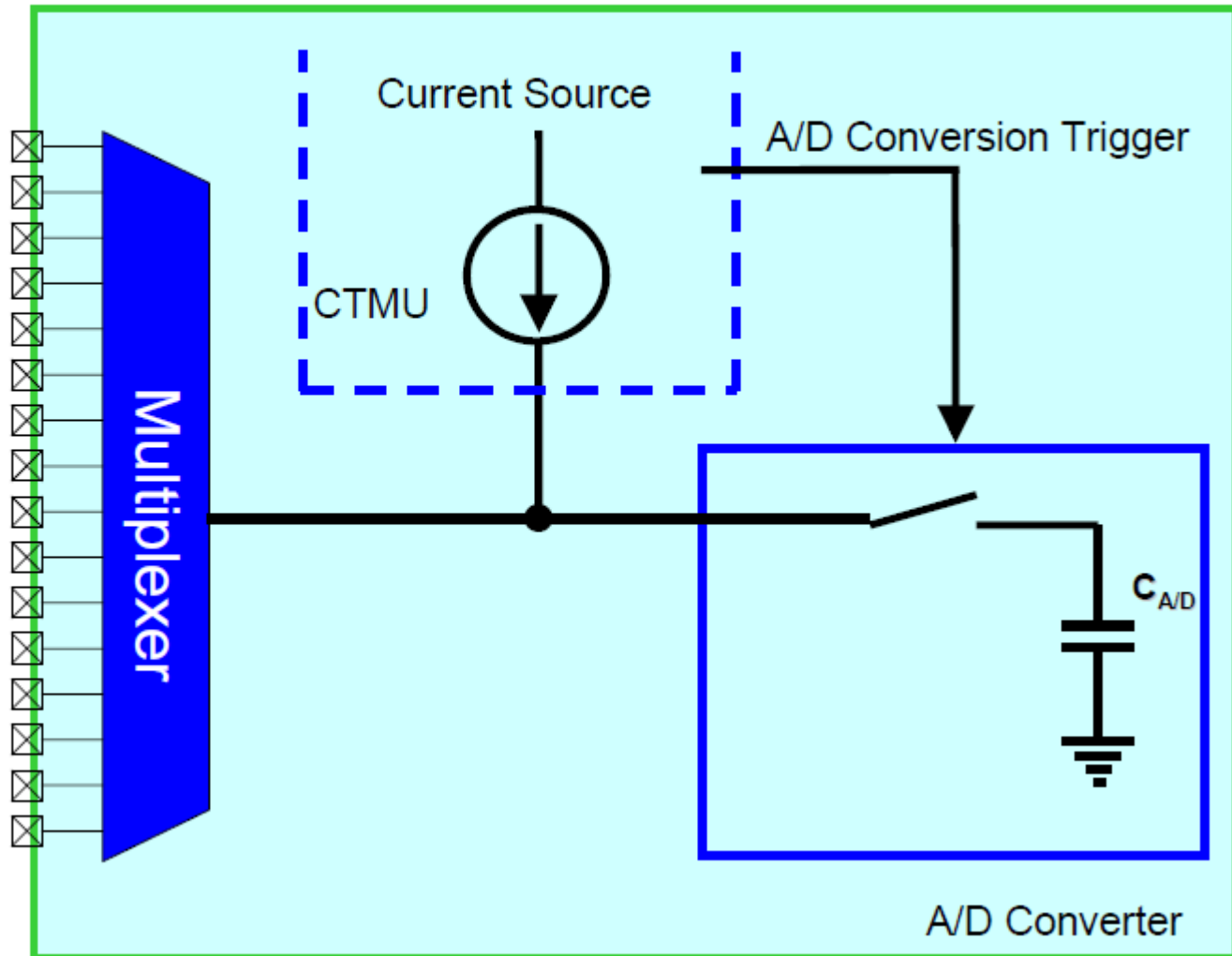


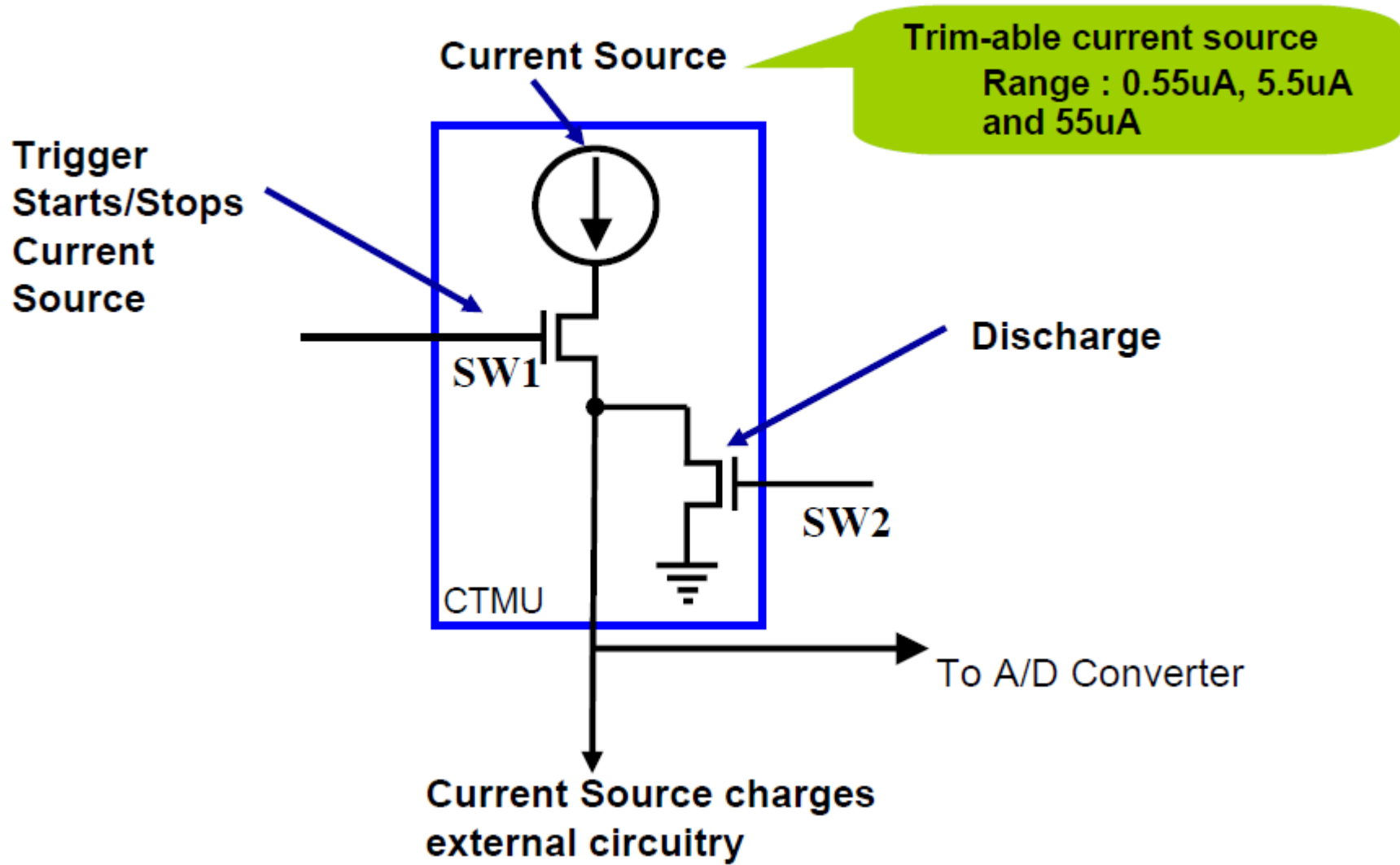
FIGURE 26-1: CTMU BLOCK DIAGRAM

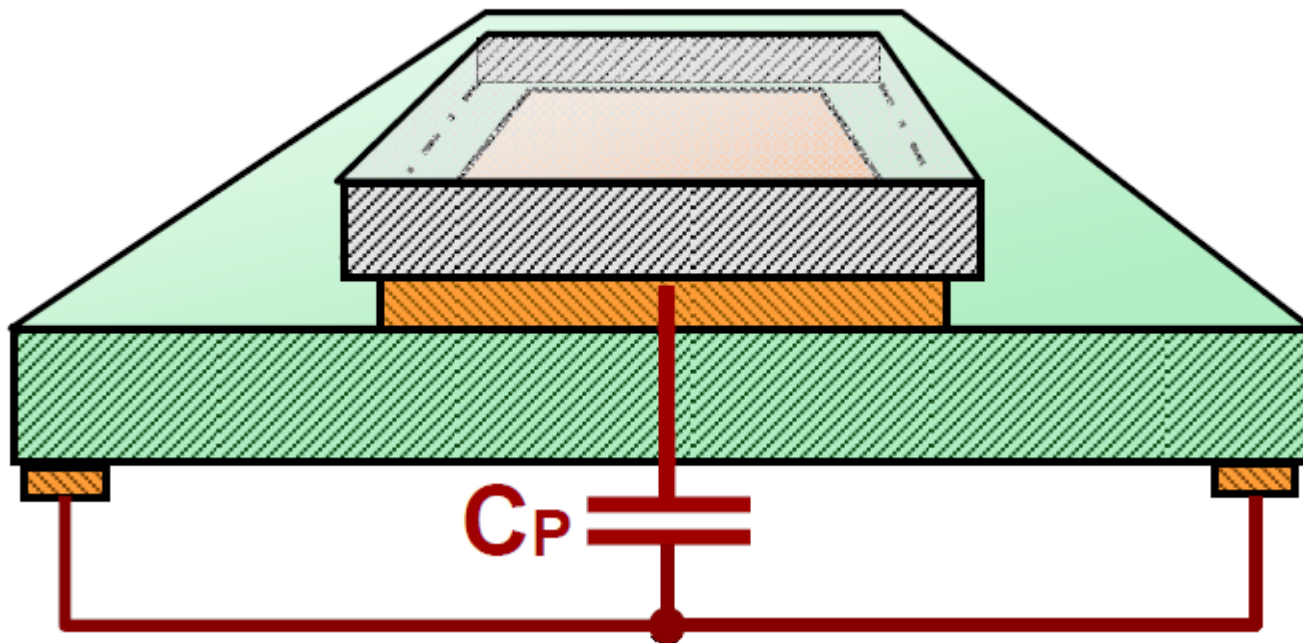


PIC[®] MCU A/D with CTMU

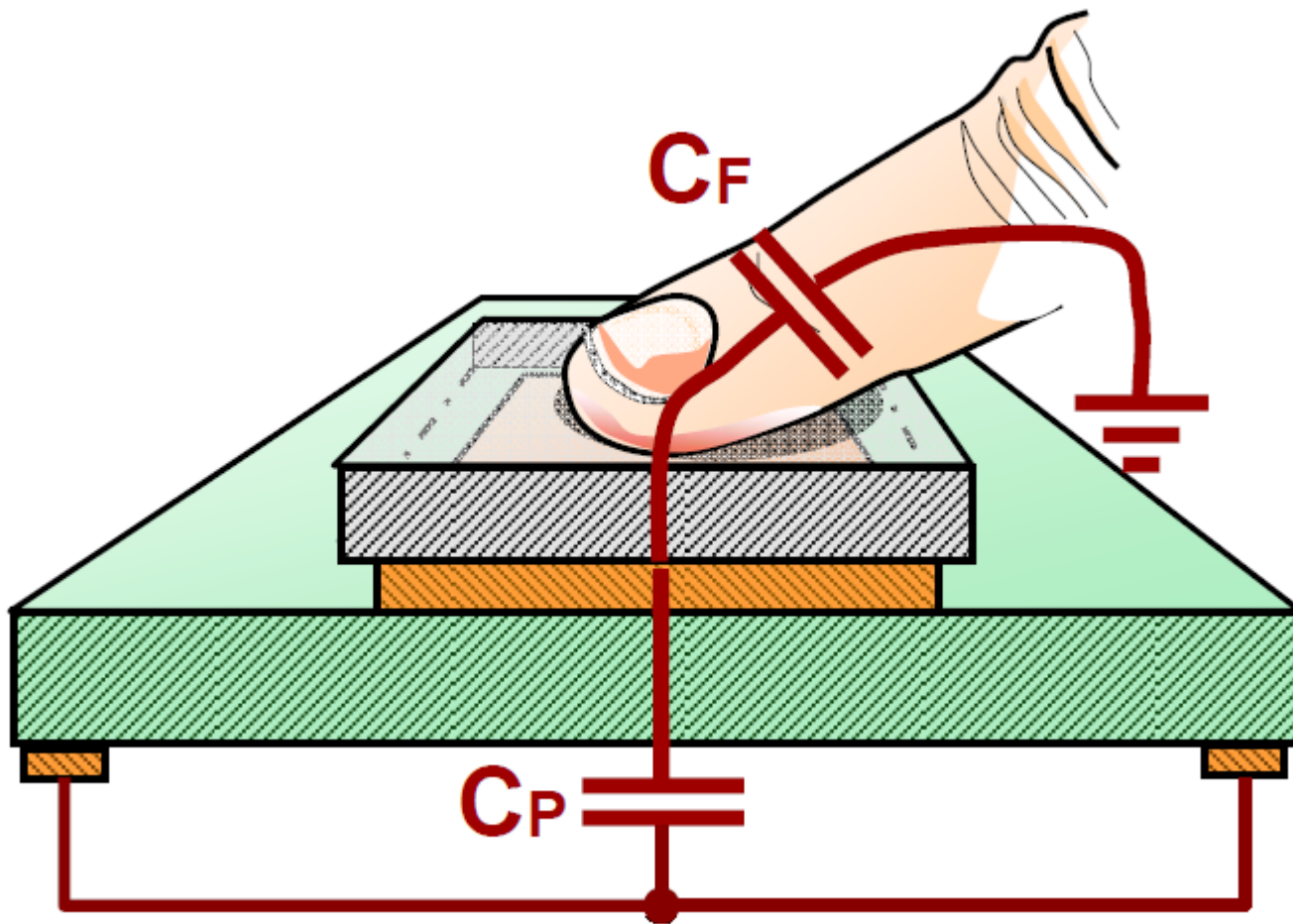
ADC/CTMU
Channels



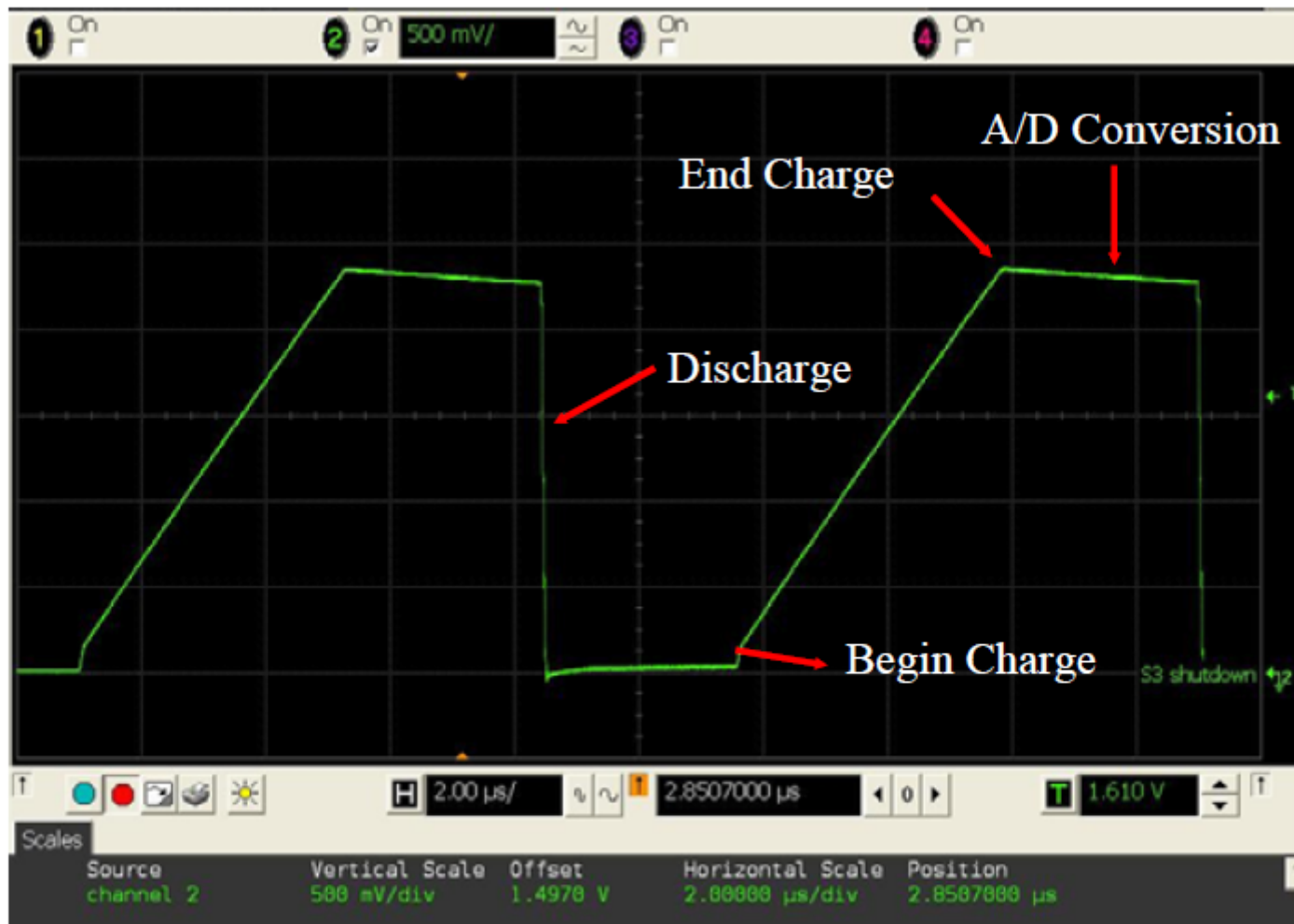




$C_p \approx 30-100 \text{ pF}$



$$C_F \approx 7 \text{ pF}$$



Fast scan rate, a CTMU channel can be scanned in 6uSec



CTMU regiszterek

- CTMUCONH, CTMUCONL → konfigurációs regiszterek, lehetőségek:
 - Élek engedélyezése, polaritása
 - Élkimenet engedélyezése
 - Státusz flagek
 - A modul engedélyezése
- CTMUICON → áram beállító regiszter
 - Felső 6 bitje a kalibráció
 - Alsó 2 bitje a tartomány(0.55 μ A, 5.5 μ A, 55 μ A)



Példák: CTMU, mTouch



**FIGURE 7: SLIDER IMPLEMENTATION
COPPER PAD SHAPE**

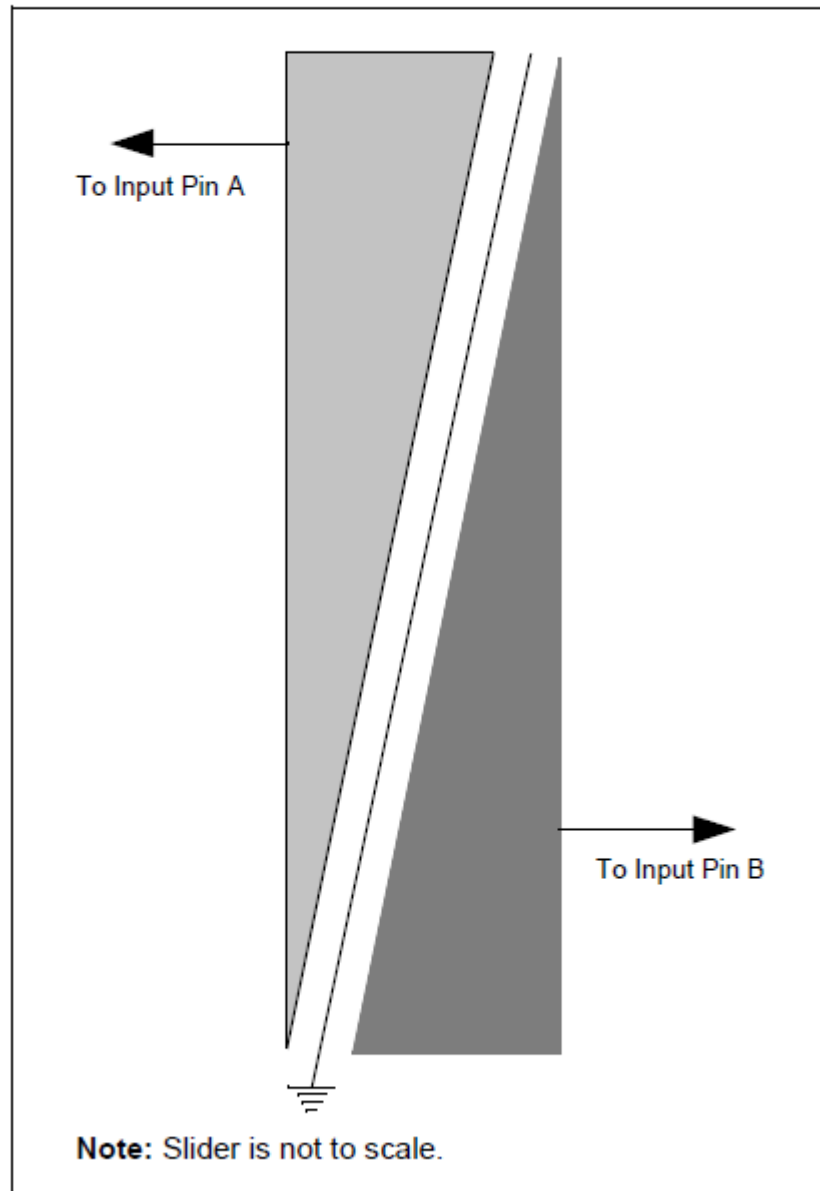
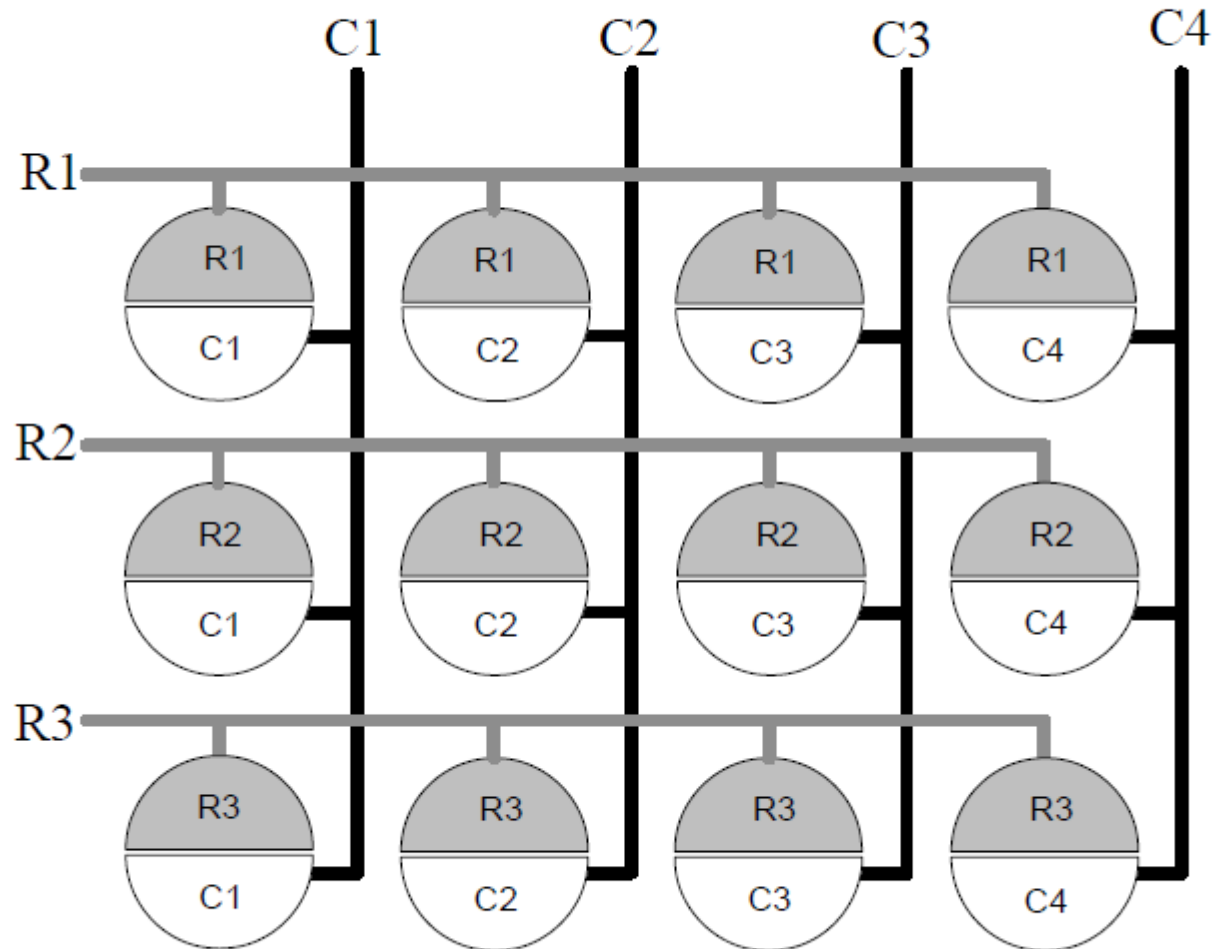


FIGURE 6: MATRIX KEY PRESS CAPACITIVE TOUCH SENSOR KEYS



Bővebben: AN1250



Köszönöm a figyelmet!

Kérdés, óhaj-sóhaj, panasz, nem érthető, nem világos, mondjam el még egyszer?

