

Mikroprozessorpraktikum

Konstantin Bork & Kean Seng Liew, Gruppe A, HWP8

07-03

A07-03.1

Im nächsten Schritt soll die Nutzung der RTC gemeinsam mit dem Standby Mode untersucht werden. Dazu soll ein Programm mit folgenden Eigenschaften entwickelt werden. - Die RTC soll in der main() Funktion noch vor der Endlosschleife initialisiert (RTC WakeUp zyklisch alle 30 Sekunden) werden. - In einer Endlosschleife soll die grüne LED im Sekundentakt basierend auf einer waituSek() Funktion blinken. - In der gleichen Endlosschleife soll die Taste1 im Polling abgefragt werden. Wurde die Taste gedrückt sollen folgende Teilschritte absolviert werden - die grüne LED soll eingeschaltet werden - die Wake Up Funktionalität der eines RTC Wake Up aktiviert werden - nach einer Wartezeit von 2 Sekunden soll in den Standby-Mode gewechselt werden

Testen Sie das Programm und Beobachten Sie den Stromverbrauch.

main.c

```
#include "main.h"
#include "aufgabe.h"

int main(void)
{
    // Initialisierung des Systems und des Clocksystems
    SystemInit();

    // SysTick initialisieren
    // jede ms erfolgt dann der Aufruf
    // des Handlers fuer den Interrupt SysTick_IRQn
    InitSysTick();

    // Start der RTC falls diese noch
    // nicht initialisiert war wird
    // die RTC mit der LSE-Taktquelle aktiviert
    start_RTC();

    // Initialisiere die grüne LED
    init_leds();

    // Initialisiere beide Tasten
    init_taste_1();

    usart_2_print("\r\nSystem Neustart\r\n");

    // Initialisiere die RTC wie in der Aufgabe beschrieben
```

```

init_rtc_wakeup_30sec();

while(1)
{
    wait_mSek(1000);
    GR_LED_Toggle;

    int taste_1_gedruckt = taste_1_gedrueckt();

    if(taste_1_gedruckt == 0)
    {
        GR_LED_ON; // Schalte die LED ein
        activate_wakeup_event(); // aktiviere das Wakeup-Event

        usart_2_print("\r\nStandby Mode Start\r\n");
        wait_mSek(2000); // Warte 2 Sekunden
        PWR_EnterSTANDBYMode(); // Wechsle in den Standby Mode
    }
}
}

```

Auszug aufgabe.h

```

// Aufgabe A07-03.1
void init_rtc_wakeup_30sec();
void activate_wakeup_event();

```

Auszug aufgabe.c

```

void init_rtc_wakeup_30sec()
{
    // Strukt anlegen
    EXTI_InitTypeDef EXTI_InitStructure;
    NVIC_InitTypeDef NVIC_InitStructure;

    // EXTI-Line Konfiguration für WakeUp
    EXTI_ClearITPendingBit(EXTI_Line22);
    EXTI_InitStructure.EXTI_Line = EXTI_Line22;
    EXTI_InitStructure.EXTI_Mode = EXTI_Mode_Interrupt;
    EXTI_InitStructure.EXTI_Trigger = EXTI_Trigger_Rising;
    EXTI_InitStructure.EXTI_LineCmd = ENABLE;
    EXTI_Init(&EXTI_InitStructure);

    // NIVC Konfiguration für WakeUp
    NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannel = RTC_WKUP_IRQn;
    NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelPreemptionPriority = 0;
    NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelSubPriority = 0;
    NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelCmd = ENABLE;
    NVIC_Init(&NVIC_InitStructure);

    RTC_WakeUpCmd(DISABLE);

    // Konfiguration der Clock
    // RTC_WakeUpClock_RTCCLK_Div16;    (976,562usek...32sek)Zeitbasis: 488,281us

```

```

    RTC_WakeUpClockConfig(RTC_WakeUpClock_RTCCLK_Div16);

    // RTC_WakeUpCounter mit einem Wert zwischen 0x0000...0xFFFF setzen
    // Wert des WakeUpCounter aus Zeitintervall/Zeitbasis berechnen
    // WakeUpCounterwert für intervall von 30s bei RTC_WakeUpClock_RTCCLK_Div16
    // ergibt sich aus 30s/488,281us = 61440
    RTC_SetWakeUpCounter(61440);
}

void activate_wakeup_event()
{
    // Disable RTC wakeup interrupt
    RTC_ITConfig(RTC_IT_WUT, DISABLE);

    // Clear PWR Wakeup WUF Flag
    PWR_ClearFlag(PWR_CSR_WUF);
    PWR_WakeUpPinCmd(ENABLE);

    // Clear RTC Wakeup WUTF Flag
    RTC_ClearITPendingBit(RTC_IT_WUT);
    RTC_ClearFlag(RTC_FLAG_WUTF);

    // Freigeben
    RTC_ITConfig(RTC_IT_WUT, ENABLE); // Bit 14
    RTC_AlarmCmd(RTC_CR_WUTE, ENABLE); // Bit 10

    RTC_WakeUpCmd(ENABLE);
}

```

Der Ausgangsverbrauch beträgt $3,9V * 185mA = 721,5mW$, im Stop Mode haben wir $3,9V * 135mA = 526,5mW$ gemessen. Die Ersparnis ist deutlich geringer als erwartet, besonders im Gegensatz zum Stop Mode ist der Aufwand den zusätzlichen Aufwand laut unseren Beobachtungen nicht wert eingesetzt zu werden. Möglicherweise liegt ein Fehler auf unserer Seite vor, besonders unsere Messung kann an der falschen Stelle erfolgt sein.