

Especificação de sensores

Características do ADC do ATmega1281:

O Atmega1281 possui um ADC que através da técnica de aproximações sucessivas transforma um sinal analógico num sinal digital. A entrada do ADC é multiplexada permitindo assim ligar 7 sinais a este conversor (Fig 1).

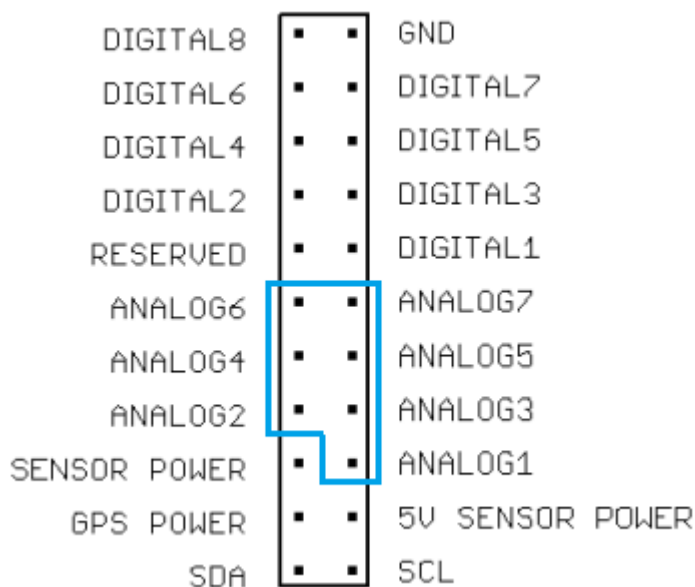


FIG 1 – LIGAÇÕES DE SINAIS ANALÓGICOS AO ADC DO ATMEGA1281

O ADC tem uma resolução de 10bits e permite uma tensão de entrada máxima de 3.3V. A frequência de amostragem está limitada pelo multiplexador variando assim consoante o número de sensores incorporados. A frequência máxima do relógio do ADC é de metade do relógio do microcontrolador, neste caso $8MHz/2$. No entanto, até ser possível ler o valor digital existe uma série de conversões que o microcontrolador tem de executar levando assim a um aumento do tempo de amostragem. Os vários tempos de conversão são apresentados na tabela 1 e explicados na figura 2.

Condition	Sample & Hold (Cycles from Start of Conversion)	Conversion Time (Cycles)
First conversion	13.5	25
Normal conversions, single ended	1.5	13
Auto Triggered conversions	2	13.5
Normal conversions, differential	1.5/2.5	13/14

TABELA 1 – TABELA COM OS DIFERENTES TEMPOS DE CONVERSÃO DO ADC

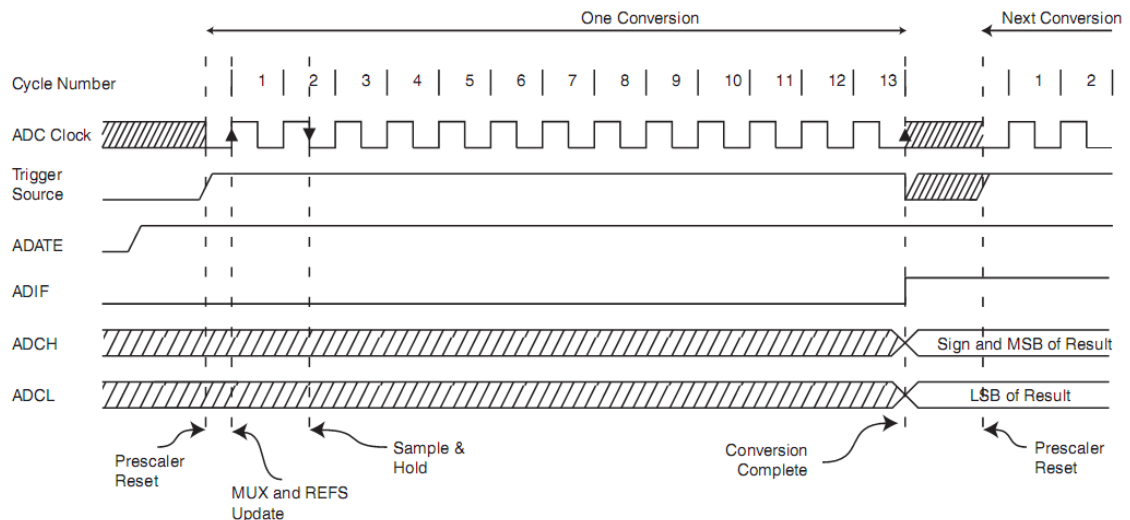


FIG 2 – DIAGRAMA TEMPORAL DO PROCESSO DE CONVERSÃO DE UMA AMOSTRA

Sumário das características do ADC:

- Resolução de 10bits;
- Tensão de entrada máxima de 3.3 V;
- Relógido máximo do ADC de 4 MHz;
- Tempo de conversão máximo de 275 KHz/por canal usado*.

* $4\text{MHz}/(13 + 1.5) \cong 275\text{ KHz}$

Características do sistema de alimentação de sensores do Waspnote

O Waspnote possui vários pinos para alimentação de circuitos externos como sensores e sistemas de condicionamento de sinal. No entanto a potência disponibilizada é bastante baixa para manter o consumo sustentável sendo necessário uma escolha cuidada de todos os componentes a utilizar.

Alimentação disponibilizada pelo Waspnote:

- **Sensor Power:** 3.3 V corrente máxima de 200 mA;
- **5V Sensor Power:** 5 V corrente máxima de 200 mA.

Tipos de Sensores possíveis

Devido às grandes limitações de potência fornecida pelo Waspote todos os sensores escolhidos têm de possuir consumos muito reduzidos. As principais grandezas a medir são acelerações, extensões/deslocamentos e temperatura. Além dos sensores todos os componentes do circuito de condicionamento de sinal têm de ser de baixo consumo.

Caso as restrições energéticas sejam demasiado apertadas existe a possibilidade de acrescentar um pack de baterias responsável por alimentar o sistema de condicionamento de sinal e sensores adicionais.

Sensores necessários:

- Acelerómetros (MEMS – Analog Devices ou ST);
- Extensómetros (quanto maior a resistência melhor);
- Temperatura (ver diferença entre termistores ou RTDs);
- Corrosão (provavelmente não tempos potência disponível suficiente).

Outras restrições – largura de banda das comunicações

Para além das limitações já apresentadas também a largura de banda disponível é limitada. As comunicações sem fios realizadas através dos módulos acoplados ao Waspote utilizam o standard IEEE 802.15.4. Este standard tem uma largura de banda de 250 kbps. Além das comunicações sem fios, o protocolo CAN responsável pelas transmissões a longas distâncias possui uma largura de banda de 50 kbps.

Caso seja necessário guardar os dados adquiridos pelos sensores no Waspote este possui embutido um cartão SD. Este cartão permite guardar até 2 Gb de informação.

Restrições a nível de quantidade de dados:

- Comunicações sem fios apresentam uma largura de banda de 250 kbps;
- Comunicações pela rede CAN para distâncias de 1km têm uma largura de banda de 50 kbps;
- É possível armazenar até 2 Gb de informação no cartão SD do Waspote.

Modos de funcionamento

Foram pensados dois métodos de funcionamento. O modo contínuo baseia-se na leitura de todos os sensores seguido da transmissão da informação obtida para o computador na base. É necessário perceber se é possível cumprir com os requisitos de frequência de aquisição dos acelerómetros (100 Hz). Este método tem a vantagem de muito dificilmente ocupar toda a largura de banda dos sistemas de comunicação.

Outra hipótese é aquisição ininterrupta durante um tempo predefinido seguida de um período de comunicação. A ideia é armazenar todos os dados medidos no cartão SD e depois enviar a informação para a base. Neste modo é mais fácil cumprir os requisitos de frequência de amostragem mas torna-se depois mais complicado enviar uma quantidade de dados que pode passar os 10Mbytes.

Ambos os métodos serão testados através de ordens enviadas pela base. No entanto numa fase posterior os Waspotes estarão adormecidos acordando só quando os sensores medirem um valor superior/inferior a um determinado limite. Deste modo será possível poupar energia medindo assim apenas variações importantes no estado da estrutura (o limite pode ir sendo actualizado ao longo do tempo conforme o comportamento da estrutura).