**W5100S Crystal Selection Guide**

작성일: 2017.05.31

작성자: Peter

본 문서는 W5100S에 적합한 Crystal을 선택할 수 있도록 Guide하는 문서입니다.

W5100S의 oscillator transconductance 이고 gain margin은 6.9897 이상이어야 한다. gain margin은 다음과 같은 공식에 의해 정해진다.

: Oscillator transconductance

: Oscillation loop critical gain

따라서 gain margin을 구해 Crystal의 적합한지 여부를 알아내려면 (oscillation loop critical gain)의 값을 구해야 하며 은 아래의 공식으로 구해진다.

: Equivalent series resistance

: Nominal frequency

Shunt capacitance

: Load capacitance

이 때 F는 25Mhz로 고정되어 있으며 나머지 값은 Crystal의 Datasheet에 명기되어 있다.

**EX A) 부적절한 Crystal의 예**

ESR = 40Ω, C0 = 7pF, CL = 16pF 인 Crystal의 를 구하여 적합도를 알아보면

gain margin이 6.9897보다 작으므로 해당 Crystal은 사용이 가능할지는 모르지만 W5100S에 적합하지 않으며 불안정한 동작을 야기할 수 있으므로 사용하지 말아야 한다.

**EX B) 적절한 Crystal의 예**

ESR = 40Ω, C0 = 7pF, CL = 10pF 인 Crystal의 를 구하여 적합도를 알아보면

gain margin이 6.9897보다 크므로 적절한 Crystal이다.

이 후 아래와 같이 Crystal 회로가 구성되어 있다면 공식에 의해 External load capacitor를 구할 수 있다.



External load capacitor CL1과 CL2는 동일한 값이며 아래와 같은 공식에 의해 정해진다.

Load capacitance of crystal

External load capacitance

: Stray capacitance of PCB trace and pad.

이 때 Cs는 Stray capacitance로써 PCB trace, pad 등의 capacitance이며 보통 5~7pF를 잡는다.

이를 위 공식에 의해 계산해보면 이고 이를 회로에 적용하면 된다.