

## ESC 프로토콜 종류

### >> Standard PWM

ESC는 FC로부터 최소 1000us ~ 최대 2000us인 신호를 수신하여, 1000us일 때는 모터를 정지, 그 이상이면 회전시킵니다. 최대 2000us를 수신할 수 있으므로, ESC의 주파수는 500Hz(실제로는 490Hz정도)까지 허용됩니다. 따라서, FC 주파수는 최대 500Hz까지 허용됩니다

- FC 주파수  $\leq$  ESC 주파수
- FC 주파수  $\leq$  500Hz

하지만, 50% Duty라는 개념까지 고려하면 250Hz까지 내려가요.

여기서, Duty는 그냥 ‘의무적으로 일하는 시간’ 정도로 생각할 수 있어요. 그럼 50% Duty는 반은 일하고 반은 쉬는다는 뜻이겠지요.

### >> OneShot125

ESC는 FC로부터 최소 125us ~ 최대 250us인 신호를 수신하여, 125us일 때는 모터를 정지, 그 이상이면 회전시킵니다. 최대 250us를 수신할 수 있으므로, ESC의 주파수는 4KHz까지 허용됩니다. 그럼 FC 주파수는,

- FC 주파수  $\leq$  ESC 주파수 (공식에 의해)
- 4KHz  $\leq$  4KHz

최대 4KHz까지 허용됩니다. 그러나, 50% Duty를 고려하면 2KHz가 적절하겠지요.

**Standard PWM** 프로토콜을 사용할 때와 비교하면,

- FC 주파수 : 2KHz / 250Hz = 8(배)
- ESC 주파수, 즉 신호처리속도 : 2000us / 250us = 8(배)

oneShot125는 **Standard PWM**보다 8배나 빠른 프로토콜입니다.

### >> oneShot42

oneShot125보다 3배 빠른 ESC 프로토콜입니다.

### >> Multishot

oneShot125보다 10배 빠른 ESC 프로토콜입니다.

### >> DSHOT

**Standard PWM**, **oneShot125**, **oneShot42**, **Multishot**가 FC로부터 아날로그 방식의 펄스폭을 수신하는 방법이었다면, DSHOT은 0과 1만 사용하는 이진 디지털 방식을 사용합니다. oneShot125처럼 타이머 클럭 라인을 사용하지 않고, USART를 이용해 FC 신호를 수신한다는

점도 다릅니다.

DSHOT300, DSHOT600, DSHOT1200 등으로 세부 버전들이 등장하는데요, 일반적으로 아날로그 방식보다 정확합니다. 그리고 더 이상 ESC 캘리브레이션이 필요하지 않습니다.