

Załącznik do polskiej propozycji przepisów regulujących użycie limiterów

Appendix to Polish limiter rules proposal

Główny czynnik, który zdecyduje o tym czy limitery będą stosowane przez modelarzy to jest ilość dedykowanej energii dla poszczególnych klas wyścigowych. Z czego wynikają zaproponowane przez Polskę wartości limitów 21Wh, 58Wh, 116Wh, 174Wh. Błędem jest przyjmowanie do obliczeń energii uzyskiwanej z LiPo na poziomie 3,7V na ogniwo, bowiem takie napięcie osiągnięte jest po rozładowaniu ponad 80% pojemności. Potwierdzają to testy przeprowadzone przez niemieckich modelarzy a zamieszczone w propozycjach do regulaminu przed Mistrzostwami Świata 2017 w Nagykanisza.

The main factor that determines whether or not limiters will be used by competitors is the amount of dedicated energy for each race class. This is the reason why we propose the values of 21Wh, 58Wh, 116Wh, 174Wh. It is wrong to assume that the energy obtained from the LiPo is 3,7V per cell, because such voltage is reached after discharge of more than 80% of the capacity. This is confirmed by the tests conducted by the German modelers and included in the proposals to the new rules before the World Cup 2017 in Nagykanisza.

Table 1: Percental discharged capacity (example given for typical 3S 4800mAh lipo battery) at different discharge voltages based on Figure 1.

Discharge voltage	Discharged capacity	Percentaldischarged capacity
3,80 V	2370	50,5 %
3,70 V	3930	83,8 %
3,65 V	4415	94,1 %
3,30 V	4690	100 %

W praktyce oznacza to, że 80% czyli 5 minut pływania było przy wyższym napięciu, a w limiterze licznik energii „szybciej się kręcił”. Dlatego do obliczania energii uzyskiwanej z LiPo należy przyjąć wyższe średnie napięcie na poziomie 50% rozładowania czyli 3.8V na ogniwo. Tak wyliczona energia dla LiPo 3S 5050mAh będzie wynosiła - $3 \times 3,8V \times 5,05Ah = 57,57Wh$. Aby zachęcić modelarzy do stosowania limiterów w okresie przejściowym należy zaokrąglić w górę energię do poziomu 58Wh. To wyliczenie potwierdza opinię, że Chińczycy na tegorocznych MŚ wyciągali ze swoich LiPo 3S do 60Wh. W 2018 r przewidywane są LiPo 3S w wadze 280g na poziomie 5200mAh - wyliczona dla nich energia nawet przy napięciu 3,7V daje wynik 57,72Wh.

In practice this means that 80% of 5 minutes of the race (doesn't concern FSR class) was at higher voltages than 3.7V, and in the energy meter in limiter "was spinning faster". Therefore, to calculate the energy obtained from LiPo, we need to assume a higher average voltage at the level of 50% of discharge - 3.8V per cell. The calculated energy for LiPo 3S 5050mAh will be - $3 \times 3.8V \times 5.05Ah = 57.57Wh$. To convince competitors to use limiters in races, the energy should be rounded up to 58Wh. This calculation confirms the opinion that the Chinese competitors at this year's World Cup draw from their LiPo 3S to 60Wh. In 2018 LiPo 3S 280g is expected at 5200mAh - the energy calculated for them even at 3.7V gives the output of 57.72Wh.