

## Manuel d'utilisation



# *i-Meter* SKYRC Multimeter 7 in 1

**TABLE DES MATIERES**

Introduction	03
Descriptif	04
Contenu	04
Test de batterie	06
Mesure de résistance interne	08
Wattmètre	10
Test de servo	12
Compte tours	13
Mesure de température	14
Calculateur de traction	15
Caractéristiques techniques	16
Garantie et service après vente	16


**Attention - Avant de commencer**

Cet appareil est un outil sophistiqué pour vos modèles électriques. Merci de faire attention lors de son utilisation et de lire attentivement ce manuel d'instruction avant de l'utiliser.

Ne pas l'ouvrir, le modifier ou le soumettre à des chocs.

Évitez de l'utiliser ou de l'entreposer près de l'eau ou la poussière.

Les équipements électriques de forte puissance sont dangereux. L'utilisation du I-Meter est sous votre seule responsabilité. Vous devez prendre toutes précautions pour garantir la sécurité durant son utilisation. Court-circuiter une batterie rechargeable ou le I-Meter connecté à une batterie rechargeable ou un chargeur de batterie peut avoir des conséquences importantes telles que des explosions, des brûlures ou un incendie qui peuvent endommager le matériel et causer des blessures graves.

Ce sont des risques inhérent aux forts courants mesurés par le I-Meter. L'utilisateur doit être familier des procédures de sécurité à appliquer avant d'utiliser ou de connecter l'appareil.

Ne pas dépasser la tension d'alimentation de 60 volts pour le pack d'accu principal.

Restez à une distance suffisante de l'hélice lors de l'utilisation du compte tour.

### INTRODUCTION

Merci pour l'achat du I-Meter SkyrC. Le I-Meter peut vous apporter une masse d'information sur la chaîne de propulsion électrique de votre modèle. Il a été conçu pour une utilisation la plus simple possible. Le manuel décrit l'utilisation du I-Meter et ce qu'il peut vous apporter.



## Descriptif

1. Test de batterie
2. Mesure de résistance interne
3. Wattmètre
4. Testeur de servo
5. Compte tours
6. Mesure de température
7. Calculateur de traction

## Contenu



1. Câbles entrée
2. Câble pour mesure de la résistance interne
3. I-Meter
4. Sonde de température
5. Câbles de sortie



### Test de batterie

Le I-Meter permet de mesurer la tension individuelle de 2 à 8 cellules de votre batterie lithium. Le résultat est affiché sur l'écran LCD. Le I-Meter remplace les pénibles mesures et calculs nécessaires dans le passé pour déterminer la tension de votre accu li.po, li.fe ou li.ion et les tensions de chaque cellule pour mesurer l'équilibrage de votre accu Lithium.

Le I-Meter permet maintenant de vérifier avec précision l'état de votre batterie Lithium.

Une batterie équilibrée accroît la sécurité de votre environnement quand vous volez. Si vous savez que votre équilibrage est incorrect, vous connaissez les mesures à prendre.

La prévention de la détérioration de votre accu augmentera l'efficacité et la fiabilité de votre batterie Lithium dans le temps.

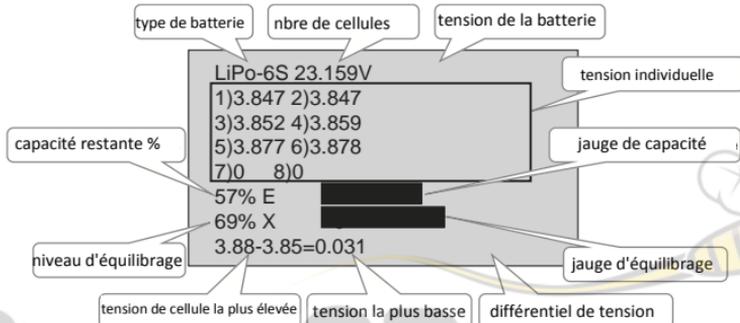
Quand vous connectez le connecteur d'équilibrage de votre batterie à l'I-Meter, assurez vous que le fil négatif (noir en général) est connecté au pôle négatif (-) et le I-Meter fonctionnera. Il y a différentes types de prises d'équilibrage, elle sont généralement repérées par des fils de couleurs.

L'intervalle des contacts est de 2,54mm. Ne forcez pas si votre connecteur est différent (pas de 2mm par exemple), utilisez un adaptateur que vous trouverez chez votre détaillant.



Connexion de la prise d'équilibrage.

- \* Connectez la prise d'équilibrage sur l'entrée « VOLT PORT »
- \* Appuyez sur la touche ENTER pour accéder à l'écran principal
- \* Appuyez sur ENTER pour sélectionner BATTERY CHECKER
- \* Appuyez sur la touche MODE pour sélectionner le type de batterie
- \* Appuyez sur ENTER pour confirmer le type de batterie



### *Tension de la batterie*

la tension totale de votre batterie (tension totale de toutes les cellules) est indiquée

### *Le nombre de cellules en série*

Le nombre total de cellule est indiqué, 6S (6 éléments en série) est indiqué sur l'exemple ci dessus.

### *Jauge de capacité*

la jauge vous indique avec un graphique l'état de votre batterie et l'état de son équilibrage. Quand la batterie est chargée complètement, la barre s'allonge jusqu'à F (full) sur le coté droit de l'afficheur. Sur l'image ci-dessus, il reste 57% de la capacité de votre batterie. Il peut y avoir des différences entre l'affichage et la réalité. Cela est dû à la qualité de la batterie et à son usure. Une batterie toujours chargée et équilibrée avec un chargeur de qualité sera mesurée avec précision par le I-Meter. Une batterie qui a subi de fortes décharges répétées et non équilibrée durant sa recharge pourra présenter des différences importantes entre la mesure affichée et la réalité.

### *Jauge d'équilibrage*

Elle mesure la différence entre les cellules connectées à l'I-Meter.

La différence entre la cellule à la tension la plus élevée et la plus faible est indiquée graphiquement. Quand les tensions de chaque cellule sont identiques, la barre s'allonge vers 0 à l'extrémité droite de l'écran. Quand les cellules ne sont pas équilibrées, la barre se raccourcit vers la gauche. Pour augmenter la durée de vie de vos batteries, en cas de déséquilibre, vous devez les équilibrer avant utilisation avec un équilibreur. Si la jauge d'équilibrage est faible après que la batterie ait été utilisée, cela est normal, vous devrez alors utiliser un chargeur-équilibreur.

### Mesure de résistance interne d'une batterie

Le I-Meter a été conçu pour vous donner des informations précises sur les vraies caractéristiques de vos batteries. Une mesure significative est la mesure de la résistance interne de chaque élément.

Connectez une batterie sur l'entrée « VOLTAGE PORT » pour alimenter votre I-Meter.

Connectez le câble fourni (broches au pas de 2,54mm) pour mesurer la résistance interne d'une cellule sur les prises INPUT.

Pressez la touche MODE pour sélectionner INT.RESISTANCE.

Pressez ENTER pour confirmer votre choix.

Insérez les 2 broches dans la prise d'équilibrage, on mesure ainsi la résistance interne d'une cellule de votre batterie. Recommencez avec les autres cellules.



Schéma de connexion pour la mesure de résistance interne d'une cellule

## - Mesure de la résistance interne d'une batterie



L'intérêt de connaître la résistance interne d'une batterie est de déterminer le rendement de votre configuration, la puissance que peut délivrer votre batterie ainsi que la chute de tension potentielle en charge.

BATTERY CHECKER  
INT.RESISTANCE  
WATT METER  
SERVO TESTER  
TACHOMETER RPM  
TEMPERATURE  
THRUST CALC...  
SET UP

Int.Resistance

Res: 39 mohm

Il n'y a pas de test parfait pour mesurer cette résistance interne. En fonction de la nature des batteries, les caractéristiques capacitatives et selfiques influencent la mesure. Elle peut varier considérablement même pour la même cellule.

### **Facteurs d'erreurs :**

#### **corrosion des contacts**

En plus de la cellule elle-même, de mauvais contacts peuvent influencer notablement la mesure. Une absence de nettoyage des contacts peut augmenter de 10 milliohms, voire plus, la résistance de contact.

#### **Température de la cellule :**

Pour beaucoup de compositions chimiques, la résistance d'une batterie diminue de 20 à 45°C environ. Ensuite, la résistance augmente. La résistance interne des éléments lithium souffre particulièrement vers 0°C.

#### **Charge de la cellule :**

En général, la résistance interne est plus faible quand la batterie est proche de la pleine charge.

#### **Age de la cellule :**

En vieillissant, la résistance interne a tendance à augmenter.

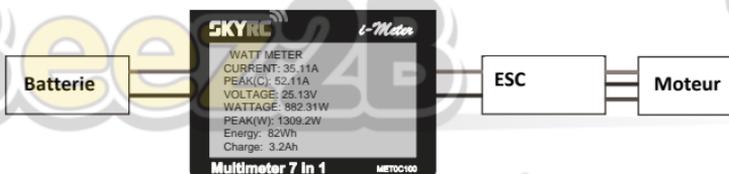
Le I-Meter a été conçu pour tester des éléments d'accumulateur avec des charges adaptées qui doivent faciliter les comparaisons entre accumulateurs.

**Avertissement**

- 1 Ne pas laisser une batterie connectée plus de 5 minutes au I-Meter.
- 2 Soyez conscient que lors de la mesure, le I-Meter décharge un peu l'élément testé. Vérifiez l'équilibre de votre batterie après la mesure.
- 3 Respectez les polarités de connexion de votre accumulateur à l'I-Meter. Il peut supporter cette inversion quelques secondes mais évitez de la faire.
- 4 Ne pas connecter des cellules de plus de 5V. Ici encore, il peut l'accepter quelques secondes mais il vaut mieux éviter.

**WATTMETRE**

Cette fonction mesure le courant (Ampères, le courant max, la tension (Volts), la puissance (Watts), l'énergie (Watt/heures), la capacité consommée (Amp/heures) en temps réel.



Le I-Meter est opérationnel quand vous connectez une batterie.

Pressez la touche MODE pour sélectionner la fonction WATT METER.

Pressez la touche ENTER pour confirmer votre sélection.

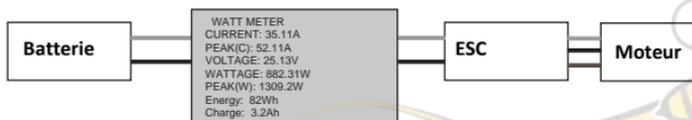
Maintenant, fini les approximations, vous allez avoir des réponses précises et entrer dans la dimension scientifique de votre loisir ! Les mesures que vous allez collecter vont vous aider à régler votre modèle pour obtenir les performances que vous avez achetées ! Avec la fonction WATTMETRE, vous allez déterminer facilement :

- Le temps de vol
  - Le courant qui traverse le contrôleur et le moteur
  - L'efficacité du moteur et du contrôleur
  - Ce que vous mettez et enlevez d'une batterie et les performances de vos chargeurs de batteries
  - La santé de vos batteries
- Pourquoi vous perdez de la puissance durant des acrobaties ou une utilisation intensive

- Les effets d'un changement d'hélice en diamètre ou en pas sur la consommation et le courant fourni par votre batterie
  - Les effets des modifications, du vieillissement, des composants de votre chaîne de propulsion.
- Les modélistes avertis découvriront de nouvelles applications pour améliorer les performances de leurs modèles réduits électriques.

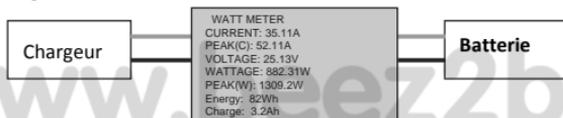
Ci dessous, quelques exemples de mesures, de nombreux autres câblages et utilisations sont possibles.

### Mesurer des charges (par exemple des moteurs)



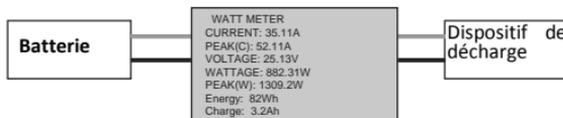
Batterie connectée coté source (INPUT), contrôleur et moteur coté charge (OUTPUT), avec le contrôleur en fonctionnement, le I-Meter mesure le courant consommé, la tension et la puissance avec cette batterie. Il mesure également l'énergie consommée par le moteur (Ah) quand il fonctionne.

### Charge de batterie

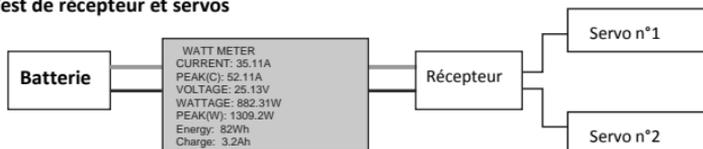


Avec un chargeur coté source (INPUT), et une batterie connectée coté charge (OUTPUT), l'appareil affiche le courant de charge, la tension et la quantité d'énergie (Ah) transmise à la batterie.

### Décharge de batterie



Quand la batterie est déchargée, l'appareil indique la quantité d'énergie délivrée par la batterie dans la charge ainsi que le courant, la tension et la puissance de décharge.

**Test de récepteur et servos**

**SERVOTEST**

Les testeurs de servo sont très utilisés pour faire fonctionner vos servos et vos contrôleurs sans utiliser votre émetteur ou votre récepteur. Le servotest fournit un signal identique à celui fourni par votre récepteur à vos servos et contrôleurs. Le potentiomètre sur le servotest modifie le signal comme le ferait le manche de votre émetteur.

**Utiliser le testeur pour contrôler un servo**

Connectez une batterie sur l'entrée « VOLT PORT ». Branchez un servo sur la sortie servo. Le servo peut être contrôlé en ajustant le potentiomètre dans le mode Manuel. Pressez la touche **MODE** pour passer en mode auto. Le servo test génère un signal de 1520µs qui donne automatiquement le neutre du servo et fait ensuite mouvoir le servo sur toute sa course.



**Utiliser le testeur de servo pour commander un contrôleur et un moteur**

Connectez une batterie sur l'entrée VOLT PORT (par la prise d'équilibrage).

Connectez ensuite la prise servo du contrôleur sur la sortie « Servo » de l'I-Meter.

Connectez le contrôleur au moteur. Quand vous connectez la batterie au contrôleur, il fonctionnera. L'ESC réagira de la même façon que s'il était connecté à un récepteur commandé par votre émetteur dans la position gaz mini. Vous pouvez maintenant commander votre moteur en manœuvrant le potentiomètre du testeur de servo. Aucun récepteur ou émetteur n'est nécessaire. C'est pratique pour tester un moteur sur un banc d'essai.

**TACHYMETRE**

L'I-Meter comprend un compte-tours optique. Le capteur optique est situé sur le côté droit du boîtier et fonctionne à une distance de 10 à 20cm de l'hélice.

Connectez une batterie sur l'entrée « VOLT PORT » pour alimenter l'I-Meter

Pressez la touche « MODE » pour sélectionner « TACHOMETER RPM »

Pressez « ENTER » pour confirmer

Pressez « MODE » pour sélectionner le nombre de pales (1 à 5)

Pressez « ENTER » pour débiter la mesure.



La variation de lumière causée par la rotation de l'hélice est détectée et comptée durant une période de 1 à 2 secondes. Attendez quelques secondes pour une lecture stable.

Avec un moteur réducté, la vitesse de rotation du moteur est normalement plus élevée que l'hélice. C'est la vitesse de rotation de l'hélice qui est mesurée aussi le rapport de réduction n'est pas vraiment pertinent.

Merci de ne pas utiliser le compte-tours avec un éclairage fluorescent sous peine d'avoir de mauvais résultats en particulier entre 3000 et 3600 tours par minute (50 et 60Hz).

Le capteur optique du compte tour fonctionne avec une large gamme d'hélices. Il est même capable de mesurer la vitesse de rotation d'une hélice de bateau de 40mm hors de l'eau. Essayez différentes positions du capteur. Quelquefois, les meilleurs résultats sont obtenus dans l'ombre. Moteur en marche, déplacez le capteur à 10 ou 20cm de l'hélice, faites attention. Les petites hélices nécessitent une distance plus courte. Le nombre de pales doit être paramétré. Un mauvais réglage affectera la mesure. Par exemple, mesurer une hélice tripale avec le tachymètre réglé sur bipale (2) donnera une mesure de 50% supérieure à la réalité.

### TEMPERATURE

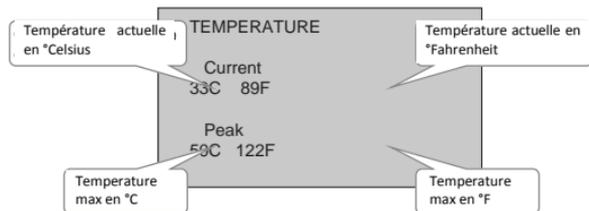
Avec la sonde de température fournie, vous pouvez contrôler la température d'une batterie, d'un contrôleur de vitesse etc... Quand aucune sonde n'est connectée, l'afficheur indique 0,0°Celsius et 32°Fahrenheit.

Connectez la sonde de température à l'I.Meter.

Pressez la touche MODE pour sélectionner TEMPERATURE.

Pressez la touche ENTER pour valider votre sélection.

La sonde doit être mise en contact avec l'objet à mesurer, la mesure peut prendre quelques dizaines de secondes. Attendre que l'affichage ne varie plus.



## CALCULATEUR DE TRACTION

le Calculateur de traction peut évaluer la traction de la motorisation de votre avion, il y a plusieurs paramètres à connaître. Considérons que nous avons un avion et que c'est son premier vol. Nous connaissons les dimensions de l'hélice et le régime moteur max mesuré au sol avec le compte-tour. Nous pouvons, maintenant, paramétrer le Calculateur de traction. En fait, vous pouvez vérifier si la traction est suffisante ainsi que la puissance de la motorisation. Cela vous permettra de mieux comprendre les caractéristiques de votre modèle et sa motorisation avant de faire votre premier vol en sécurité. Ensuite vous pourrez jouer sur d'autres caractéristiques. Cela vous aidera également à estimer les distances de décollage ou la ressource du modèle après un décrochage. Pour les plus expérimentés, cela vous permet de calculer si l'avion sera capable de voler. Le Calculateur de traction montre les évolutions possibles avec différentes dimensions d'hélice.



THRUST CALC.  
 Diameter: 010.00  
 CF: 1.00  
 Blades: 2  
 RPM: 11000  
 Thrust: 1.553Kg  
 3.424Lb

CF (table des coefficients selon les marques d'hélices)

Manufacturer	CF
Standard propeller	1.00
APC propeller	1.06
APC SF	1.50
APC W propeller	1.09
MenzS propeller	1.03
Bambula propeller	1.02
Bolly clubman	1.04
Cox	1.10
GWS HD	0.75
GWS RS (SF)	1.10
Smart	1.02
Zinger Wood	1.00

Les calculs de traction statiques proviennent du magazine AMA d'octobre 1986, la densité de l'air est basée sur 29,96 inch Hg (76mm de mercure). Le pas de l'hélice n'est pas utilisé dans ce calcul. Pratiquement, il n'a que peu d'influence à régime constant. L'augmentation du pas de l'hélice est annulé par le décrochage de la pale et l'accroissement des turbulences. Cela n'est valable qu'au sol, pas en vol.

**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

- Tension d'entrée max / 60 V
  - Echelle de mesure : 2 à 8 éléments LiPo/LiFe/LiIon
  - Résolution de l'affichage Tension : 0,001V
  - Connecteur VOLT PORT : 9 broches, pas de 2,54mm
  - Courant Max : 100A
  - Résistance du Shunt : 0,001 Ohm
  - Résolution de l'affichage Intensité: 0,01A
  - Résolution de l'affichage Température : 1°Celsius, 1°Fahrenheit
  - Sortie signal PPM : 750µS – 2150µS
  - Nombres de pales d'hélices : 1 à 5
  - Echelle de mesure compte tour : 1 – 60000 tours par minute
  - Dimensions : 95,3 x 72,8 x 21,5mm
- Poids : 85 grammes

**GARANTIE ET SAV**

Nous garantissons notre produit exempt de défaut de fabrication ou d'assemblage pour une durée d'un an à compter de la date d'achat. La garantie s'applique sur le matériel les défauts de fonctionnements qui sont présent à la date d'achat. Durant cette période, nous effectuerons les réparations ou remplacerons gratuitement les produits considérés comme défectueux. Nous vous demanderons votre facture d'achat. La garantie ne fonctionnera pas si le défaut ou la panne sont dus à une mauvaise utilisation, une modification ou le résultat d'une utilisation non conforme à ce manuel d'utilisation.

Les caractéristiques de ce produit peuvent changer sans préavis.



Manufactured by  
**SKYRC TECHNOLOGY CO., LTD.**  
[www.skyrc.com](http://www.skyrc.com)