

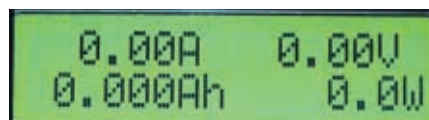


Watt's-up Powerchecker und Verbrauchsmesser 5Z6A

Ein multifunktionales Messgerät und ein reiner Verbrauchsmesser werden als zusätzliches Messmittel im Elektro-Modellbau angeboten. Der Watt's-up bringt Licht rund um die Geheimnisse des Akkus und der Verbrauchsmesser 5Z6A klärt über die Verbrauchsverhältnisse eines Empfängerakkus auf – was können die Geräte wirklich?

Der Watt's-up (Wu) kommt in einem gefälligen Gehäuse daher und hat ein klar ablesbares zweizeiliges Display. Die Größe und sein Gewicht von 64 Gramm lassen einen mobilen und stationären Einsatz zu. Der Wu verfügt über mehrere Messwert-Erfassungen. Kontinuierlich werden der fließende Strom (A), die herrschende Spannung (V), die verbrauchte Kapazität (Ah) und die Leistung (W) angezeigt. Nach drei Sekunden erfährt man für zwei Sekunden noch die Minimal- und Maximalwerte bestehend aus dem Spitzenstrom (Ap), der Minimalspannung (Vm) und der umgesetzten Energie (Wh). Der Anschluss gestaltet sich dabei einfach. Je zwei zehn Zentimeter lange Leitungen (hochflexibel, 2,5 Quadratmillimeter) müssen dazu angeschlossen werden. Am Eingang (Source) wird

immer die Quelle (Akku, Batterie, Ladegerät, Netzteil) und am Ausgang (Load) immer der Energiewandler (Controller, Motor) ange-



▲
Die Standardanzeige
des Watt's-up

geschlossen. Kurzum: Der Wu wird einfach zwischen Speisequelle und Verbraucher eingeschleift. Die Stecker-/Buchsenkombinationen sollte jeder nach seinen Vorlieben anlöten. Aus der Messspannung ab vier Volt aufwärts gewinnt der Wu seine Betriebs-

spannung. Eine Speicherung einzelner Messwerte erfolgt nicht, wenn diese abgezogen wird. Aber schließt man eine externe Versorgungsspannung am zusätzlichen Batterie-Eingang (4,8-Volt-Universalstecker) an, bleiben die Messwerte Ap, Vm und Wh erhalten. Tipp: Adaptiert man eingangsseitig entsprechende Messleitungen und versorgt ihn mit 4,8 Volt (Empfängerakku), fungiert der Wu auch als vollwertiges Voltmeter im Messbereich von null bis 60 Volt; ohne Empfängerakku ab vier Volt. Der Wu ist verpolungsgeschützt, es erfolgt in diesem Fall keine Anzeige.

Der Verbrauchsmesser 5Z6A (VM) ist klein und leicht gebaut und hat ein vierstelliges Display. Durch einen Schrumpfschlauch ist er ausreichend geschützt. Seine 17 Gramm

lassen es zu, dass er in kleinsten Modellen (Flug-, Auto-, Boot- und Funktionsmodelle) Platz findet. Er stellt kontinuierlich die entnommene Kapazität ab einer bis 9.999 Milliamperestunden dar. Dabei muss der VM einfach zwischen Empfängerakku und Empfänger gesteckt werden – schon beginnt die Zählung. Diese kann auch addierend erfolgen, mit jedem neuen Zählvorgang. Er verfügt

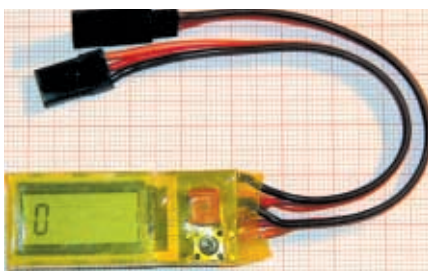


**Komfortable Abmessungen
Watt's up Peek Anzeige**

über eine interne Pufferbatterie zum dauerhaften Anzeigen des Zählwertes. Zum Zurücksetzen des Zählers auf null ist ein Resetknopf vorhanden. Die jeweils zehn Zentimeter langen Anschlussleitungen sind stärkere Servokabel. Unterschiedliche Stecker-/Buchensysteme sind lieferbar und immer fertig angelötet, sodass dadurch ein Hardwareverpolenschutz gegeben ist.

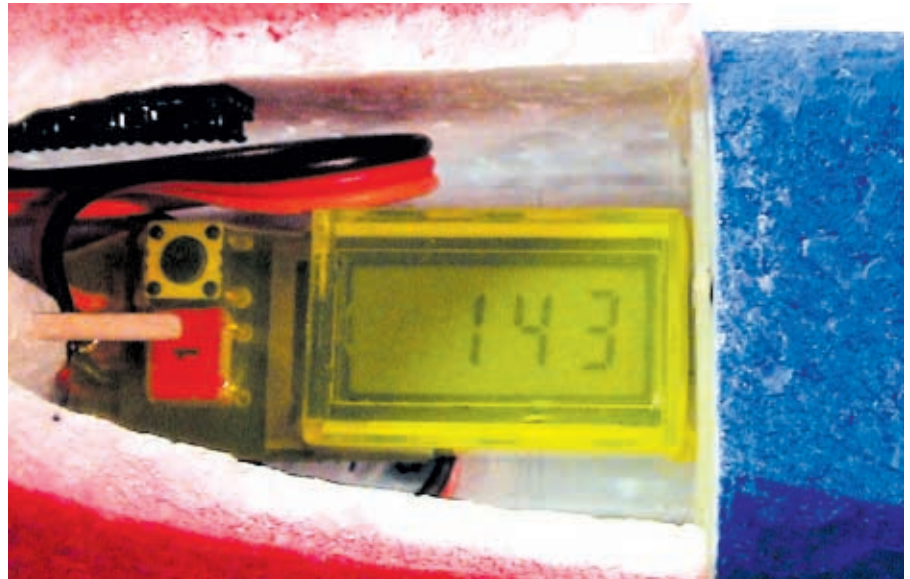
Einsatzgebiete des 5Z6A

Die Kapazitätsmessung eines Akkus kann in jedem beliebigen Elektromodell erfolgen, in dem Vier- bis Fünf-Zellen-Empfängerakku oder eine BEC Verwendung finden. Wer nun wissen möchte, wie hoch die entnommene Kapazität während eines ausgedehnten Thermikfluges ist und ob die Akkukapazität dafür ausreichend überdimensioniert wurde, schaltet den VM vorher zwischen Empfängerakku und Empfänger. Als Faustregel kann gelten: Mindestens doppelte Reservekapazität des längsten Fluges. Verwendet man den VM konsequent in seinen Modellen,



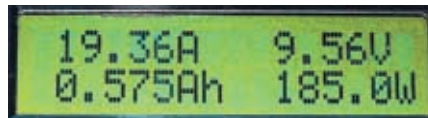
Verbrauchsmesser komplett mit Anschlusskabeln

kann man Erfahrungswerte sammeln, um später bei steigenden Verbrauchswerten einen Defekt zu lokalisieren. Die Ursache kann dann ein defektes Servo oder ein schwergängiges Gestänge sein. Dazu soll zum Werbeslogan „Ermittlung schwergängiger Anlenkungen oder defekter Servos“ des VM noch ergänzt werden, dass die verbrauchte Kapazität nur die halbe Wahrheit ist, um genauere Rückschlüsse auf einen Defekt oder ein unterdimensioniertes Em-



BEC-Verbrauchsmesser nach 25 Minuten Flug

pfängerakkusystem zu schließen. Erst mit einer Spitzenwertspeicherung des Stromes (Imax.) und dem daraus resultierenden Spannungseinbruch (Umin.) wären Überlastun-



Watt's up unter Dauerstrom am AXI2808-Motor

gen (Stromspitzen) oder eine Unterdimensionierung des Empfängerakkus (Spannungseinbruch) sichtbar. Ich würde Tragflügeltechnik empfehlen, diese Messoptionen mit in die nächste VM Generation zu integrieren. Auch reagiert der Resetknopf sehr empfindlich und so spontan, dass versehentliche Löschungen beim Hantieren im Flugmodell vorprogrammiert sind. Hier wäre eine zeitliche Mindestbetätigung von wenigstens einer Sekunde sinnvoll. Der Eigenstrombedarf des VM ist mit zwei Milliampere sehr niedrig und die Abweichung von weniger als einer Milliampere stunde bei 100 Milliampere stunden ebenso. Die Stecker-, Buchsen- und Kabeldimensionierung ist für sechs Ampere Impulslast noch ausreichend dimensioniert, aber keinesfalls dauerlastfähig. Der gemessene Spannungsverlust bei sechs Ampere beträgt von der Anschlussbuchse bis zum Stecker 0,5 Volt. Das ist grenzwertig hoch (gut zehn Prozent der Gesamtspannung) und für ein auf vier Zellen (4,8 Volt) ausgelegtes Empfangssystem zu viel!

Einsatzgebiete des Watt's up

Der Einsatzschwerpunkt liegt hier in der Antriebsmessung, da die Messbereiche bis zu 100 Ampere Spitze, 50 Ampere Dauer und 60 Volt reichen. Die angegebenen Auflösungen

mit 0,01 Ampere und 0,01 Volt prädestinieren ihn aber auch für die weniger stromhungrigen Dinge, wie etwa die Empfängerakkus. Einzig das Gewicht und das Gehäuse wollen untergebracht werden (siehe technische Daten). Wird der Wu am Antriebsakku angeschlossen, kann er sofort alle Lastwerte der Akku- und Motorkombination anzeigen. Somit ist es möglich, gleich Antriebsoptimierungen vorzunehmen. Das kann zu Hause oder aber vor Ort geschehen. Eine Überlast des Antriebsstranges zeigt sich durch eine zu hohe Stromaufnahme des Motors und den einhergehenden Spannungseinbruch des verwendeten Akkus. Waren die NiXx-Zellen diesbezüglich noch tolerant, sind es die

Technische Daten Verbrauchsmesser 5Z6A

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Spannungsversorgung: | 4 bis 5 NiXx-Zellen |
| Strombereich: | 0 bis 6 A |
| Anzeigebereich: | 1 bis 9.999 mAh |
| Auflösung: | 1 mAh |
| Abmessung: | 45 x 18 x 13 mm |
| Display: | 4-stellig |
| Gewicht: | 18 g |
| Anschlüsse: | JR oder Wunschstecker |

Bezug
Tragflügeltechnik Gmelin
Mozartstraße 12
71032 Böblingen
<http://www.feintechnik.de>

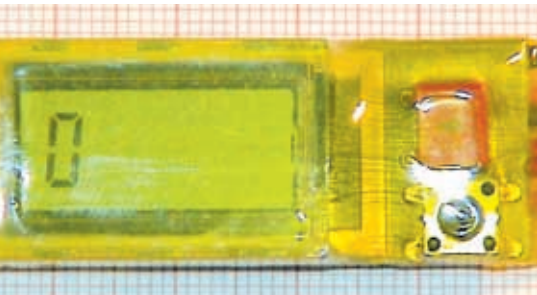
Lithium-Ion-/Polymer (Li-Akku) nicht mehr. Sinkt hier die Lastspannung beim vollgeladenen Li-Akku unter drei Volt pro Zelle, sollte sofort reagiert werden, um die „teuren Stücke“ nicht dauerhaft zu beschädigen! Abhilfe wäre ein kleinerer Propeller oder stärkerer Li-Akku. Bitte diesbezüglich auf die Herstellerangaben achten. Sehr wichtig sind auch die Messmöglichkeiten von Ap und Vm.



▲ Der Watt's-up nach dem Einschalten

Verschiedene Beispiele

Die heutigen Controller bieten meist mehrere Programmiermodi zum Anlaufverhalten eines Motors (soft/normal/fast). Das Ergebnis verblüfft, werden durch „fast“ oft Stromspitzen bis zum doppelten des Nennstromes provoziert. Messungen und ein Berechnungsbeispiel dazu unter www.elektromodellflug.de. Die Folgen solcher Extreme sollten hinlänglich bekannt sein. Besonders hohe Anlaufenergien benötigen dabei große Propeller, wie sie bei LRKs oder Getriebeantrieben Verwendung



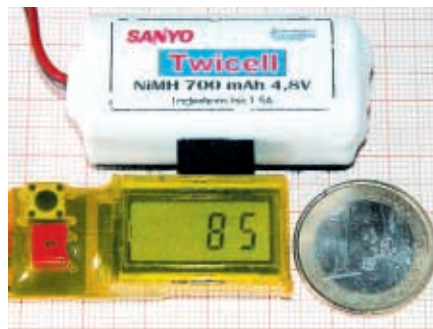
▲ Der aktivierte Verbrauchsmesser 5Z6A

finden. Hier heißt es also abwägen, ob der „fast“ Modus wirklich immer benötigt wird! Im Car-Bereich wird oft mit Vollgas beschleunigt und dabei werden, bedingt durch die höheren bewegten Massen, extreme Stromspitzen erzeugt. Der Wu deckt diese schonungslos auf, da sie ja gespeichert bleiben. Auch im E-Helibereich ist es von großem Interesse mal zu erfahren, welche Spitzenströme der Antriebsstrang bei voller Pitchverstellung oder im 3D-Flugbetrieb fordert. Die Höhe des Spannungseinbruchs zeigt sofort die Schwächen eines Antriebsakkus. Bei Impulslasten (unter zwei Sekunden) sollte ein verwendeter Li-Akku auf keinen Fall unter 2,5 Volt pro



▲ Anlaufspitze und Dauerstrom am AXI2808-Motor

Zelle, besser sogar nur 2,7 Volt pro Zelle, einbrechen, weil sonst die Lebensdauer darunter leidet. Die Beispiele zeigen deutlich, dass Informationsbedarf vorhanden ist.



▲ Watt's-up Peek-Anzeige

Tipp: Nutzt man einen Lader ohne eigene Anzeige, kann der Wu zwischen Ladegerät und Akku zum Zeigen der gesamten Ladedaten geschaltet werden. Das ist natürlich auch beim Entladen möglich. Der Wu speichert Lastspitzen sicher ab 0,3 Sekunden Dauer, was in unseren E-Bereich ausreichend ist, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Der interne Messwiderstand (Shunt) ist mit 0,001 Ohm sehr niederohmig ausgelegt. Der Spannungsverlust beträgt bei 50 Ampere, vom Anschlussstecker bis zur Buchse gemessen, gerade mal 0,23 Volt. Daraus ergibt sich ein sehr niedriger Gesamtwiderstand von $(R=U/I)$ 0,0045 Ohm inklusive der Anschlusskabel (ohne Stecker und Buchsen). Für uns bedeutet dies, dass er sich wie ein kurzes

zusätzliches Stück Kabel verhält und die Leistung des Antriebs oder die Funktion der Brushless-Controller nicht beeinträchtigt. Die Auflösung wird mit 0,01 Volt und 0,01 Ampere angegeben. Die Sollwert-Abweichungen des Wu betragen im Mittel -0,4 Prozent. Ein voller 3s Li-Akku (12,60 Volt) zeigt das Display dann mit 12,55 Volt an. Der Eigenstromverbrauch von 0,007 Ampere ist sehr

Technische Daten Watt's Up

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Spannungsbereich: | 0 bis 60 V (4 bis 60 V) |
| Strombereich: | 0 bis 50 A/Spitze bis 100 A |
| Auflösung: | 0,01 V/0,01 A |
| Leistung: | 0 bis 6.000 W |
| Kapazität: | 0 bis 65 Ah |
| Energie: | 0 bis 6.500 Wh |
| Auflösung: | 0,1 W/0,001Ah/0,1 Wh |
| Display: | 16 x 2 STN LCD Display |
| Abmessung: | 43 x 77 x 20 mm |
| Gewicht: | 64 g |
| Anschlüsse: | 2,5 mm ² |

Bezug
 KD-Modelltechnik
 Inhaber Dieter Kalb
 Schlossweg 6
 95028 Hof
<http://www.kd-modelltechnik.de>

gering und kann vernachlässigt werden. Gäbe es eine Wunschliste für die nächste Generation des Watt's-up, stünde eine Speichermöglichkeit der Messdaten und Drehzahlerfassung ganz oben.

Kleine große Helfer

Der Watt's-up ist für den Elektro- und Verbrennerantrieb gleichermaßen ein großer Helfer. Beim V-Antrieb kann er Unterdimensionierungen des Empfängerstromkreises, gerade bei der Verwendung von digitalen oder analogen Hochleistungsservos, schonungslos aufdecken. Beim E-Antrieb ist er komplett einsetzbar und sorgt durch das schnelle Lokalisieren von Schwachstellen für die nötige Sicherheit. Die Spitzenwertfassung ist dabei sehr nützlich und kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Wer zurzeit keine anderen Messmittel verwendet, sollte den Watt's-up zu seinem nächsten unentbehrlichen Helfer erklären. Der Kaufpreis von 69,95 Euro bei KD-Modelltechnik erleichtert obendrein diese Entscheidung.

Der Verbrauchsmesser 5Z6A ist ausschließlich für die Kapazitätsmessung der Empfängerstromkreise von vier bis fünf NiXx-Zellen ausgelegt. Die Genauigkeit überzeugt, der erkaufte Nutzen zu 84,- Euro erscheint in Anbetracht der fehlenden Datenerfassung sowie der Strom- und Spannungsspitzenwerte als zu gering! **Gerd Giese**