



# ULTIMETER

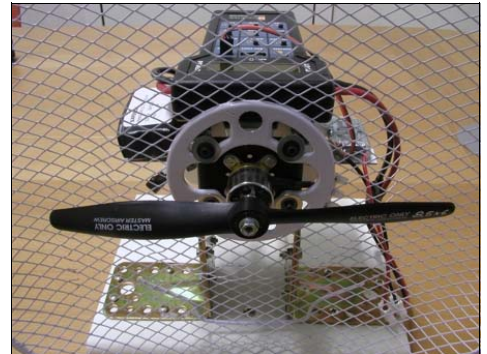
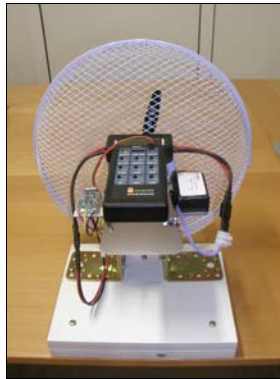
Funzioni Utilizzo Suggerimenti

## ASTRO TECNOLOGIE



Scriviamo queste note non tanto per illustrare le caratteristiche tecniche e le specifiche di questo strumento, che sono ben illustrate nel manuale di istruzioni, quanto per fornire una guida pratica all'utilizzatore e soprattutto per evidenziare l'utilità pratica di tutte le funzioni. Molte domande che normalmente si pongono i modellisti, (quale batteria usare, quale batteria è migliore, quale regolatore, quale elica ecc..) trovano risposta con l'utilizzo di questo pratico strumento. Ci teniamo qui a sottolineare che l'Ultimeter nonostante sia stato concepito per il mercato hobbistico, ha le caratteristiche e la precisione di un vero e proprio strumento professionale. Tutte le grandezze misurate sono state calibrate con strumenti professionali da laboratorio HP®. Le grandezze misurate hanno pertanto valore assoluto e non di solo confronto.

In queste note non ripeteremo le procedure necessarie per attivare le singole funzioni, per questo vi dovrete riferire al manuale di istruzioni, ma ne illustreremo semplicemente l'utilizzo



### Il banco prova

L'Ultimeter è uno strumento compatto ed ergonomico che si tiene agevolmente in mano ed è per questo adatto a prove rapide e veloci anche al campo. Prove che sono certamente valide. Tuttavia uno dei vantaggi fondamentali di questo strumento è quello di riunire in un unico apparato funzioni normalmente espletate da diversi strumenti (pinza amperometrica, voltmetro, wattmetro, contagiri ecc...) Questa caratteristica, oltre ad avere indubbi vantaggi di economicità, rende lo strumento particolarmente adatto a costruirsi in maniera semplice, un piccolo ma assolutamente completo, banco prova su cui effettuare con una certa comodità e sicurezza molteplici test che serviranno a verificare la qualità dei singoli componenti e le caratteristiche complete dell'applicazione che si intende provare. Il fatto di poter comandare il variatore elettronico dallo strumento rende superfluo l'utilizzo del radiocomando nelle prove al banco e permette di riportare tutte le prove che si effettueranno a valori noti di comando gas (Throttle) Tutto può essere fatto semplicemente con una mano. Se si possiede un PC si potrà acquistare separatamente la unità di connessione dallo strumento al PC ed utilizzare il software di gestione dedicato (ne parleremo più avanti dettagliatamente) e le capacità di analisi dello strumento verranno ampliate in maniera esponenziale. Si potranno memorizzare un numero virtualmente infinito di prove e rianalizzarle anche a distanza di tempo. Il tutto potrà essere completato con la sonda termica esterna in grado di monitorare ad esempio la temperatura della batteria sotto test. E' inoltre in fase di avanzato progetto un altro accessorio che renderà questo strumento veramente esplosivo nelle sue possibilità .... Tutto a tempo debito.

Piccolo banco prova realizzato con estrema semplicità utilizzando pezzi commerciali trovati in ferramenta e la protezione di un ventilatore

### I dati di misura

L'Ultimeter è in grado di misurare istantaneamente le seguenti grandezze :

- Tensione (Volt)
- Corrente (Ampère)
- Velocità Angolare (rpm)
- Temperatura Interna strumento (°C /°F)
- Temperatura Esterna pacco batterie e motore (°C/°F) con sonda termica opzionale

Calcola istantaneamente:

- La potenza assorbita (Watt)
- L'energia transitata (mAh)

Fornisce:

- La percentuale di apertura del comando motore (%)
- Misura inoltre:
- La misura della Resistenza Interna della Batteria (mOhm)

## Analisi delle grandezze

Una volta effettuati i collegamenti come da manuale di istruzioni si avvia immediatamente il motore con apposito comando dallo strumento e sulle videate mostrate come da immagini a lato appaiono i dati delle grandezze misurate. L'Ultimeter è dotato di una funzione di sicurezza per cui appena si rilascia il pulsante che comanda il motore questo si arresta immediatamente. Per poter analizzare i dati con comodo converrà memorizzarli premendo l'apposito pulsante. Lo strumento può memorizzare fino a 64 letture diverse questo vi consente di esaminare i dati con tutta calma e soprattutto di effettuare comparazioni tra prove diverse.

Vediamo ora di analizzare l'utilizzo e l'utilità delle misure rilevate sia come misura a se stante che come confronto tra test diversi.

Analizziamo il primo caso, valutiamo cioè il significato delle misure che stiamo leggendo e la loro utilità pratica.

**Percentuale di apertura del comando del motore %.** Ci da immediatamente l'informazione circa il grado di utilizzo del nostro impianto con cui stiamo effettuando il test. Se vogliamo effettuare il test alla capacità massima dovremo assicurarci di essere al 100% o molto vicini. Il fatto di potere decidere la percentuale di gas che forniamo al regolatore ci permette (ad esempio ) di valutare la linearità della risposta dei regolatori che stiamo testando.

**Velocità Angolare (RPM)** Il sensore posto sulla parte frontale dell'Ultimeter rileva i giri del motore. Si può settare lo strumento per leggere eliche da 2 a 8 pale. Il rilievo del regime di rotazione del motore con una elica nota è un dato di per se significativo per valutare immediatamente la correttezza delle specifiche fornite dal costruttore o per comparazione con un altro motore per valutarne le prestazioni.

**Tensione** La tensione espressa in Volt misurata e memorizzata nell'istante desiderato fornisce informazioni importanti. Misurare la tensione insieme alla corrente permette il calcolo reale della potenza. Inoltre se durante una prova si verifica un anomalo calo di tensione apparirà subito evidente un dimensionamento errato delle batterie od un problema di resistività ad esempio nei connettori.

**Corrente** La corrente espressa in Ampère è una delle grandezze la cui importanza è intuitiva. La verifica del valore di corrente assorbita è importantissima sia per verificare che il regolatore sia adeguato all'impianto motore-elica-batteria sia per misurare il grado di stress cui è sottoposta la batteria. Questo risulta particolarmente importante nel caso si utilizzino batterie al litio. Come noto in questo caso non si deve assolutamente superare il massimo valore di scarica consigliato dal produttore, pena il danneggiamento della batteria stessa e danni anche peggiori.(esplosione o incendio della batteria Utilizzando l'Ultimeter, fissando anche l'allarme di massimo assorbimento di cui parleremo in seguito, si potrà verificare con una breve prova che l'insieme motore-elica-batteria non faccia superare l'ampereaggio consentito. Un altro piccolo suggerimento di utilità pratica . Supponete di avere un impianto in cui il variatore si arresta per sovraccarico di corrente. Non siete tuttavia certi se davvero l' assorbimento eccede le capacità del variatore oppure se il variatore ha un malfunzionamento da questo punto di vista. Con una semplice test potrete verificare l'assorbimento del vostro impianto e saprete con certezza in quale situazione vi trovate.

Infine l'applicazione più ovvia della misura dell'assorbimento è quella di verificare se la capacità della batteria prescelta è sufficiente per un volo di durata ragionevole. Ad esempio se il nostro impianto elica-motore - batteria assorbe al 100% di apertura motore 40 Ampère per avere un volo dell'ordine dei 10-12 minuti dovremo avere una batteria da 2400-3000 mAh. ( non andremo sempre in volo al massimo del gas !!!) Dovremo quindi verificare che il peso della batteria non sia eccessivo o modificare l'impianto (es cambiare elica) per diminuire l' assorbimento. Infine in serie ad un caricabatterie può supervisionare la corrente di carica impostando un adeguato allarme.

**Potenza** Il valore della potenza assorbita istantaneamente è calcolata come prodotto delle due grandezze precedenti ed è espressa in Watt. Il valore memorizzato nell'istante prescelto può essere immediatamente utilizzato per verificare le specifiche fornite dal costruttore o come nel caso degli rpm, a parità di elica e batteria, per confrontare motori diversi e le loro prestazioni. E' ovvio che , a meno dell'inevitabile perdita per efficienza, la potenza erogata è proporzionale alla potenza assorbita. Compatibilmente con le restrizioni di consumo cui inevitabilmente si va sempre incontro, maggiore è la potenza assorbita migliori saranno le prestazioni. Se questo non succede nella realtà del volo significa che o il motore ha eccessive perdite (bassa efficienza) o la scelta dell'elica non è adeguata al tipo del modello. Quest'ultima considerazione però investe questioni di tipo aerodinamico che esulano dalle possibilità di questo strumento. Inoltre monitorando la potenza assorbita dal proprio gruppo propulsore, a distanza di tempo, si può rilevare un eventuale aumento degli attriti nel motore e/o nell'eventuale riduttore.

**Calcolo dell'Energia Transitata** espressa in mAh. Il valore memorizzato all' istante prescelto rappresenta l'energia consumata dall'inizio del test. Si può così verificare la capacità complessiva della batteria. Se al termine delle prove (o comunque quando la batteria si è scaricata) la capacità è sensibilmente inferiore a quella dichiarata può essere ora di cambiare batteria. Qualora si verifichi questo caso con un pacco batterie nuovo, questo è certamente un segnale di eventuale problema a d una o più celle.

**Temperatura Interna Strumento.** La lettura della temperatura interna è fondamentalmente una funzione di protezione. Al superamento della temperatura di soglia lo strumento va in blocco. Appare sul Display la scritta "Danger ! Hi Temp". Viene emessa una nota d'allarme continua ed il comando "Throttle" viene portato all 0%.Effettuando prove oltre un certo amperaggio sarà necessario prevedere intervalli tra le diverse prove. Consultare il manuale a tale proposito.

**Temperatura Esterna.** (funzione disponibile con la sonda esterna opzionale) Questa funzione permette di monitorare la temperatura di una qualsiasi fonte esterna durante la prova. Particolarmente utile può essere monitorare la temperatura della batteria per controllare che non ecceda mai i limiti suggeriti dal costruttore. Ricordate le avvertenze sulle batterie polimeri di litio....

**Resistenza Interna della batteria (piccola prefazione)** Cosa è la resistenza interna e perché è di fondamentale importanza?

La RI è raffigurabile come una resistenza inserita in serie al circuito che alimenta il motore. L'effetto di questa resistenza è una caduta (riduzione) della tensione della batteria in presenza di forti correnti in quanto è anch'essa soggetta alla legge di Ohm  $V=I \cdot R$  dove V= caduta di tensione, I= corrente erogata, R= resistenza interna.

Pertanto poiché la tensione è il prodotto della I e della R, più alta è la Resistenza interna, maggiore sarà il calo di tensione in presenza di forti assorbimenti. Infine essendo quindi la potenza del motore espressa in Watt (che è il prodotto  $V \cdot I$ ) se si riduce la tensione (V), si riduce conseguentemente la potenza assorbita ed erogata del motore.



Tipica videata dello strumento

## Resistenza Interna della Batteria Prova

Abbiamo lasciato per ultimo questo paragrafo in quanto riveste una particolare importanza. Sebbene durante le prove menzionate una significativa riduzione della tensione erogata dalle batterie in presenza di forti assorbimenti è sintomo di una resistenza interna elevata, l'Ultimeter permette di misurare con precisione il valore di questa resistenza tramite una funzione apposita che testa le batterie in accordo al metodo raccomandato dai costruttori di batterie.

Per la funzionalità di questa specifica (riferirsi al manuale di istruzioni) La misura della resistenza interna riveste una importanza assoluta ed è un parametro che permette immediatamente di valutare la qualità della batteria stessa. In genere si può affermare che più bassa è la resistenza interna migliore è la batteria. Minore sarà la caduta di tensione al crescere dell'ampereaggio e minore il surriscaldamento.

L'utilità di questa funzione è enorme. Qualora il valore misurato differisca molto da quello dichiarato dal costruttore si può supporre un problema ad una cella del pacco, o ad una saldatura o ad un connettore; . Si possono comparare tra loro diversi pacchi batterie per valutarne la qualità. Si può comparare lo stesso pacco batterie a distanza di tempo per valutarne la eventuale diminuzione delle prestazioni.

Da alcune prove effettuate al campo su di un modello di un partecipante all'Elettromeeting di Ozzano, si è evidenziato che un pacco batterie presentava una misura di resistenza che variava da un valore prossimo a quello dichiarato dal costruttore a un valore circa doppio senza apparente motivo. Una analisi accurata del percorso dei cavi ha evidenziato che nella fusoliera il connettore veniva sottoposto a torsione e perdeva la qualità di contatto previste, aumentando così la resistività della linea di alimentazione.

**Capacità unica dell'Ultimeter è quella di poter anche testare tutta la linea di alimentazione direttamente sul modello ed anche al campo di volo.**

## Gli allarmi duplice funzione !!!! Sicurezza e confronto.

Gli allarmi sono una caratteristica unica dell' **Ultimeter** ed aggiungono un grande valore allo strumento.

E' possibile settare uno o più allarmi contemporaneamente sulle seguenti grandezze : Tensione (V), Corrente (A), Potenza (**W**), Velocità di rotazione (rpm). Gli allarmi possono essere settati in entrambe le direzioni ovvero quando si supera o quando si scende al di sotto di un certo valore di soglia regolabile a piacere. (vedere il manuale di istruzioni per i dettagli) Non appena una qualsiasi delle grandezze per cui l'allarme è stato regolato raggiunge il valore di soglia selezionato, l'acquisizione dati si interrompe e vengono memorizzati tutti i valori nell'istante in cui il valore di soglia è stato raggiunto. (vi sono 64 memorie solo relative agli allarmi diverse dalle 64 memorie precedentemente menzionate). I può inoltre agire sul motore di conseguenza ad esempio arrestandolo o mantenendolo nella condizione in cui l'allarme è scattato.

L'utilità di questa funzione è duplice. Innanzitutto **la sicurezza**.

Supponiamo di voler provare il nostro impianto motore – regolatore - elica-batteria ( Li-Po es ) per la prima volta. Potremmo fissare diversi allarmi che ci impediscono di causare danni :

- Un valore di soglia inferiore per il voltaggio per evitare che durante la scarica la batteria Li-Po scenda al di sotto del valore raccomandato dal costruttore. Come noto la batteria potrebbe danneggiarsi anche seriamente
- Un valore di soglia superiore per la corrente in modo da non superare mai il valore massimo di scarica per cella dichiarato dal costruttore
- Decidere di arrestare il motore quando interviene l'allarme

Se, e non appena, una delle due grandezze raggiunge il valore di soglia immediatamente il motore si arresta e tutti i dati vengono memorizzati all'istante in cui l'allarme è scattato e l'evento che ha causato l'allarme viene evidenziato. Possono essere richiamati con facilità per essere visualizzati. Eviteremo così di danneggiare la nostra preziosa batteria durante il test

Altri esempi possono essere facilmente fatti e pensati su come utilizzare questi allarmi per evitare danni durante la sessione di prove.

Il secondo utilizzo degli allarmi è il **confronto**.

**Utilizzare gli allarmi per effettuare confronti è una maniera molto intelligente di sfruttare le possibilità dello strumento.**

Supponiamo di avere a disposizione per il nostro impianto due variatori elettronici di marche diverse con caratteristiche simili. Vogliamo vedere dal punto di vista delle grandezze elettriche in gioco quale è il migliore. Da prove precedenti sappiamo che con un'elica data il nostro motore raggiunge ca. 11.000 rpm.

Potremmo pensare di effettuare una prova siffatta :

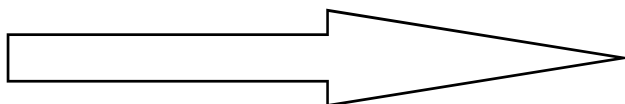
- Settare un allarme a 10.500 rpm che spenga il motore quando tale valore viene raggiunto
- Testare entrambi i variatori con la stessa batteria (carica !!) e la stessa elica con il medesimo valore di allarme settato
- Confrontare i dati memorizzati nelle memorie degli allarmi.

I dati memorizzati sono la fotografia della situazione nell'istante in cui l'allarme è scattato ed il valore di soglia raggiunto. Il confronto tra questi dati relativi ai due variatori può essere utile. In particolare il dato della corrente e della potenza assorbita. A parità di giri della stessa elica possiamo ragionevolmente considerare equivalente la potenza erogata all'asse del motore nei due test. Se abbiamo differenze significative nella potenza e nella corrente assorbita possiamo immediatamente che il variatore che assorbe di più provoca perdite maggiori ovvero ha una efficienza inferiore.

Analogamente con un po' di fantasia sul settaggio degli allarmi possiamo confrontare motori fra loro, eliche, batterie ecc. Perché le prove siano significative per confronto dovremo stare attenti a variare un solo componente del nostro impianto alla volta. Cambiare ad esempio il motore a parità di variatore elica e batteria, cambiare elica a parità degli altri componenti ecc.

L'unico limite di questo confronto è che è statico ovvero fotografa la situazione nel momento in cui scatta l'allarme e non si può estendere a tutta la durata della prova ad esempio su 5 minuti di funzionamento o a diversi stadi di potenza assorbita. Per estendere la prova a più di una situazione occorrerà settare diversi valori dello stesso allarme e ripetere la prova per ogni diverso settaggio. Potremo memorizzare fino a 64 prove diverse ed ottenere così gli andamenti in diverse situazioni. Ritornando all' esempio del confronto tra variatori potremmo avere il caso di un variatore peggiore dell'altro a potenza massima ma migliore magari a regime intermedio. Per scoprirlo dovremo ripetere il test più volte settando diversi valori dell'allarme rpm (es 3000-7000-10500 rpm).

Alla pagina seguente i risultati di un'intera sessione di prove



### Utilizzo dello Strumento per test, verifiche e confronti.

A titolo d'esempio riportiamo le prove effettuate su un motore RCS 400 XT con diversi pacchi batterie, con diverse eliche e due diversi variatori elettronici. I risultati dei test vengono qui riportati in forma tabellare

Iniziamo innanzitutto il test della resistenza interna delle batterie che utilizzeremo durante la prova. Abbiamo a disposizione 6 pacchi batterie che indichiamo B1...B6 .Il risultato è riportato qui sotto in forma tabellare :

Test Resistenza Interna Batterie					
ID	Batteria	Tipo Cella	Resist. Int. mOhm	N.ro Celle	Resist. Int.pex cella mOhm
B1	7,2 V 1800 mAh	Ni-CD	80,9	6	13,48
B2	9,6 V 1050 mAh	Ni-MH	110,8	8	13,85
B3	9,6 V 1200 mAh	Ni-MH	45,2	8	5,85
B4	7,4 V 1700 mAh	Li-Po	37	2	18,5
B5	7,4 V 1800 mAh	Li-po	84	2	42,0
B6	11,1 V 1700 mAh	Li-Po	55	3	18,3

Commento :

Confrontando tra loro i valori delle batterie B1,B2 e B3 della serie Ni-CD e NI-Mh possiamo vedere immediatamente come la B3 sia nettamente superiore in termini di qualità. Questo risultato verrà convalidato anche dai successivi test.

Confrontando le 3 batterie Li-Po B4 , B5 e B6 vediamo che : le batteria B4 e B6 (di marca nota) sono nettamente superiori alla B5 batteria Li-Po molto economica.

Utilizziamo ora l'Ultimeter con il nostro banco prova autocostruito. . Oltre alla succitate batterie sono stati utilizzati due variatori che indicheremo con V1 e V2. Il primo è di una marca notissima il secondo è un variatore di recente introduzione sul mercato di prezzo decisamente inferiore. Impieghiamo inoltre eliche diverse come marca e dimensioni per avere uno spettro di prova ampio.

Report Test effettuato con Ultimeter							
N.ro Prova	batteria	Variatore	Elica	Volt	Ampère	Watt	Rpm
1	B4	V1	Master 8,5x6 E	6,83	7,25	50	5465
2	B4	V1	Master 8x5 E	7,01	5,95	41	5967
3	B4	V1	Master 8x4 E	7,08	5,25	37	6256
4	B6	V1	Master 8x4 E	10,7	9,7	104	8698
5	B6	V1	Master 8x5 E	10,46	11	115	8232
6	B6	V1	Master 8,5x6 E	10,15	13	132	7272
7	B2	V1	Master 8,5x6 E	8,2	9,55	78	6200
8	B3	V1	Master 8,5x6 E	9,1	11,3	103	6771
9	B4	V1	Gws 10x 4,7 Slow Flyer	7,22	9,2	66	5256
10	B4	V1	GWS 10x6 Diretta	7,32	7,85	58	5646
11	B4	V2	Gws 10x 4,7 Slow Flyer	6,93	8,90	62	5224
12	B4	V2	GWS 10x6 Diretta	7,10	7,80	56	5644

I dati si prestano immediatamente a molte considerazioni.

Innanzitutto la prova n. 7 e 8 evidenziano immediatamente le differenze di prestazioni dovute semplicemente a diversa qualità delle batterie .A parità di numero di celle le prestazioni sono molto differenti come era da aspettarsi dal valore molto diverso della resistenza interna tra le due batterie.

Passando dalla batteria B4 alla batteria B6 varia il voltaggio,vengono testate tre eliche diverse tutte con lo stesso variatore.

Le prestazioni ovviamente aumentano di molto all'aumentare del voltaggio ad esempio con la Master 8,5x6 E si passa da 5465 rpm a ben 7272. Un aumento di potenza erogata di ca il 75% Tuttavia il consumo raddoppia quasi e la potenza assorbita quasi triplica. Per avere la stessa autonomia di volo è necessaria una capacità della batteria almeno doppia. Fate voi rapidamente l'aumento di peso dovuto ad 1 cella Li-po in più e all'utilizzo di celle più grandi per avere maggior autonomia.

Il vantaggio di prestazioni, in volo potrebbe essere quasi vanificato dall'aumento di peso. Il motore ed il variatore inoltre sono decisamente più sollecitati. Le prove dalla 9 alla 12 infine servono fondamentalmente a mettere a confronto due variatori diversi V1 e V2. Come si vede, almeno al massimo 100% motore, non vi sono differenze molto significative nelle prestazioni e nei consumi nonostante una decisa differenza di prezzo.

## L'espandibilità del sistema il software di gestione dati

Abbiamo già parlato della funzione di misurazione della temperatura esterna con l'utilizzo di una sonda termica opzionale analizziamo ora il software di gestione dei dati. Per poter utilizzare il software di gestione UltiTracker è necessario l'acquisto dell'unità di interfaccia RS232. Il software è quindi scaricabile dal sito [www.ultimeter.it](http://www.ultimeter.it)

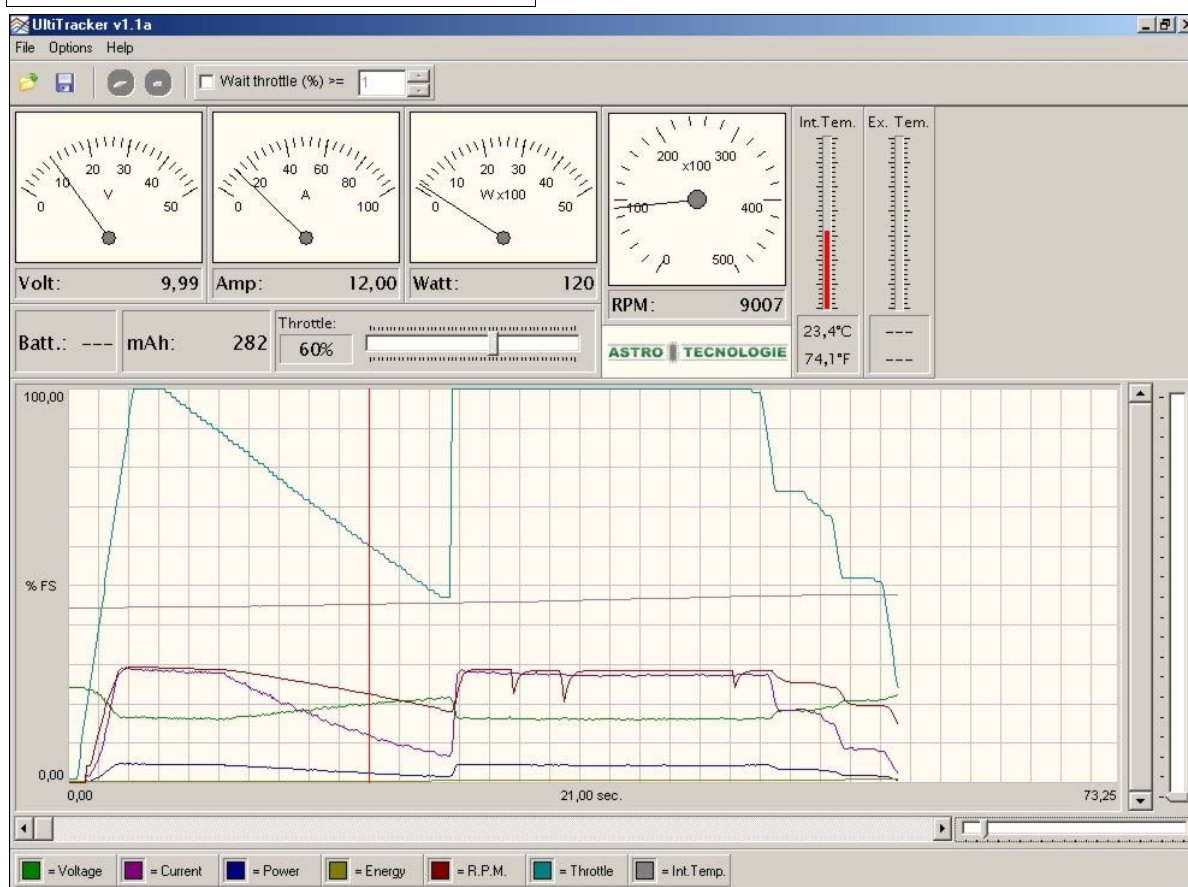


La serie degli accessori previsti : L'interfaccia RS232 la sonda termica , una presa multipla per più funzioni esterne ed un comando a di-

La possibilità di collegare lo strumento al PC e soprattutto la qualità del software di gestione amplificano enormemente le capacità di analisi dell' Ultimeter e conferiscono allo strumento caratteristiche uniche sul mercato mondiale. Il modellista esigente (ed in possesso di un PC ovviamente) avrà possibilità di analisi dei dati assolutamente unica **in quanto si trova in possesso di un vero data-logger professionale.**

***I centri di assistenza dotati di Ultimeter associato al proprio software potranno verificare in maniera oggettiva e documentare le prestazioni dei componenti in discussione, potranno verificare con oggettività resistenza batterie, prestazioni motori etc.***

Il software è un file di tipo .exe e quindi immediatamente eseguibile. Non ha bisogno di funzioni di installazione ed è compatibile con tutte i windows esistenti. La figura sottostante mostra la videata del programma con le curve relative ad un test effettuato.



La videata si presenta con aspetto molto accattivante. La parte alta sotto forma di cruscotto indica i valori istantanei selezionati tramite lo scorrimento orizzontale della barra verticale rossa. La parte bassa mostra in forma grafica l'andamento delle diverse grandezze per tutta la durata della prova. L'asse x rappresenta il tempo trascorso e l'asse Y si autoregola sul 100 % dell'apertura del motore evitando così all'utente di dover cambiare scala a seconda della grandezza che vuole analizzare. Il grafico è estremamente personalizzabile. Si possono ampliare o restringere sia l'asse x che l'asse y con semplici click del

mouse. Si possono assottigliare o allargare le linee delle grandezze e cambiare il loro colore. Si possono rendere visibili od invisibili le diverse linee. Cliccando in qualunque punto in mezzo al grafico si attiva la barra rossa verticale. Trascinandola verso destra o verso sinistra si visualizzano in alto sui cruscotti i valori delle diverse grandezze relative all'istante selezionato dalla posizione della barra rossa stessa.

L'utilità di questa espansione è assolutamente evidente. Si possono memorizzare un numero virtualmente infinito di prove (l'unico limite è la capacità del disco rigido). L'andamento delle grandezze è graficato per l'intera durata della prova. Si possono rivedere tutti i dati istante per istante. Si può durante la prova variare la percentuale di apertura del motore ed osservare l'andamento di tutte le grandezze. Si può vedere se l'andamento del variatore è regolare osservando come variano i giri (rpm) e la potenza (watt) al variare della percentuale di apertura del motore. Mantenendo l'apertura del motore al 100 % per un tempo sufficientemente lungo si può avere una curva di scarica significativa della batteria. Si può verificare la capacità effettiva della propria batteria... ecc...ecc...ecc..

Vale la pena menzionare la possibilità di ulteriori personalizzazioni quali il tempo di campionamento durante l'acquisizione dati (è bene fissarlo a seconda della durata prevista della prova) e la possibilità di far partire l'acquisizione dati quando l'apertura del motore ha raggiunto un valore prefissato (es 2%) per evitare di acquisire dati non significativi.

## Il Formato del file dati e ulteriori possibilità di test significativi.

Il formato dei dati di salvataggio è .csv . Non solo questo formato è estremamente furbo in quanto occupa pochissimo spazio ma soprattutto si può aprire con excel o simili e questo apre la strada a nuove possibilità di significative elaborazioni dei dati e soprattutto di confronto tra test diversi.

Time	Volt	Amp	Watt	Energy	RPM	Thr
2,47	7,59	4,2	32	5	3866	66
2,58	7,58	4,65	35	5	4032	68
2,64	7,5	5,05	38	5	4203	70
2,75	7,47	5,5	41	5	4368	72
2,8	7,4	5,9	44	6	4526	74
2,86	7,32	6,45	47	6	4683	76
2,97	7,27	6,85	50	6	4832	78
3,02	7,22	7,3	53	6	4973	80
3,13	7,16	7,8	56	6	5111	82
3,19	7,15	7,9	57	6	5231	84

Ecco come si presenta un estratto del file .csv di memorizzazione dei dati.

In ogni riga sono memorizzati tutti i dati rilevati in ogni istante di campionamento e soprattutto è memorizzato anche il tempo in secondi non solo l'istante di campionamento con un numero progressivo.

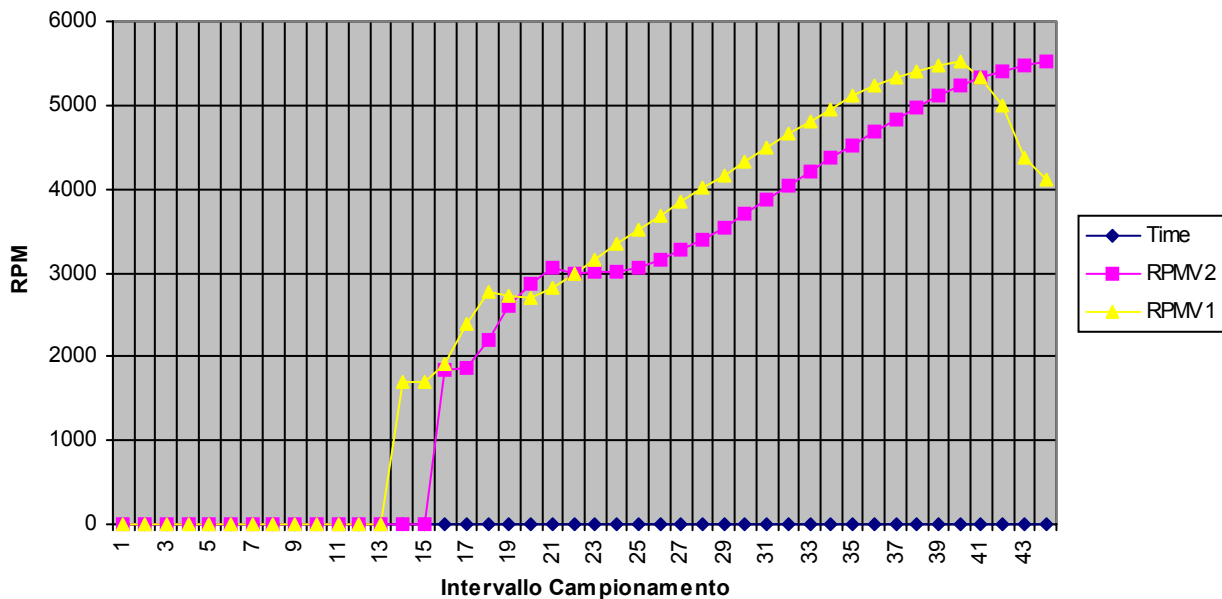
Sfruttando con un pelo di perizia informatica le possibilità di excel sia come impostazione tabellare che come graficazione possiamo confrontare due test diversi della stessa grandezza e soprattutto effettuare test dei **Transitori** Normalmente sarebbero necessarie attrezzature molto più costose per effettuare tali test che saremo in grado di riprodurre tramite una semplice elaborazione.

Per spiegare cosa intendiamo e l'importanza di tale test rifacciamoci ad un esempio pratico. Facciamo l'acquisizione dati tramite il programma di due variatori diversi V1 e V2 a parità di motore elica e batteria. In entrambi i casi partendo da batteria carica.

Isoliamo dalla tabella dati due sole grandezze relative alle prove dei due variatori il tempo ed i giri del motore rpm. La tabella è sotto riportata.

Con le funzioni grafiche di excel costruiamo un grafico di confronto di queste due grandezze che qui riportiamo

Transitorio Variatori



Il variatore V1 ed il variatore V2 sono stati testati con la stessa elica e batteria fissando un allarme in modo da spegnere il motore a 5500 rpm. Mentre i dati al massimo degli rpm mostravano una sostanziale eguaglianza dei due variatori l'analisi del transitorio smentisce questa affermazione.

E' vero che entrambi i variatori forniscono prestazioni equivalenti dal punto di vista degli rpm e degli assorbimenti. Tuttavia il grafico mostra chiaramente che utilizzando il variatore V1 il massimo degli rpm viene raggiunto più in fretta. Il grafico V1 raggiunge il massimo all'intervallo di campionamento n. 40 mentre il grafico V2 lo raggiunge all'intervallo di campionamento n. 44. In termini di tempo il variatore V1 impiega 3,19 secondi a raggiungere il massimo mentre il variatore V2 ne impiega 3,53. E' chiaro che se state volando con un piccolo motore questo non riveste molta importanza ma se state volando con un 3D ed avete bisogno di risposte pronte la differenza tra i due variatori può diventare molto importante !!!

Il fatto che la curva di V1 cominci a calare è dovuto all'intervento dell'allarme fissato a 5500 rpm che ha interrotto il motore.

E' da notare che entrambi i variatori non hanno una risposta lineare al trascorrere del tempo ma mostrano diversi buchi ed incertezze.

Questo tipo di test è possibile o solo con strumenti di laboratorio veramente sofisticati e costosi o semplicemente rielaborando in pochi minuti con excel i file dati del programma di gestione **Ultitracker dell'Ultimeter !!!!!!!**

Testo Edito da Safalero s.r.l.  
in collaborazione con Astrotecnologie

Copyright 2005

**SAFALERO**