

## LABORATORIO ENERGIE RINNOVABILI

### KIT IN SCATOLA DI MONTAGGIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO ISOLATO

#### SISTEMA SOLARE 10W

Kit solare completo contenente tutto l'occorrente per creare due punti luce. Il kit comprende: n. 1 Pannello fotovoltaico da 10W; n. 2 Lampadine fluorescenti 12V /7W (equivalenti a 40W tradizionali) con bulbo grosso (E27 - si avvitano in ogni portalampada standard); n. 1 Regolatore di carica adeguato con protezione della batteria dalla carica/scarica eccessiva ed interruttore on/off; n. 1 Batteria ermetica adeguata senza manutenzione.



### SISTEMA CARRELLATO PER PANNELLO SOLARE E INSEGUITORE SOLARE CARRELLO + PANNELLO SOLARE 200 W

Composto da:

- CARRELLO
- PANNELLO SOLARE 200 W
- INSEGUITORE SOLARE DOPPIO ASSE E SOFTWARE DI CONTROLLO

Modulo concepito per una lunga durata e per la massima affidabilità. Ideale per conto energia e utenze isolate

Inseguitore solare a doppio asse con posizionatore temporizzato astronomico, per il movimento automatico di pannelli solari o concentratori fotovoltaici. Movimento dell'angolo orario del motore e' di 100°, che equivale a quasi 7 ore di inseguimento perpendicolare del sole. Lo spostamento dell'angolo di elevazione del motore è di 125° che equivale all'inseguimento completo dell'elevazione solare sulla terra. Interfaccia RS232 per il controllo e la regolazione dei parametri, per l'aggiornamento dei programmi e per la comunicazione con il computer tramite adattatore WEB. Semplice sincronizzazione con l'ora solare. Batteria di »Back-up«, batteria per l'orologio e data incorporati. Collegamento del motore con il personal computer tramite collegamento RS232. Tutte le funzioni del motore sono raggiungibili attraverso il menu' nel computer. Inoltre nel menù sono visibili tutti i valori attuali di lavoro. Il funzionamento di base del motore non e' vincolato all'uso del computer. Regolazione della comunicazione. Con l'uso della tastiera potete anche cambiare le regolazioni. Per una spiegazione più dettagliata delle singole regolazioni. Scelta dell'intervallo di movimento



### SISTEMA CARRELLATO PER IMPIANTO FOTOVOLTAICO ISOLATO

Composto da:

- CARRELLO DIDATTICO
- REGOLATORE DI CARICA
- BATTERIE ermetica ideale per impianti fotovoltaici, esente da manutenzione ed adatta a scarica ciclica.
- INVERTER 300W

onda sinusoidale pura, permettono di alimentare con batterie in corrente continua (12V, 24V e 48V) qualsiasi apparecchiatura elettronica in corrente alternata a 230V fino alla potenza nominale dell'inverter prescelto. Controllo digitale a microprocessore, garantisce elevate prestazioni. Tensione: 24V Range di tensione: 21-32V(max) Potenza nominale/30 min/picco: 300/350/650 W Efficienza: 94%

Tensione di uscita stabilizzata (230V +/- 5%, 50Hz +/- 0,05%)

Protezione contro corto circuito e inversione di polarità - Protezione contro sovraccarichi, surriscaldamento e sovracorrenti

Disconnessione automatica con allarme in caso di batteria scarica



## **SIMULATORE SISTEMA FOTOVOLTAICO GRID CONNECTED PER LO STUDIO DELL'ENERGIA SOLARE CON CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA**

Tipico impianto fotovoltaico con contratto a compensazione con ENEL o similare (conto energia). Pannello in lamiera forata dotata di piedistallo su cui sono fissati i vari componenti collegati a una morsettiere didattica per consentir e all'allievo il cablaggio tramite normali cavetti da laboratorio.

Il sistema comprende:

N° 1 alimentatore a 40 V dc siglato Generatore fotovoltaico

N° 1 inverter solare 'grid connected' potenza 200 W

N° 2 strumenti multifunzione per misura di tensione, corrente, potenza elettrica ed energia a tensione di rete.

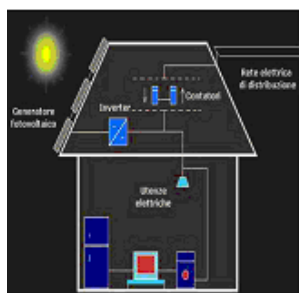
N° 1 convertitore RS485à RS232 per l'interfacciamento degli strumenti al computer

N° 1 modulo con due prese a tensione di rete per allacciare utenze

N° 1 modulo per misura tensione e corrente continua

Supporto inclinabile per fissaggio dei moduli

Cavi di collegamento rossi e neri di varia lunghezza con boccole diametro 4mm



### **COMPLETO DI SOFTWARE BOLLETTA ENERGETICA**

**PROGRAMMA DIDATTICO: studio dell'energia solare, immagazzinamento energia, conversione e distribuzione energia, applicazioni tipiche quali illuminazione, erogazione energia, misure elettriche. Software di gestione dati acquisiti**

### **PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO**

I pannelli solari erogano tensione continua. Collegando più pannelli in serie/parallelo è possibile raggiungere tensioni di decine di volt con correnti elevate. Per poter immettere in rete e quindi vendere l'energia prodotta occorre convertirla in tensione alternata mediante un inverter. L'inverter deve anche essere in grado di agganciarsi in frequenza e fase alla rete (che si suppone di potenza infinita ) erogando la potenza prodotta. In questa tipologia d'impianto tutta l'energia prodotta viene immessa istantaneamente in rete, non c'è accumulo con batterie. Normalmente l'impianto fotovoltaico è collegato alla rete mediante un circuito dedicato, con contatore e dispositivo di protezione indipendenti dall'impianto domestico dell'utente. In caso di assenza di tensione di rete l'inverter si blocca e non eroga tensione alternata. Ciò è richiesto per motivi di sicurezza dal gestore della rete elettrica. Impianti di questo tipo non possono essere utilizzati come riserva in caso di mancanza di energia elettrica. In questo sistema la tensione continua che in un impianto fotovoltaico reale proviene dai pannelli è generata da un alimentatore.

## **GENERATORI EOLICI**

**GENERATORI EOLICI versione terra** - Un impianto eolico si basa sullo sfruttamento del vento, una risorsa preziosa facilmente accessibile per la produzione di energia elettrica. I vantaggi di questa fonte naturale di energia sono molti: è una fonte sicura rinnovabile, assolutamente non inquinante; inoltre gli impianti eolici sono facilmente rimovibili, e il loro smantellamento consente il totale recupero dell'area che li ospita. L'impianto eolico si adatta facilmente a molti tipi di suolo e le installazioni possono essere fatte anche in zone impervie come l'alta montagna o il fronte mare, luoghi poco adatti per altri tipi di impianti.

**Impianto reale con supporto didattico al fine di poter apprendere in laboratorio i concetti dell'energia rinnovabile basata sulla tecnologia eolica. Il sistema è fissato su basamento carrellato e include quanto necessario per le misure e applicazioni.**

Lo schema completo di impiego è il seguente e include i moduli: Stazione eolica, kit generazione 220V, Carichi CC / CA

**La stazione 200W con generatore versione terra è montata su supporto carrellato facilmente trasportabile e include il sistema di controllo – controller**



Generatore eolico di ultima generazione, silenzioso, efficiente, progettato con gran precisione. Dotato di alternatore Brushless, è praticamente esente da manutenzione: solo 2 parti in movimento. La caratteristica più importante di questo modello è la **migliore performance in zone con poco vento**: si attiva infatti con una velocità di solo 2,68 m/sec ed ha pertanto una buona produttività anche se il vento non è intenso. Pale in fibra di carbonio, corpo in lega di alluminio presso fuso.

Regolatore di carica incluso, per connessione a batteria 12V N.B. disponibile anche a 24V - specificare in fase d'ordine se si desidera con tale tensione

Potenza: nominale: **200 Watt** con vento a 12,5 m/sec (45 Km/h)

Tensione: 12 V disponibile anche a 24V - specificare in fase d'ordine se si desidera con tale tensione

Produzione di energia: 30 kWh/mese con vento a soli 18 Km/h

Massima velocità tollerata del vento: 177 Km/h

Velocità vento di avvio: 2,68 m/sec (10 Km/h)

Diametro rotore: 1,17 m

Pale: 3

Peso: 5,9 Kg

Protezione sovravelocità Sì

Protezione batteria Sì

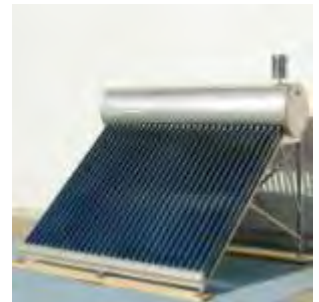
Alternatore Brushless alta efficienza

### **IMPIANTO SOLARE TERMICO PER RISCALDAMENTO ACQUA 100 LITRI CARRELLATO E FUNZIONANTE COMPLETO DI RUBINETTO**

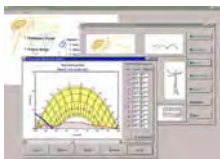
#### **SISTEMA CARRELLATO DIDATTICO RISCALDAMENTO ACQUA CON PANNELLI SOLARI**

**100 litri** dimensioni : 1112x1470x1570 mm (LaxPxh)

- Tubo sottovuoto: tubo di vetro borosilicato, resistente ad un chicco di grandine di 25 mm
- Serbatoio di acciaio inox: di alta qualità.
- Rivestimento esterno del serbatoio: lastra di acciaio inox (SUS304).
- Rivestimento interno del serbatoio: lastra di acciaio inox (SUS304)
- Rivestimento interno del serbatoio: 55 mm di poliuretano, che assicura un'ottima conservazione del calore.
- Pressione di lavoro: Assente (tipo aperto)
- La struttura portante: in acciaio inox, con ottima resistenza alla corrosione ed alla temperatura.
- Pannelli riflettori (n°2): composti da vari strati di acciaio inox, con i vantaggi della ventilazione e della prevenzione alla formazione di ghiaccio.
- Supporto del telaio: piastra di acciaio inox con spessore di 1,2 mm.



### **SOFTWARE PROGETTAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI**



supporta il dimensionamento, la simulazione e il calcolo dell'energia supplementare degli impianti FOTOVOLTAICI SIA GRID CONNECTED CHE A ISOLA utilizzato per il dimensionamento e la simulazione di impianti fotovoltaici. Studiato per aiutare l'utente nella progettazione, prendendo in considerazione anche dei casi particolari, quali ad esempio ombreggiamenti parziali, valutati anche in un arco temporale diverso (albero che cresce) e rappresentati tramite filmati 3D durante l'arco temporale, oppure come gli effetti dell'incidenza dei raggi solari su superfici inclinate. Il software è stato ideato presso l'Istituto di scienze ambientali (ISE) dell'Università di Ginevra Pacchetto software per lo studio, il dimensionamento e l'analisi completa dei dati di impianti fotovoltaici: grid-connected, stand-alone, pompaggio e DC-rete (trasporto pubblico) impianti fotovoltaici, e comprende meteo estese e sistemi fotovoltaici, componenti di database, strumenti generali di energia solare. Particolarmente indicato per fini educativi e formativi nel campo della didattica. Comprende un esauriente contestuale che spiega in dettaglio le procedure ed i modelli utilizzati. Offre un approccio ergonomico, con una guida "GREENLINE", e livelli di progetto su esigenze degli utenti, come l'energia / fabbisogno idrico e le "Perdita di carico" di probabilità, parametri di input. Fornisce le dimensioni dei componenti del sistema FV, valuta la produzione mensile e di prestazioni, ed effettua una prima valutazione economica del sistema fotovoltaico. Database e gestione dei componenti. Simulazione dettagliata in termini orari, aiuta l'utente a definire il campo fotovoltaico e scegliere la componentistica. Produce un Rapporto completo per la stampa con tutti i parametri e i principali risultati .

## **KIT RISPARMIO ENERGETICO**

Kit analisi e studio risparmio energetico. Include i supporti per studiare e provare i concetti applicativi di base riguardanti il risparmio energetico in ambiente industriale e residenziale. Il kit comprende: N°1 pannello portante 3 portalampade con attacco E26 N°1 pannello di simulazione linea elettrica monofase N°1 lampada alogena 230V 75W N°1 lampada a incandescenza 230V 75W N°1 lampada fluorescente a basso consumo con flusso luminoso equivalente ad una lampada a incandescenza da 75W Cavi di collegamento Utilizza lo strumento dell'unità di misura parametri elettrici del punto 1A Il kit propone lo studio del risparmio energetico applicato ad un impianto di illuminazione. In particolare si vuole confrontare dal punto di vista tecnico-economico un impianto di illuminazione realizzato con lampade tradizionali ad incandescenza con uno realizzato con lampade "energy saving" a basso consumo. Entrambi gli impianti offrono lo stesso flusso luminoso (tonalità di colore a parte) e possono essere ritenuti equivalenti. Il confronto metterà in luce i diversi aspetti tecnici e i costi. **Il modulo è un impianto di illuminazione fittizio con una potenza installata di circa 7500W ( a incandescenza).**

## **IDROGENO**

### **Laboratorio per studio tecnologie idrogeno**

HT-T102 - Laboratorio per lo studio delle nuove tecnologie per le energie alternative ed il loro impiego in campo automobilistico. Il sistema è modulare e ciascun componente è dotato di un'area magnetica che ne permette il corretto assemblaggio sulla base metallica fornita. Vengono chiariti i concetti fondamentali di elettrolizzatore e di fuel cell, di membrana a scambio protonico (PEM), di reazioni di ossidoriduzione, vengono verificate le leggi di Faraday, viene spiegato e verificato come è possibile produrre energia elettrica utilizzando l'idrogeno o la radiazione solare mediante i pannelli fotovoltaici, ecc. Infine è possibile realizzare un automodello a idrogeno perfettamente funzionante con acqua distillata. Fornito in robusta valigetta in plastica nera.



#### **Consente:**

- produzione e stockaggio dell'idrogeno,
- elaborazione delle curve caratteristiche dei pannelli solari,
- operatività in modo idrogeno/ossigeno ( $H_2/O_2$ ) o idrogeno/aria ( $H_2/Aria$ )
- elaborazione delle curve caratteristiche di un elettrolizzatore,
- misurazione dell'efficienza di un elettrolizzatore,
- indagini sulle leggi di Faraday,
- elaborazione delle curve caratteristiche di una cella a combustibile,
- misurazione dell'efficienza di una cella a combustibile,
- misurazione della tensione di dissociazione dell'acqua,
- la realizzazione di un automodello perfettamente funzionante con acqua distillata

#### **Comprende:**

- cella elettrolitica per assemblare un elettrolizzatore capace di:  $5\text{ cm}^3/\text{min } H_2$ ;  $2.5\text{ cm}^3/\text{min } O_2$ ; potenza 1.16 W, (HT-E103)
- cella a combustibile con membrana scambiatrice di protoni (PEM), reversibile (HT-R103),
  - modalità elettrolisi (elettrolizzatore): tassi di produzione:  $5\text{ cm}^3/\text{min } H_2$ ;  $2.5\text{ cm}^3/\text{min } O_2$ ; potenza 1.16 W,
  - modalità elettrolisi inversa (fuel cell):  $H_2/O_2$ , 300 mW;  $H_2/Aria$ , 100 mW,
- due serbatoi di stockaggio (HT-A103):  $30\text{ cm}^3$  di  $H_2$ ;  $30\text{ cm}^3$  di  $O_2$ ,
- pannello solare capace di erogare 600 mA/2 V, (HT-A113),
- box batterie: 4.5 Vdc/0.8 A, (HT-A115),
- alimentatore da rete, 5.0 V, 1.2 A, (HT-2033),
- motorino elettrico con elica e supporto: carico 10 mW, (HT-A105),
- chassis di automodello da assemblare: carico 150 mW, (HT-A107),
- base metallica per montaggi, 280x210 mm, (HT-A111)
- cavetti di collegamento, (HT-2024/2025),
- tubo in teflon per collegamenti,
- bottiglietta di acqua demineralizzata (250 ml),
- occhiali protettivi,
- manuale per esperimenti con istruzioni per i montaggi degli apparati sulla base metallica,
- libro di testo *Fuel Cell Technology for Classroom Instruction*, in inglese (HT-A138/2066).

### **Ventilatore a Idrogeno**

Questo modello didattico include un ventilatore con fuel cell reversibile ad idrogeno, pannello solare fotovoltaico, erogatore d'acqua distillata e manuale d'istruzioni illustrato. La particolarità della fuel-cell del kit sta nel fatto di poter funzionare alternativamente in 2 modalità elettrolisi (divide acqua distillata in idrogeno e ossigeno) ed elettrolisi inversa (ricombina idrogeno con ossigeno riottenendone energia elettrica=fuel-cell). Le reazioni che avvengono all'interno della cella a combustibile reversibile sono delle ossidoriduzioni:

#### **Modalità elettrolisi (elettrolizzatore):**

- Reazione Anodica (ossidazione):  $H_2O \rightarrow \frac{1}{2} O_2 + 2 H^+ + 2 e^-$
- Reazione Catodica (riduzione):  $2 H^+ + 2 e^- \rightarrow H_2$

#### **Modalità elettrolisi inversa (fuel cell):**

- Reazione Anodica:  $H_2 \rightarrow 2 H^+ + e^-$
- Reazione Catodica:  $\frac{1}{2} O_2 + 2 H^+ + 2 e^- \rightarrow H_2O$



## **KIT CELLA COMBUSTIBILE**

### **Kit didattico a celle a combustibile Junior-box 2011**

Kit didattico contenente una cella a combustibile, un pannellino solare, un generatore di idrogeno ed un piccolo ventilatore. Contiene anche 2 multimetri, della catterie, un cronometro, il contenitore per l'acqua distillata, un quadretto elettrico per permettere le misurazioni e una pratica valigetta imbottita. Il tutto per convertire a scopo educativo la luce del Sole in idrogeno e poi in energia elettrica: kit perfetto per Scuole ed Università.

#### **Caratteristiche:**

- Elettrolizzatore: 1 W
- Potenza cella combustibile: 500 mW
- Capacità serbatoi: 20 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>; 20 cm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>
- Pannello Solare: 2 V / 350 mA
- Consumi ventilatore: 10 mW
- Altezza x base x profondità: 140 x 450 x 380 mm
- Peso: 2.8 kg



## **TRAINER DIDATTICI ENERGIE ALTERNATIVE**

### **TPS 3720 – Solar Energy Training System.**

**Trainer per lo studio dei concetti relativi all'energia solare, alla potenza, al lavoro, alla conversione di energia e alle applicazioni fotovoltaiche.**

#### **Trainer per esperimenti di energia solare:**

- conversione elettricità-luce e luce-elettricità;
- cellule fotovoltaiche;
- misure di potenza elettrica;
- conversione secondo l'angolo fotovoltaico delle cellule;
- conversione energia elettrica in energia meccanica;
- immagazzinamento di energia;



**Il TPS-3720 include:** una lampada alogena a 50W (*quale sorgente di luce, simula il sole*), due celle solari, un Voltmetro, un Motorino DC, un buzzer, un LED, un set di batterie ricaricabili, un condensatore, per la conservazione della carica, una sbarra meccanica per orientare la sorgente di luce, uno switch per l'alimentazione, uno switch per la sorgente di luce (*lampada*), uno switch per il condensatore.

**E' fornito con tutto il necessario per il suo funzionamento e manuale in italiano.**

## **TPS 3730 – Wind Energy Training System.**

**Trainer per lo studio dei concetti relativi all'energia del vento, alla potenza, al lavoro, alla conversione di energia e alle applicazioni dell'energia del vento.**

*Trainer per esperimenti di energia del vento:*

- conversione elettricità-vento;
- generatore elettrico di vento;
- conversione energia del vento in elettricità;
- misure di potenza elettrica;
- conversione secondo l'angolo elettrico del generatore del vento;
- conversione di energia elettrica in energia meccanica;
- immagazzinamento di energia



**Il TPS-3730 include:** un ventilatore a 50W (*quale sorgente eolica, simula il vento*), una pala per la generazione di energia elettrica, un Voltmetro, un Motorino DC, un buzzer, un LED, un set di batterie ricaricabili, un condensatore per la conservazione della carica, una sbarra meccanica per orientare la sorgente di luce, uno switch per l'alimentazione, uno switch per la sorgente di luce (*lampada*), uno switch per il condensatore.

**E' fornito con tutto il necessario per il suo funzionamento e manuale in italiano.**

## **TPS 3710 – Hydro Electric Energy.**

**Trainer per lo studio dei concetti relativi all'energia idro-elettrica**

**Il TPS-3710 permette allo studente di effettuare molteplici esperimenti nel campo dell'energia idro-elettrica. Include:** un serbatoio di acqua, una pompa elettrica, una turbina rotante, un generatore idro-elettrico, un voltmetro, un motorino DC, un buzzer, una lampadina, un set di batterie ricaricabili, un condensatore per la conservazione della carica, uno switch per l'alimentazione, uno switch per la sorgente di luce (*lampada*), uno switch per il condensatore, un reostato.



**E' fornito con tutto il necessario per il suo funzionamento, con cavi, alimentatore, multimetro digitale e manuale.**

## **RACER+ HYDROCAR+ LIBRO ANDARE A IDROGENO**

*Composto da:*

**-RACER La più piccola auto con fuel-cell idrogeno.**

**Il modellino è da assemblare e funziona con una fuel-cell idrogeno-aria** che sfrutta l'idrogeno accumulato in pochi cm<sup>3</sup> per produrre corrente elettrica per l'alimentazione del motorino elettrico. La stazione di rifornimento con elettrolizzatore produce idrogeno dall'acqua distillata in modo autonomo con il collegamento al pannello fotovoltaico parte del kit o tramite le batterie inseribili nel distributore.

Al momento del posizionamento alla luce solare del pannello fotovoltaico incluso nel kit, la **stazione di rifornimento collegata al pannello solare fotovoltaico comincerà a lampeggiare producendo idrogeno gassoso puro per il pieno di idrogeno!**

Si tratta del primo modellino in scala di vettura con fuel-cell idrogeno che produce acqua come unico scarto ed avanza grazie alla corrente continua a bassissima tensione prodotta dalla fuel-cell. **L'esatta riproduzione dei veicoli del futuro in scala miniaturizzata!**



**Il kit include:**

- Manuale di assemblaggio ed uso IN ITALIANO.
- Chassis e scocca.
- Sistema fuel-cell e di stoccaggio inerte idrogeno.
- Stazione di rifornimento con elettrolizzatore.
- Pannello solare fotovoltaico.

## - HYDROCAR

Il modellino "Hydrocar" si muove grazie al funzionamento di una **particolare cella a combustibile (fuel-cell) disposta sulla base che trasforma l'energia chimica dell'idrogeno direttamente in energia elettrica** grazie ad un processo chimico molto semplice quanto efficace, l'elettrolisi inversa. Questo modellino, equipaggiato con una cella a combustibile reversibile, sfrutta una membrana a scambio protonico (PEM, proton exchange membrane) in grado di favorire sia la reazione di elettrolisi che il processo inverso. Utilizzando la fuel cell montata su Hydrocar è possibile, alimentando acqua e fornendo energia elettrica mediante un pannello fotovoltaico, produrre piccole quantità di idrogeno. Una volta accumulata una certa quantità di combustibile, collegando la fuel cell al motorino elettrico, è possibile dare inizio alla reazione inversa: si ha produzione di energia elettrica che, macroscopicamente, si manifesta con il movimento della macchinina.



## - Libro: Andare a idrogeno

"Andare a idrogeno. I motivi, la tecnologia e i prototipi delle auto che guideremo". L'unico libro dedicato alle auto a idrogeno. Un testo completo e aggiornato, scritto in forma divulgativa e leggibile da chiunque, che prefigura l'avvento di una nuova generazione di veicoli basati sui propulsori a fuel cells (celle a combustibile) a idrogeno.



## **ENERGIE ALTERNATIVE: KIT DI TRE AUTOMOBILI RADIOCOMANDATE**

*Composto da:*

### **- Wind ecoracers set**



Set ludico didattico con micro automobile radiocomandata alimentata da energia elettrica prodotta **sfruttando l'energia del vento**.

Wind ecoracers set contiene **una piccola stazione eolica**, da assemblare, con la quale fornire l'energia generata direttamente ad una "**stazione di rifornimento**", appositamente progettata per la ricarica della **piccola automobile Ecoracer elettrica**.

Radiocomando con marcia avanti, retromarcia, destra e sinistra, utilizzabile per la ricarica dell'automobile collegandolo via cavo alla stazione in caso di mancanza di vento sufficientemente intenso.

### **- Solar ecoracers set**

Set ludico didattico con micro automobile radiocomandata alimentata da energia elettrica prodotta **sfruttando l'energia del sole**.

Solar ecoracers set contiene **un piccolo pannello fotovoltaico**, con la quale fornire l'energia generata direttamente ad una "**stazione di rifornimento**", appositamente progettata per la ricarica della **piccola automobile Ecoracer elettrica**.

Radiocomando con marcia avanti, retromarcia, destra e sinistra, utilizzabile per la ricarica dell'automobile collegandolo via cavo alla stazione in caso di mancanza di fonte solare sufficientemente intensa.



**- Water ecoracers set**

Set ludico didattico con micro automobile radiocomandata alimentata da energia elettrica prodotta tramite una fuel cell alimentata dall'idrogeno ottenuto da acqua.



Water ecoracers set contiene una piccola fuel cell capace di funzionare come elettrolizzatore scindendo la molecola dell'acqua in idrogeno e ossigeno attraverso il **processo di elettrolisi**. **L'energia chimica dell'idrogeno accumulato viene trasformata dalla stessa cella a combustibile in energia elettrica** attraverso il processo di elettrolisi inversa nel quale l'idrogeno accumulato nell'apposito serbatoio si ricombina di nuovo con l'ossigeno.

L'energia elettrica prodotta utilizzando l'idrogeno ottenuto dall'acqua

servirà ad alimentare una **"stazione di rifornimento" appositamente progettata per ricaricare la piccola Ecoracer elettrica.**

Radiocomando con marcia avanti, retromarcia, destra e sinistra, utilizzabile per la ricarica dell'automobile collegandolo via cavo alla "stazione di rifornimento".

**MISURATORE DI ENERGIA SOLARE E MULTIMETRO**

**MISURATORE DI ENERGIA SOLARE E MULTIMETRO**

**Tipo DMB-SOLAR**

Il DMB-SOLAR è un dispositivo utilizzato per misurare il livello di irradiazione solare, la tensione DC/AC, la corrente DC/AC, la resistenza, la continuità e il diodo. Ideale per misure nel settore dell'installazione di sistemi fotovoltaici o per il controllo del livello di irradiazione nel campo industriale.

Temperatura e Umidità Relativa di esercizio: 5°C - 40°C / RH inferiore all' 80%.

Temperatura e Umidità Relativa di stoccaggio: -10°C - 60°C, RH inferiore all'70%.

Display: LCD, 3½ digit con lettura massima 1999.

Tempo di campionamento: circa 0,25 secondi.

Risoluzione: 1W/m<sup>2</sup>; 1Btu (Ft<sup>2</sup>· h).

Precisione: compresa tra ±10W/m<sup>2</sup> [±3Btu (Ft<sup>2</sup>· h)] o ±5%, (tra le due quella che è superiore durante l'esposizione alla luce del sole); errore indotto per aumento temperatura ±0.38W/m<sup>2</sup>/°C.

Precisione: < ±3 anni.

Fuori gamma: il display mostra la dicitura 'OL'.

Scala: 1999W/m<sup>2</sup>, 634Btu (Ft<sup>2</sup>· h).

Tensione max ingresso: 600V AC/DC

Test di Diodo Corrente di prova: 1mA max., tensione circuito aperto 1,5V tipici

Prova di Continuita: Segnale udibile se la resistenza è <150 Ohm

Display: LCD, 2000 count, 3½ digit

Indicazione fuori gamma: OL LCD visualizza il simbolo

Polarità: Segno meno (-) per polarità negativa.

Indicazione batterie scariche il simbolo BAT indica che le batterie sono scariche.

Impedenza di ingresso: >7.5M Ohm (VDC e VAC)

Risposta AC: media

Larghezza di banda ACV: da 50Hz a 60Hz

Spegnimento automatico: 15 minuti (circa)

Fusibile: tipo rapido 0.2A/250V

Batterie: 1 batteria da 9V / 2 batterie AAA

Temperatura di esercizio: da 0°C a 40°C (da 32°F a 104°F)

Temperatura di stoccaggio: da -10°C a 50°C (da 14°F a 122°F)

Normativa IEC61010-1 CAT III-600V Grado di Inquinamento II, Approvazione CE



**MISURE DI PARAMETRI ELETTRICI, QUALITA' DELL'ENERGIA E ARMONICHE TIPO APR/FR/ARM**

**MISURE DI PARAMETRI ELETTRICI, QUALITA' DELL'ENERGIA E ARMONICHE TIPO APR/FR/ARM**

analizzatore di rete tipo APR/FR-ARM-2 per l'analisi della rete elettrica e armoniche, conto energia, curve significative

Strumento multifunzione per misure locali e di telecontrollo

Analisi armonica (FFT) fino alla 50° con indicazione grafica e numerica (corrente e tensione); rilevamento sorgente armoniche.

**MISURE ESEGUIBILI:** Misure con scansione automatica o manuale di: W, Wmedia, VAr, VA, VAmmedia, cosfi, cosfi medio, V, I, I media, Hz, THD (min e max per tutte le misure), KWh, KVArh su 4 quadranti. Misure in TRMS di forme d'onda distorti (tensioni e correnti) **PORTATA:** 430V / 5A diretti (Espandibile con pinze per tutti i valori supportati dalle pinze)



**DISPLAY DIGITALE VISUALIZZAZIONE CONTEMPORANEA DI 4 VARIABILI A SCELTA**

**USCITA RS-232 E SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI**

Completo di software di gestione acquisizione dati e studio delle armoniche

Analizzatore di rete a microprocessore 32bit Classe 0,5

display retroilluminato con visualizzazione di 4 grandezze

Autorange per ingressi tensione e corrente

- Sampling rate: 10 samples/s
- Interfaccia RS232 + real time clock function con data logging of alarm events
- Classe 0.5 grado di protezione : IP22
- 32-bit  $\mu$ P-base modular smart power quality analyzer
- Display grafico (128 x 64 dots)
- Ingressi di tensione e corrente con autoranging
- 48 indipendenti strumenti di misura di energia sono utilizzabili per singole, duali, multi-time energy management

Incluso software per collegamento a PC in italiano per la misura e analisi dei dati e delle armoniche

**VALIGETTA PORTATILE**



**VP01** - Soluzione completa, maneggevole e portatile essendo i pannelli inseriti in una robusta valigetta.

Potenza: 13W

Tensione VOC: 17,5V Tensione nominale: 12V

Dimens.: 520x380x25 mm Peso: 5Kg

**Fornito con:**

- cavi per collegamento a batterie e accendisigari
- adattatori per cellulari, lettori MP3, macchine fotografiche, sistemi GPS, ecc...
- convertitore di tensione 3-6-9-12 V

*Richiedere prezzi a [cristiani@cristianisrl.it](mailto:cristiani@cristianisrl.it)*

**PREZZI TUTTO COMPRESO (iva, spedizione, ecc...)!!!!**

altri trainer su richiesta

**Cristiani srl - Tecnologie e soluzioni per la Scuola**