



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE
PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ ÎNCALZIT ICPE-CA



Nr. Registrul Comerțului
J40/3800/2001
Cod Fiscal RO 13827850
Capital Social: 381.108 Lei
Trezorerie M.B.:
RO24TREZ7005069XXX002740

Cont : RO1
RO52RNCB0076029424690001
BCR SMB
Splaiul Unirii nr. 313, sector 3
București, 030138, România

Email: office@icpe-ca.ro
www.icpe-ca.ro
Tel: +4021.346.7231
+4021.346.8297
Fax: +4021.346.8299



**CAIET DE SARCINI PENTRU
SISTEM DE TESTARE MODULE FOTOVOLTAICE ÎN CONDITII
REALE DE FUNCȚIONARE (IN SITU)**

**Aprobat
DIRECTOR GENERAL
Prof. dr. Wilhelm Kappel**

BAZA JURIDICĂ

Achiziționarea se face în baza următoarelor acte normative:

- OUG nr. 34 din 19 aprilie 2006 cu modificările și completările ulterioare, privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii, publicată în Monitorul Oficial nr. 418 din 15 mai 2006;

- HG nr. 925 din 19 iulie 2006 cu modificările și completările ulterioare, pentru aprobarea normelor de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractelor de achiziție publică din OUG nr. 34 din 19 aprilie 2006, privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii, publicată în Monitorul Oficial nr. 625 din 20 iulie 2006;

- Legea nr. 337 din 17 iulie 2006 pentru aprobarea OUG nr. 34 din 19 aprilie 2006 privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii, publicată în Monitorul Oficial nr. 625 din 20 iulie 2006;

- HG nr. 1337 din 27 septembrie 2006 privind completarea HG nr. 925 din 19 iulie 2006 pentru aprobarea normelor de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractelor de achiziție publică din OUG nr. 34 din 19 aprilie 2006 privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii.

OBIECTUL SELECȚIEI DE CERERE DE OFERTE

Codul CPV principal corespunzător obiectului de achiziție este: 38341300-0

A. CONDIȚII DE ELIGIBILITATE A OFERTEI

Cerințele de eligibilitate din prezentul caiet de sarcini sunt **minimale, obligatorii și eliminatorii**. Ofertele care **nu îndeplinesc** aceste cerințe sunt declarate **neconforme** (Art. 36(2)a din HG 925/2006).

A1. DOMENIUL DE UTILIZARE

Sistemul de testare cuprinde echipamente dedicate testării sistemelor cu module fotovoltaice în condiții de funcționare.

Obiectivele principale ale acestui sistem sunt:

Măsurarea parametrilor meteorologici în locația aplicațiilor fotovoltaice

Măsurarea caracteristicilor I-V la radiație solară reală ale modulelor și panourilor fotovoltaice în situ

Testarea instalațiilor fotovoltaice și măsurarea parametrilor sistemelor monofazate

Testarea instalațiilor fotovoltaice trifazice

Testarea sistemelor trifazate multistring

Testarea invertoarelor cu puteri de max. 30kW

Testare caracteristicilor rețelelor electrice

A2. CARACTERISTICI TEHNICE SI FUNCTIONALE MINIME PENTRU ELIGIBILITATEA OFERTEI

Sistemul de testare în situ pentru celule și module fotovoltaice este compus din următoarele :

2.1 Sistem de măsurare parametri meteorologici

2.1.1. Stație operațională pentru monitorizarea parametrilor meteo dar și ai performanțelor de putere ale sistemului fotovoltaic.

Componentele principale sunt:

- Datalogger tip CR1000
- Interfata Ethernet
- Senzori de radiatie solara tip First Class conform ISO 9060:1990 **(2 buc)**
- Senzor pentru viteza vantului
- Senzor pentru directia vantului
- Senzor pentru presiunea atmosferica
- Senzor comun pentru temperatura si umiditate
- Panou solar cu putere > 20W
- Charger 24V CC (curent continuu)
- Suport tip tripod cu inaltime de 3m
- Suporti pentru senzori
- Cutie pentru Baterie (12Ah) , charger, Data logger, interfata Ethernet)



Specificatii tehnice pentru componentele principale:

DataLogger. Caracteristici:

- Memorie 4 Mbyte
- Rata de executie program: pana la 100Hz
- Porti seriale CS I/O si RS-232
- Converii analog digital de 13 bit
- 16 bit H8S Microcontroler cu 32 bit arhitectura CPU
- Ceas real cu compensare in temperatura
- Sistem de calibrare pentru masurari precizie la variatii de timp si temperatura
- Intrari protejate de GDT
- Memorie SRAM si date, programe protejate de baterie interna
- Comunicatii seriale cu senzori si dispozitive prin perechi de porti I/O
- Protocoale admise: PakBus®, Modbus, DNP3, TCP/IP, FTP si SMTP

Modulul de masura si control masoara senzori conduce comunicatii directe, controleaza dispozitive externe , stocheaza date si programe si stocare nevolatila. Electronica este ecranata fata de RF. Modulul poate executa simultan masurari si comunica functii. Programul de tip BASIC permite procesare de date si rutine de analiza.

Intrari analogice

8 canale diferentiale (16 single) masoara tensiuni. Rezolutia este pana la 0,67 μ V

<i>Domeniu (mV)</i>	<i>DF Res (μV)</i>	<i>Basic Res (μV)</i>
± 5000	667	1333
± 2500	333	667
± 250	33.3	66.7
± 25	3.33	6.7
± 7.5	1.0	2.0
± 2.5	0.33	0.67

Rezolutie pentru diferite semnale (DF semnal diferential).

Numarare pulsuri

Sunt folosite doua canale ce vor numara pulsuri de nivele mari de tensiune (5V, unde patrate) sau semnale de CA (curent alternativ) de nivel de tensiune scazut.

Excitatie cu contactor tensiune

Trei iesiri prevad tensiuni de excitare precise pentru masuratori cu punte rezistiva

Porti I/O Digitale

Opt porti pentru masuratori de frecventa, control digital si triggering. trei din aceste porti pot fi folosite la masurari de dispozitive SDM. Portile pot fi pereche de transmisie si receptie. Fiecare pereche are 0÷5V UART hardware care permite comunicatii seriale cu senzori si dispozitive.

Frecventa MAX: 400 kHz

Frecventa de Switch MAX: 150 Hz

Rezolutie timp: 540 ns

Tensiuni iesiri (fara sarcina): high 5.0 V ± 0.1 V; low <0.1

Rezistenta iesire: 330 ohms

Stare intrare: high 3.8 to 16 V; low -8.0 to 1.2 V

Histerezis intrare: 1.4 V

Rezistenta intrare: 100 kohm la V<6.2 Vdc; 220 ohm la V ≥ 6.2 Vdc

Porturi CS I/O

PC alimentate din CA si multe conectari de periferice se conecteaza prin acest port. Conectarea unui PC cere o interfata SC32B sau SC-USB. Aceste interfete isoleaza sistemul PC de datalogger, de aceea protejand spre bucle de impamantare descarcari statice si zgomet.

Port RS-232

Acest port neizolat este pentru un laptop alimentat cu baterie, senzor serial, sau modem.

Port Periferice

O interfata cu 40 pini cu Interfata NL115 Ethernet Interface & CompactFlash Module, interfata NL120 Ethernet Interface, sau CFM100 CompactFlash® Module.

Contact 12 Volt

Prevede un contactor pentru 12V On si Off .

Senzor de radiatie solara (First Class)



Specificatii tehnice:

Domeniu Spectral (50% puncte)	285 to 2800nm
Sensitivitate	$5 \div 20 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$
Impedanta	$20 \div 200 \Omega$
Tensiunea de iesire (0 to 1500 W/m ²)	$0 \div 30 \text{mV}$
Radiatia maxima masurabila	2000 W/m ²
Timp de Raspuns (63%)	< 6s
Timp de Raspuns (95%)	< 18s
Zero off sets	
(a) radiatie termica (at 200 W/m ²)	< 12 W/m ²
(b) variatie temperatura (5 K/h)	< 4 W/m ²
Non-stabilitate (variatie/an)	< 1%
Non-linearity (100 to 1000 W/m ²)	< 1%
Response Directional	
(pana la 80° cu 1000 W/m ² radiatie)	< 20W/m ²
Spectral selectivity (350 to 1500 nm)	< 3%
Raspunsul functie de temperatura	< 4% (-10 °C ÷ +40 °C)
Raspuns pe inaltimea soarelui	1% (0° to 90 ° la 1000 W/m ²)
Tip detector	Termopila
Unghi de vedere	180°
Temperatura de operare	-40°C ÷ +80 °C
Temperatura de stocare	-40°C ÷ +80 °C
Umiditate relativa:	0 ÷ 100% fara condensare
Clasa Protectie (IP)	67

Senzor de viteza vantului.

Caracteristici principale:

Domeniu de masura:	0 to 75 m s-1
Prag de jos:	0,4 m s-1
Precizie:	
	$\pm 0,12 \text{ m s-1}$ pentru viteza vantului $V_v < 10,1 \text{ m s-1}$
	$\pm 1,1\%$ valoarea masurata pentru $V_v > 10,1 \text{ m s-1}$
Semnal iesire:	contact inchis (reed switch)
Resolutie:	(0,7998 m s-1) / (rata de scanare in secunde)

Senzor directia vantului

Domeniu masura:	0 to 360°
Prag:	0,4 m s-1
Precizie:	$\pm 4^\circ$
Resolutie:	0,5°

Rezistenta potentiometru: $0 \div 10 \text{ k}\Omega$

Date generale:

Temperatura de operare: $-30^{\circ} \div +70^{\circ}\text{C}$

2.1.2 Statie mobila pentru parametri meteo



Componente principale:

- Datalogger, Viteza scanare: 1Hz; T operare: $-40^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$
- Piranometru cu siliciu (2buc), Acuratete: $\pm 5\%$, Uniformitate: $\pm 3\%$, Domeniu spectral: $380 \div 1120\text{nm}$; Raspuns in tensiune: $2\text{mV}/1\text{W}/\text{m}^2$; Timp de raspuns $< 1\text{ms}$; Drift pe termen lung $< 3\%/an$; T operare: $-40^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$
- Set masurare viteza si directia vantulu tip Young: Domeniu de masura: $0 \div 50\text{m/s}$; Precizie viteza vantului: $\pm 0,5\text{m/s}$; precizie girueta: $\pm 5\%$
- Senzor de temperatura aerului. Domeniu: $-50^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$; Precizie $\pm 0,2\%$
- Senzor de temperatura modulului (termistor cu montura suprafata), Domeniu: $-40^{\circ}\text{C} \div +135^{\circ}\text{C}$; Precizie $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Baterie 12V cc, consum 3mA activ
- Modem
- Cutie de protectie pentru Datalogger si modem
- Comunicare posibila: Modbus, Pakbus (prin RS 232 si RS 485)
- Temperatura de operare: $-40^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$
- Protocol comunicare: Modbus, Pakbus pentru RS232 si RS485
- Consum 0,2mA (stand -by), 3mA in sarcina
- Sursa $15 \div 28\text{V}$, CC.

2.1.3 Senzor de referinta conform ISO 9060 Secondary Standard Thermopile Pyranometer (10m cablu)



Specificatii tehnice

Domeniu Spectral (50% puncte)

285 to 2800nm

Sensitivitate	$7 \div 14 \mu\text{V/W/m}^2$
Impedanta	$10 \div 100 \Omega$
Tensiunea de iesire (0 to 1500 W/m ²)	$0 \div 20 \text{mV}$
Radiatia maxima masurabila	4000 W/m ²
Timp de Raspuns (63%)	<1,7s
Timp de Raspuns (95%)	<5s
Zero off sets	
(a) radiatia termica (la 200 W/m ²)	< 7 W/m ²
(b) variatie temperatura (5 K/h)	< 2 W/m ²
Non-stabilitate (variatie/an)	<0,5%
Non-linearity (100 to 1000 W/m ²)	<0,2%
Response Directional	
(pana la 80 ° cu 1000 W/m ² radiatie)	<10 W/m ²
Spectral selectivity (350 to 1500 nm)	< 3%
Raspunsul functie de temperatura	< 1% (-10 °C ÷ +40 °C)
Raspuns pe inaltimea soarelui	0,2% (0° to 90 ° la 1000 W/m ²)
Tip detector	Termopila
Unghi de vedere	180°
Temperatura de operare	-40°C ÷ +80 °C
Temperatura de stocare	-40°C ÷ +80 °C
Umiditate relativa:	0 ÷ 100% non-condensing
Clasa Protectie (IP)	67

2.1.4 Echipament pentru masurarea radiatiei solare (1buc)



Caracteristici principale:

- potrivit atât pentru instalațiile cu panouri fotovoltaice cât și pentru cele cu panouri solare
- măsurarea radiației solare conform standardului IEC 62446
- are inclusă funcția de înclinometru pentru a indica gradul de înclinare al suportului
- termometru cu 2 canale
- data-logger și interfață USB inclusă
- un echipament portabil robust

Specificații tehnice

Radiație solară	
Domeniu afișaj	0 – 1500 W/m ²
Domeniu măsurare	100 – 1250 W/m ²

Rezoluție	1W/m ²
Temperatură	
Domeniu afișaj	-30°C ... +125°C
Domeniu măsurare	-30°C ... +125°C
Rezoluție	1°C
Busolă	
Domeniu afișaj	0° ... 360°
Domeniu măsurare	0° ... 360°
Rezoluție	1°
Inclinometru	
Domeniu afișaj	0° ... 90°
Domeniu măsurare	0° ... 90°
Rezoluție	1°
Datalogger	
Capacitate memorie	5000 seturi de valori
Rată de eșantionare	1 – 60 minute (definit de utilizator)
Specificații generale	
Afișaj	LCD
Alimentare	2AA acumulatori alcalini
Autonomie acumulatori	> 20000 măsurători
Oprire automată	după 2 minute

2.1.5 Echipament pentru măsurarea radiației solare (1 buc)



Echipamentul pentru măsurarea radiației solare servește la măsurarea și verificarea la fața locului a puterii solare în W/m². Cu acesta se determină:

- mărimile instantanee;
- mărimile medii;
- valori minime și maxime;
- funcție HOLD.
- calcularea expunerii energetice în Wh/m²

Rezultatele se salvează în timpul în care echipamentul este închis.

Echipamentul este compus din: aparat și celula de măsură..

2.1.5.1 Caracteristici tehnice aparat:

- domeniu de măsură radiație: $1\text{W/m}^2 \dots 1300\text{W/m}^2$;
- domeniu de măsură expunere energetică : $1\text{Wh/m}^2 \dots 500\text{kWh/m}^2$;
- frecvența de măsurare : 2 / s ;
- acuratețe : 5% ;
- frecvența de calculare 1 / min ;
- capacitate de măsurare : 3 zile ;
- temperatură de operare : $-10 \dots +50^\circ\text{C}$;
- temperatura de depozitare : $-10 \dots +55^\circ\text{C}$;
- dimensiuni : 28 x 120 x 33 mm ;
- autonomie : mai mult de 72h ;
- alimentare cu baterii ;

2.1.5.2 Caracteristici tehnice celulă de măsură:

- răspuns spectral: 400...1100nm ;
- sensibilitate nominală: 100mV pentru 1000W/m^2 ;
- răspuns în cosinus: corectat până la 80° ;
- coeficient de temperatură : $+0,1\%/^\circ\text{C}$;
- suprafață 1cm^2 ;
- temperatură de operare : $-30 \dots +60^\circ\text{C}$;
- performanță UV : excelentă (filtru PMMA) ;
- material PMMA translucid ;
- greutate : 60g ;
- lungime cablu : 1,25 m

Se livrează cu : baterii, geantă de transport, Certificat de calibrare.

2.2. SISTEM PENTRU CARACTERIZAREA PERFORMANTELOR MODULELOR SI PANOURILOR FOTOVOLTAICE

2.2.1 Echipament pentru masurarea caracteristicii I-V si extragerea parametrilor tipici (2 buc).



Caracteristicile principale sunt:

- Tensiunea maxima a panoului solar : 1000V
- Curentul maxim : 10A
- Masurare radiatie solara $50 \div 1400\text{W/m}^2$.(celula de referinta)
- Masurare temperatura modulului solar

- Display grafic al car.I-V
- Inclinometru mecanic pentru unghiul solar
- Extrapolare la conditii standard de operare (STC)
- Port UPC pentru Notebook
- Masurari prin contactare cu 4 cabluri electrice
- Carcasa de transport
- Standarde indeplinite:
- IEC 61010-1 siguranta
- Specifice: IEC 60891, IEC 62446
- Categorie de masura: CAT II 1000V, Cat III 300V (la pamant)
1000 V intre intrari.

Sistemul cuprinde componentele:

- Kit 4 cabluri de 4mm banana
- Kit 4 cabluri cu aligatori
- Kit 2 adaptoare compatibile conectori MC3
- Celula de referinta
- Inclinometru mecanic
- Cablu USB
- Geanta transport
- Proba Pt 1000 pentru temperatura
- Instrument de inregistrare radiatie si temperatura\ modul de la distantacu 2 cabluri

2.2.2 Kit de testare a securității electrice și a parametrilor panourilor solare (2 buc)



Caracteristici:

- interfață simplă și sigură
- afișarea clară a tuturor măsurătorilor printr-o simplă apăsare de buton (afișaj clar)
- design robust
- măsurarea continuității legării la pământ
- măsurarea FV înseriate până la 1000 V CC
- indicarea automată a polarității cu avertizare sonoră și vizuală atunci când polaritatea este incorectă
- măsurare curent de scurt-circuit la modulele FV înseriate (până la 15A)
- testarea izolației la ferme de module FV la 250/500/1000V
- stocare de până la 200 măsurători (memorie)
- interfață USB pentru downloadarea datelor pe calculator
- realizează testele impuse de standardele MCS(microgeneration certification scheme) și EN 62446

- sistem de conectare wireless– Kitul poate monitoriza și înregistra în timp real radiația solară, temperatura ambientală și temperatura modulelor fotovoltaice.

KIT-ul include:

- Tester
- 2 x MC4 conectori de adaptare
- 2 x Sunclix cordoane de testare
- cordon de măsură roșu, cu tester și clește tip crocodil (detașabil)
- cordon de măsură negru, cu tester și clește tip crocodil (detașabil)
- clește de curent CA/CC
- geantă de transport robustă
- scurt ghid de utilizare
- CD cu ghid de utilizare (video)
- certificat de calibrare UKAS

Specificații tehnice KIT

Continuitate legare la pământ	
Domeniu afișaj	0.00 Ω ... 199 Ω
Domeniu măsurare	0.01 Ω ... 199 Ω
Rezoluție	0.01 Ω
Tensiune in circuit deschis	4 Vcc, nominal
Curent la scurt-circuit	>200mA (conform IEC 61557-4)
Compensare cordoane de testare	până la 10 Ω
Protecție utilizator	avertizare și blocare dacă tensiunea la intrare $\geq 30V$ CA / CC
Rezistență de izolație	
Domeniu afișaj	0,05 M Ω ... 199 M Ω
Domeniu măsurare	0,05 M Ω ... 199 M Ω
Rezoluție	0,01 M Ω
Tensiune in circuit deschis	250V, 500V, 1000V (conform IEC 61557-2)
Curent la scurt-circuit	>1mA, <2mA conform IEC 61557-2
Avertisment vizibil / acustic	la tensiuni mai mari de 30V ca sau cc
Tensiune in circuit deschis	
Domeniu afișaj	0,0 V ... 1000 V
Domeniu măsurare	5,0 Vc.c. ... 1000 Vcc
Rezoluție	0,1 V
Indicatori	Polaritate CC corectă și inversată
Curent la scurt-circuit	
Domeniu afișaj	0,0 A ... 15 A c.c.
Domeniu măsurare	0,5 A ... 15 A c.c.

Rezoluție	0,01 A
Domeniu de curent	(folosind clește de curent CA / CC)
Domeniu afișaj	0,0 A ... 40 A
Domeniu măsurare	0,5 A ... 40 A
Rezoluție	0,1 A
Domeniu de putere (CC)	
Domeniu afișaj	0,0 kW ... 40 kW
Domeniu măsurare	0,5 A ... 40 A
Rezoluție	0,1 A
Înregistrare / Conectivitate	
Memorie	până la 200 de seturi complete de măsurători
	software de descărcare măsurători inclus
	baza de date compatibilă cu soft-ul SolarCert Elements (versiunea 1.1)
Conexiune	USB (pentru descărcare date pe PC)
	Wireless (pentru conectare la echipamentul de radiație solară (distanță maximă 100m))
Specificații generale	
Afișaj	LCD cu iluminare
Alimentare	6 baterii alcaline 1.5V
Autonomie de funcționare	>1000 secvențe de test
Oprire automată	Programabilă de către utilizator
Informații adiționale	
Interval calibrare	1 an (Certificat de calibrare UKAS inclus)

2.3. ECHIPAMENTE COMPLEXE PENTRU TESTAREA SISTEMELOR FOTOVOLTAICE

2.3.1 Echipamente pentru testarea componentelor in sisteme fotovoltaice(2 echipamente)



Funcțiile principale:

- Monitorizare Eficienta sisteme fotovoltaice
- Masuratori ale parametrilor electrici ai sistemelor fotovoltaice (tensiune si curent electric)
- Masuratori de radiatie solara cu celule de referinta
- Masuratori de temperatura
- Display pentru parametri specifici
- Masurare Caracteristica I-V a sistemelor fotovoltaice
- Caracteristicile principale sunt:
 - Tensiunea maxima a panoului fotovoltaic: 1000V, CC
 - Afisaj: LCD cu 128 x 128 pixeli
 - Auto intrerupere alimentare (dupa 5 min)
 - Durata unui teste 1,5h (masuratori la 5s), 8 zile (masuratori la 10 min)
 - Grafice salvate: > 200
 - Interfata PC: USB
 - Standarde:
 - Siguranta: IEC 61010-1
 - Masurari module: IEC 60891, IEC 62446
- Categori: CAT II 1000 V, CC; Cat III 300 V (la pamant), 1000 V intre intrari

Componente principale:

Sistem de masurare la distanta Radiatie si Temperaturi module

Traductor curentCA 200A (precizie $\pm 0,5\% + 20\text{mA}$),

Traductor CC 100A (precizie $\pm 1\% + 30\text{mA}$),

Senzori temperatura si radiatie

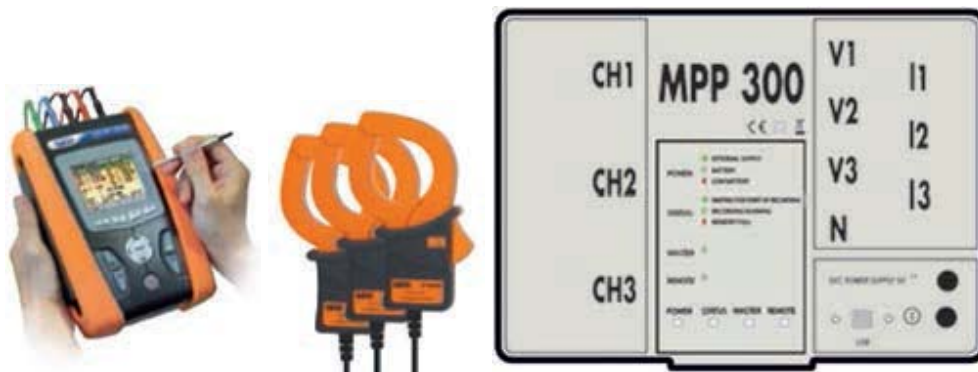
Echipament distribuie / masurare multi string (3 siruri paremetri CC si 3 faze CA)

(control wireless)

Traductor Curent CC, 1000A, $\phi 50\text{mm}$ (precizie $\pm 1\% + 0,5\text{A}$), 3buc

Traductor Curent CA, 1000A, $\phi 54\text{mm}$ (precizie $\pm 1\%$), 3buc

2.3.2 Echipament pentru testare sistem fotovoltaic si analiza parametri de retea



Funcții principale:

- Testarea tuturor performanțelor sistemelor trifazice fotovoltaice
- Testarea tuturor parametrilor specifici (Tensiune, curent electric, temperatura ambiana, temperatura modulelor, intensitatea radiației solare)
- Testare și monitorizare armonici de curent și tensiune, anomalii de tensiune (caderi, peakuri) (rezoluție 10ms)

- Analiza variațiilor de tensiune (IEC EN50160)
- Înregistrare tranziții cu rezoluție de 5μs

- Display grafic și numeric
- Alimentare Li-Ion acumulatori

- Transfer date prin USB
- Caracteristici principale:

- Afisaj: TFT 320 x 240 pixeli, touch screen
- Acumulator 3,7V, durată > 6h
- Memorie internă 15Mbyte(aprox.3 luni, la 15min.interval, 251 parametri)
- Siguranță Cat IV 600V(la pamant), Cat III 1000V(între intrări)
- Calitate putere: IEC 50160
- Flicker: IEC 61000-4-15

Componente principale:

- Echipament înregistrare autonom la distanță radiație și temperatura modul
- Traductor curent alternativ 200A CA, 3 buc
- Traductor curent continuu 100A CC, 3 buc
- Senzori radiație și temperatura ambiantă și modul
- Echipament distribuie / măsurare multi string (3 siruri parametri CC și 3 faze CA) (control USB)

2.3. 3 Echipament pentru măsurarea puterii instalațiilor solare (2 buc)



Caracteristici:

- echipament de înaltă performanță pentru măsurarea puterii c.a. și c.c.
- măsoară factorul de putere și analiza armonicilor
- un echipament portabil robust, cu afișaj iluminat
- îndeplinește toate funcțiile de măsurare ale unui multimetru

Specificații tehnice:

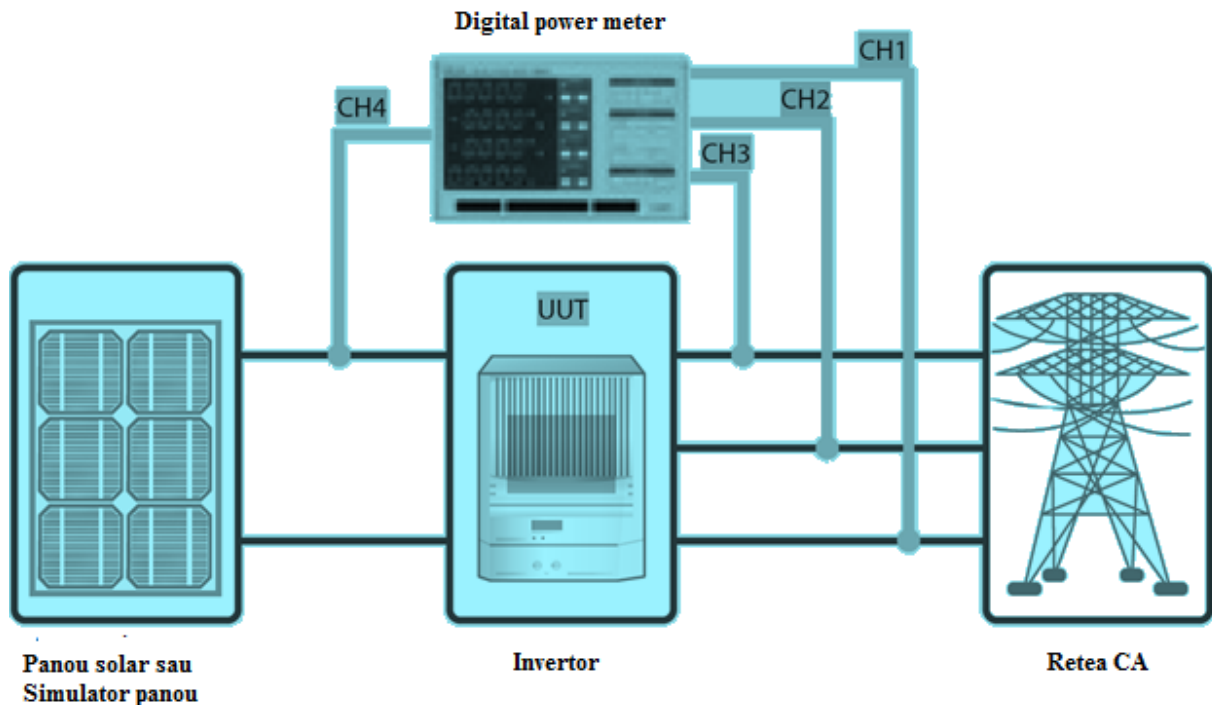
Specificații tehnice:

Putere activă		
Funcție	Domeniu	
ACW / DCW	0 kW ... 599,9 kW	
Tensiune		
Funcție	Domeniu	Acuratețe
Tensiune c.c.	0 ... 999,9 V	0,7%
Tensiune c.a.	0 ... 999,9 V	1,0%
Curent		
Funcție	Domeniu	Acuratețe
Curent c.c.	0A ... 99,99A	1,5%
	100A ... 599,9A	1,5%
Curent c.a.	0,10A ... 599,9A	1,5%
Frecvență		
Funcție	Domeniu	Acuratețe
Frecvență	20Hz ... 9,999kHz	0,5%
THD		
Funcție	Domeniu	Acuratețe / Rezoluție
Curent c.a. / Tensiune c.c.	0.1 – 99,9%	(3,0% + 10dgt)/ 0,1%
Curent de pornire		
Funcție	Domeniu	Acuratețe
Curent c.a.	0A ... 99,99A	2,5%
	100A ... 599,9A	2,5%

Factor de putere		
Domeniu	Acuratețe de bază	Rezoluție
-1.00 ... 1.00	0,01	± 3° ±1dgt
Rezistență / Continuitate / Diodă		
Funcție	Domeniu	Acuratețe
Rezistență	0Ω ... 999,9Ω	1,0%
	1 kΩ ... 99,99kΩ	1,0%
Continuitate	0 Ω ... 999,9Ω	1,0%
Diodă	0,40 ~ 0,80V	0,1V
Capacitate		
Funcție	Domeniu	Acuratețe / Rezoluție
Capacitate	0 μF ... 4000 μF	1,9% / 0,001μF
Specificații generale		
Electrosecuritate	IEC 61010	
Alimentare	Acumulator 9V	
Autonomie acumulatori	~ 100h	
Dimensiune	87 x 239 x 51mm	
Informații adiționale		
Calibrare	1 an	

2.4 ECHIPAMENT SPECIFIC PENTRU TESTARE COMPONENTE DE SISTEM CONECTARE LA RETEA SAU AUTONOME (contine Simulator de panou solar si Digital Power Meter)

Schema de masurare putere inverteoare



2.4.1. Sursa de putere programabila (Simulator de panou solar fotovoltaic)



Simulator(MASTER)

(SLAVE)

Funcția principală **Simulator (MASTER)**: Simulare de parametri pentru simulator solar cu putere variabilă

Caracteristici principale:

- Domeniul de tensiune: 0÷1000V
 - Putere cunoscabilă în elemente de 15kW până la 150kW
 - Simulare de diferite tipuri de panouri solare(caracteristica I-V cu diferiți Factori de Umplere)
 - Simulare car.I-V pentru diferite intensități ale radiației și parametri de zi(condiții de cer senin și acoperit cu nori)
 - Simulare radiație cu factor de umbră
 - Măsurări de precizie pentru parametri electrici
 - Programare automată 100 caracteristici și timpi de pauză
 - Test dinamic și static pentru eficiența la maximizarea punctului de putere
- Specificatii electrice principale (Master):

- Tensiune: $0 \div 1000\text{V}$, Precizie: $\pm 0,01\%$ F.S. (full scale)
- Curent: $0 \div 15\text{A}$, $\pm 0,05\%$ F.S.
- Putere: 15 kW
- Masurare tensiune, eroare: $0,05\% + 0,05\%$ F.S.
- Masurare curent, precizie: $0,1\% + 0,1\%$ F.S.
- Zgomote: Tensiune: 2550mV , curent 270mA .
- Ajustare domeniu: $0-110\%$, precizie $\pm 1\%$ F.S.
- Timpi de raspuns programabili: 25ms la crestere in gol sau in sarcina, descrestere 3s fara sarcina CC
- Timp de raspuns: Tensiune: $0,001\text{V/ms} \div 40\text{V/ms}$; Curent: $0,001\text{A/ms} \div 0,1\text{A/ms}$
- Eficienta = 87%
- Rezolutie parametri programabili: Panou central = 100mV , 1mA
Interfata digitala: $0,002\%$ V_{max} si $0,002\%$ I_{max}
- Operare in paralel Master/Slave: max 10 unitati 150kW
- Programare segventiala: 10 Programe; 100 Secvente; Timp opriri: $1\text{s} \div 15000\text{s}$
- Interfete USB/RS232/RS485
- Tensiune intrare: $230\text{V}/93\text{A}$ sau $400\text{V}/50\text{A}$
- Temperatura de operare: $0^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$
- Stocare : $-40^{\circ}\text{C} \div +85^{\circ}\text{C}$
- Dimensiuni $132 \times 428 \times 610\text{ mm}$

Componentele sistemului sunt:

- Simulator panou solar (Master) 15kW
- Simulator solar (Slave) 15kW
- Suport mecanic (Master)
- Suport mecanic (Slave)

2.4.2 Instrument digital de masura a puterii electrice (Digital Power Meter - DPM)



Funcții principale:

- DPM poate fi configurat sa masoare sisteme monofazate sau trifazate
Cu cele 4 canale de intrare putand realiza teste simultane
- Caracteristici principale:
 - Tensiune maxima 600Vrms
 - Curent electric maxim 20Arms
 - Frecventa: CC si $15\text{Hz}-10\text{kHz}$
 - DSP
 - Shunt extern
 - Indeplineste standarde IEC 50564/IEC 62301/indicatii defecte
 - Armonice pana la a 50-a

Specificatii principale electrice:

- Parametri masurati: V, Vmax, I, Imax, P, Q, Armonici V si I
- Domenii Tensiune CC si CA: 15V/30V/60V/150V/300V/600V rms
- Precizie: 15Hz÷1kHz: 0,1% RD +0,12% RNG; 1kHz ÷ 10kHz: : (0,1 + 0,05 kHz) % RD +0,1% RNG
- CC Voltage: 0,1% RD +0,08% RNG
- Curent AC/CC: 5/20/50/200/500mA/2/5/20Arms
- Precizie Curent: 15Hz ÷ 1kHz: 0.1% RD + 0.12% RNG; 1kHz ÷ 10kHz: (0,1 + 0,05 kHz)% RD + 0,1% RNG; Armonici curent: 15Hz ÷ 1kHz : 0.1% RD + 0.12% RNG; 1kHz ÷ 10kHz: (0,1 + 0,05*kHz)% RD + 0,1% RNG
- Precizie curent continuu: 0,1% RD + 0,1% RNG
- Domeniu puteri: 75 mW ~ 12 kW (48 domenii)
- Factor de putere, precizie: 0,001 + (15 ppm/PF)Hz
- Rezolutie display: 5 digiti
- Tensiune intrare: 100 ~ 240V10%, 50/60Hz
- Interfata: USB+GPIB (Standard)
- Temperatura : 0°C ~ 40°C
- Stocare: -40°C ~ 85°C
- Dimensiuni: 133 x 212 x 420 mm
- Masa: 8,5kG

Componente sistemului sunt:

- Multimetru digital pentru putere electrica(DPM)
- Rastel pentru DPM
- Kit pentru Vmax = 1200 V

2.5. MULTIMETRE

2.5.1 Multimetru digital portabil A1 (4buc)



Utilizare frecventa , zilnica pentru orice aplicatii electrice. Valori corecte pentru marimi electrice cu precizie inalta.

Multimetru digital portabil profesional, TRMS, precizie de baza 0,09%

Afisaj (nr. digiti)	3 ¾ digiti
Contorizare	6000
Bara grafica analogica	33 segmente
Iluminare afisaj	Da
Selectare gama	automat / manual
Mod de masurare "SMOOTH"	Da (filtrare intrari care se modifica rapid)
Tensiuni C.C. (domenii)	600mV / 6V / 60V / 600V / 1000V
- rezolutie minima / precizie	0,1mV / 0.09%
Tensiuni C.A. (domenii)	600mV / 6V / 60V / 600V / 1000V
- rezolutie minima / precizie	0,1mV / 1%
- banda de frecventa	2 Hz ... 50 KHz
Valoare efectiva reala	DA (True RMS)
Curenti C.C. (domenii)	60mA / 600mA / 10A (20A pentru 30 sec.)
- rezolutie minima / precizie	10µA / 1%
Curenti C.A. (domenii)	60mA / 600mA / 10A (20A pentru 30 sec.)
- rezolutie minima / precizie	10µA / 1.5%
Rezistente (domenii)	600 Ω/ 6KΩ / 60KΩ / 600K Ω/ 6MΩ / 50MΩ
- rezolutie minima / precizie	100mΩ / 0.9%
Capacitati (domenii)	1µF / 10µF / 100µF / 1mF / 10mF
- rezolutie minima / precizie	1nF / 1.2%
Frecvente (domenii)	100Hz / 1KHz / 10KHz / 100KHz
- rezolutie minima / precizie	10mHz / 0.1%
Temperaturi (domeniu)	-40°C ... +400°C
- rezolutie minima / precizie	0,1°C / 1%

Test dioda / test continuitate	Da / Da
Functii Hold / Min / Max / Med	Da / Da / Da / Da
Funcție AutoHold	Da
Avertizare tensiuni periculoase pentru operator	Da (peste 30V)
Avertizare conectare eronata	Da
Electrosecuritate	CAT III 1000V / CAT IV 600V
Alimentare (baterie)	9V (6F22)
Oprire automata	Da
Dimensiuni (mm)	190 x 85 x 45
Greutate	420 g
Accesorii incluse	set testere, holster, geanta de transport, sonda de temperatura, kit complet electrician / electronist

2.5.2 Multimetru digital portabil profesional (2 buc)



Funcții principale: Aspecte de defecte în aplicații industriale. Monitorizare și afisare grafică a parametrilor electrici intermitent

Multimetru digital portabil profesional, TRMS, precizie de bază 0,025%, cu ecran graphic

Afisaj (nr. digiti) - contorizare	4 ½ digiti - 50000
Bara grafica analogica	51 segmente
Iluminare afisaj	Da
Protectie intrari	semnal audio
Tensiuni C.C. (domenii)	50mV / 500mV / 5V / 50V / 500V / 1000V
- rezolutie minima / precizie	1μV / 0.025%

Tensiuni C.A. (domenii)	50mV / 500mV / 5V / 50V / 500V / 1000V
- rezolutie minima / precizie	1μV / 0.4%
- banda de frecventa	20Hz...100KHz
Valoare efectiva reala	True RMS c.a. / c.c.+c.a.)
Curenti C.C. (domenii)	500μA / 5mA / 50mA / 400mA / 5A / 10A (permanent) / 20A (30 sec.)
- rezolutie minima / precizie	10nA / 0.15%
Curenti C.A. (domenii)	500μA / 5mA / 50mA / 400mA / 5A / 10A (permanent) / 20A (30 sec.)
- rezolutie minima / precizie	10nA / 0.75%
Rezistente (domenii)	50Ω (numai 289) / 500Ω / 5KΩ / 50KΩ / 500KΩ / 5MΩ / 50MΩ / 500MΩ
- rezolutie minima / precizie	10m Ω / 0.05%
Conductante (domenii)	0 ... 500 nS
- rezolutie minima / precizie	0.01nS / 1%
Capacitati (domenii)	1nF/10nF/100nF/1μF/10μF/100μF/1mF/10mF/100mF
- rezolutie minima / precizie	1pF / 1%
Frecvente (domenii)	500Hz / 5KHz / 50KHz / 1MHz
- rezolutie minima / precizie	10mHz / 0.005%
Latime impuls (rezolutie)	0...1000ms (0.01ms)
Factor de umplere (rezolutie)	10% ... 90% (0.1%)
Nivel semnal (dB si dBV)	-52...+60dB
- rezolutie minima / precizie	0.01dB / 0.1dB
Temperaturi (domeniu)	-200°C ... +1350°C (opt.)
- rezolutie minima / precizie	0.1°C / 1%
Test dioda / test continuitate	Da / Da
Functii Hold / Min / Max / Med	Da / Da / Da / Da

Functie Peak Hold	Da (250µs)
Functie AutoHold	Da
Functie REL (Relative)	Da
Afisaj grafic + multiparametru	Da, ¼ VGA
Data-logger (înregistrator)	Da (15.000 citiri)
Interfata cu calculatorul	Da (optional)
Electrosecuritate	CAT III 1000V / CAT IV 600V
Filtru pentru testare motoare	Da
Alimentare (baterie)	4 x 1.5V (AA)
Oprire automata	Da
LoZ, circuit comanda motor, filtru trece jos	Da
Dimensiuni (mm) / Greutate	222 x 102 x 60 / 871 g
Accesorii incluse	testere, geanta de transport, holster, certificat de calibrare de la producator ,sonda de temperatura, interfata IR/USB si software

2.5.3 Multimetru digital portabil profesional (2 buc)



Specificatii tehnice:

Afisaj (nr. digiti) - contorizare	4 ½ digiti - 20000
Bara grafica analogica	33 segmente
Iluminare afisaj	Da
Protectie intrari	semnal audio
Tensiuni C.C. (domenii)	600mV / 6V / 60V / 600V / 1000V
- rezolutie minima / precizie	10µV / 0.05%
Tensiuni C.A. (domenii)	600mV / 6V / 60V / 600V / 1000V

- rezolutie minima / precizie	10 μ V / 0.7%
- banda de frecventa	30Hz...20KHz
Valoare efectiva reala	True RMS c.a.
Curenti C.C. (domenii)	600 μ A / 6mA / 60mA / 400mA / 6A / 10A (permanent) / 20A (30 sec.)
- rezolutie minima / precizie	10nA / 0.2%
Curenti C.A. (domenii)	600 μ A / 6mA / 60mA / 400mA / 6A / 10A (permanent) / 20A (30 sec.)
- rezolutie minima / precizie	10nA / 1%
Rezistente (domenii)	600 Ω / 6K Ω / 60K Ω / 600K Ω / 6M Ω / 50M Ω
- rezolutie minima / precizie	10m Ω / 0.2%
Conductante (domenii)	0 ... 60 nS
- rezolutie minima / precizie	0,01nS / 1%
Capacitati (domenii)	10nF/100n / 1 μ F/10F/100F/1mF/10mF
- rezolutie minima / precizie	10pF / 1%
Frecvente (domenii)	200Hz / 2KHz / 20KHz / 200KHz / > 200KHz
- rezolutie minima / precizie	1 θ mHz / 0.005%
Factor de umplere (rezolutie)	0% ... 99% (0.1%)
Temperaturi (domeniu)	-200°C ... +1090°C (incl.)
- rezolutie minima / precizie	0,1°C / 1%
Test dioda / test continuitate	Da / Da
Funcții Hold / Min / Max / Med	Da / Da / Da / Da
Funcție Peak Hold	Da (250 μ s)
Funcție AutoHold	Da
Funcție REL (Relative)	Da
Electrosecuritate	CAT III 1000V / CAT IV 600V
Filtru pentru testare motoare	Da

Alimentare (baterie)	9V (6F22)
Oprire automata	Da
Dimensiuni (mm) / Greutate	200 x 95 x 48 / 310g
Accesorii incluse	testere, geanta de transport, holster, sonda de temperatura , kit complet electrician

2.6. ANALIZOARE CALITATE ENERGIE

2.6.1 Analizor de energie trifazat, portabil cu 4 intrari de curent, clasa A



Funcții avansate privind calitatea energiei, capacități de analiză a energiei fără precedent

Aplicații:

- Captură de date PowerWave – captează valori RMS rapide pentru a vedea fiecare formă de undă, astfel încât să puteți determina modul în care interacționează valorile tensiunii, curentului și frecvenței
- Eficiența inverterului de energie – Eficiența inverterului de energie
- Monetizarea energiei – calculați costurile fiscale ale energiei irosite din cauza calității reduse a energiei
- Evaluări de energie – cuantificați consumul de energie înainte și după îmbunătățiri pentru a justifica dispozitivele de economisire a energiei
- Depanare de primă linie – diagnosticați rapid problemele pe ecran pentru a relua activitatea
- Întreținere predictivă – detectați și preveniți problemele de calitate înainte ca acestea să cauzeze întreruperi ale activității.
- Analiza pe termen lung – descoperiți problemele dificil de găsit sau intermitente
- Studii de sarcină – verificați capacitatea instalației electrice înainte de adăugarea consumatorilor
- Eficiența inverterului de energie: Energie de ieșire c.a. și energie de intrare c.c. măsurate simultan pentru sistemele electronice de energie ce utilizează clești opționali de curent c.c.
- Captură de date PowerWave: Captează datele RMS rapide, arată jumătățile de ciclu și formele de undă pentru a caracteriza dinamica sistemelor electrice (porniri generator, UPS, aparataj de comutare etc.)
- Calculator pierdere de energie: Măsurători clasice de putere activă și reactivă, dezechilibru și putere armonică, sunt cuantificate pentru a identifica costurile fiscale ale pierderilor de energie.
- Depanare în timp real: Analiza tendințelor utilizând instrumente cursor și de distanță focală.
- Cea mai mare tensiune de siguranță din industrie: 6600 V CAT IV/1000 V CAT III nominală pentru utilizarea la punctul de intrare la instalația electrică.

- Măsurare trifazată completă și neutru: Cu patru sonde de curent flexibile incluse, cu flexibilitate subțire îmbunătățită pentru a se potrivi și în cele mai înguste locuri.
- Stabilirea automată a tendințelor: Fiecare măsurătoare este înregistrată întotdeauna automat, fără nicio setare.
- Monitor de sistem: Zece parametri de calitate a energiei pe un ecran conform cu standardul de calitate a energiei EN50160.
- Funcție de înregistrare a energiei: Configurabil pentru orice condiții de testare cu memorie pentru până la 600 de parametri la intervale definite de utilizator.
- Vizualizare grafice și generare rapoarte: Cu software de analiză inclus.
- Durata de viață a bateriei: Timp de funcționare de șapte ore per fiecare încărcare a acumulatorului Li-ion.

cARACTERISTICI	VALORI
Afisaj	LCD full-grafic, color, cu iluminare
Mod de afisare	numeric, forme de unda, armonici, diagrame, grafic,
Tensiuni de intrare directe, 3 faze +	0...1000 V c.a. + c.c. (1400 V varf)
Armonici tensiune	ord. 1...50, THD
Interarmonici tensiune	•
Dezechilibru tensiuni	reprezentare vectoriala U+I
Evenimente tranzitorii	trigger programabil, >5μs
Flicker	P, P _{ST} , P _{LT}
Analiza calitatii energiei	Conform (EN 50160)
Curenti de intrare	4
Traductori de curent	clesti, AMP-flex
Domenii de curent	100mA...3000A
Programare rap. transf. I	0,1...1000mV/A
Dezechilibru curenti (diagrama	reprezentare vectoriala U+I
Current de nul	Masurat
Armonici de curent	ord. 1...50, THD
Interarmonici curent	Da

Valori statistice masurate	efective, varf, min, max, medie, factor de forma
Programare alarme	Da
Masurare puteri	activa, reactiva, aparenta, suma
Factor de putere ($\cos \phi$)	PF, DPF
Masurare energie	activa, reactiva, aparenta, suma, sens +/-
Frecventa fundamentala	50 Hz sau 60 Hz
Frecventa de esantionare	200 kHz pe canal
Osciloscop	Da (pentru U si I)
Vectorscop	Da (U si I simultan)
Salvare ecran	Da, max. 50 ecrane
Memorie	16 MB
Interval de masura	1s... 90s, pas de 25ms
Perioada de inregistrare	peste 100 zile cu interval de mas. de 10 min.
Masurare parametri si agregare date	conform IEC 61000-4-30 clasa A
Software specializat	Power Log, Fluke View
Interfata comunicatie	USB
Alimentare (autonomie)	acumulator NiMH (7 ore)

2.6.2 Analizor portabil de retele electrice trifazate , 1 buc.



Analizor de energie trifazat, portabil cu 4 intrari de curent

Afisaj	LCD grafic, color, cu iluminare
--------	---------------------------------

Mod de afisare	numeric, forme de unda, armonici, diagrame, grafic,
Tensiuni de intrare directe, 3 faze +	Stea: 480 V Triunghi: 830 V
Armonici tensiune	ord. 1...50, THD
Interarmonici tensiune	Da
Flicker	da
Analiza calitatii energiei	Da (EN 50160, doar analiza statistica)
Curenti de intrare	4
Traductori de curent	clesti, AMP-flex
Domenii de curent	100mA...3000A
Programare rap. transf. I	0,1...1000mV/A
Current de nul	masurat
Armonici de curent	ord. 1...50, THD
Interarmonici curent	Da
Valori statistice masurate	efective, varf, min, max, medie, factor de forma
Masurare puteri	activa, reactiva, aparenta,
Factor de putere (cos ϕ)	PF, DPF
Masurare energie	activa, reactiva, aparenta,
Frecventa fundamentala	50 Hz sau 60 Hz
Frecventa de esantionare	10.24 kHz
Osciloscop	(pentru U si I)
Salvare ecran	6 ecrane
Memorie	4 MB
Interval de masura	selectabil
Perioada de inregistrare	pana la 45 de zile

Masurare parametri si agregare date	conform IEC 61000-4-30 clasa B
Software specializat	Power Log
Interfata comunicatie	RS-232
Alimentare (autonomie)	acumulatori NiMH (12 ore)

A3. CONDIȚII DE PLATĂ AGREATE DE INCDIE ICPE-CA

- **maxim 20 %** - in termen de 15 zile de la semnarea contractului, dacă furnizorul prezintă o scrisoare de garanție bancară pentru suma echivalentă;
- **diferența pana la 100 %** - în termen de 30 zile de la instalarea echipamentului, instruirea personalului la sediul beneficiarului și semnarea procesului verbal de recepție calitativă la sediul INCDIE ICPE-CA.

A4. CONDIȚII DE LIVRARE

A4.1 Transportul și asigurarea pe timpul transportului a sistemului DDP:BUCURESTI sediul beneficiarului

Transportul sistemului și asigurarea pe durata transportului până la destinatar sunt în sarcina furnizorului, acesta răspunzand de calitatea produselor livrate.

Livrarea se face in maxim **6 luni** de la primirea comenzii ferme și semnarea contractului.

A4.2 Documentele însoțitoare:

Documentele transmise de contractant pentru a însoți produsele furnizate (in original, semnate și ștampilate de furnizor, unde este cazul):

- Factură comercială (2 exemplare);
- Aviz însoțire marfă;
- Certificat de calitate și certificat de conformitate pentru echipamentul livrat;
- Certificat de garanție;
- Lista de colisaj;
- Document de transport cu menționarea condițiilor de livrare la beneficiar, adresa și denumirea beneficiarului.

A5. CONDIȚII DE GARANȚIE

A5.1 Perioada de garanție

Minimum 24 luni de la data punerii în funcțiune a echipamentului.

A5.2 Service pe perioada duratei de garanție

Timp de interventie în maxim 72 de ore de la data semnalarii evenimentului. În perioada de garanție service-ul echipamentului și piesele ce se vor defecta se vor **înlocui cu titlu gratuit**.

A5.3 Declarație pentru modelul de echipament oferit din care să rezulte că produsul este unul nou, nu este un produs demo sau refuzat de către alt beneficiar sau reconstruit (refurbishment).

A6. INSTRUIRE PERSONAL

Instruirea personalului utilizator este in sarcina furnizorului si se va asigura pentru minimum **2 persoane**, în momentul instalării echipamentului la sediul beneficiarului de către personalul furnizorului. Perioada de instruire a personalului va fi de minimum **3 zile**;

A7. PERIOADA DE VALABILITATE A OFERTEI

90 zile de la termenul limită de depunere a ofertelor

A8. SPECIFICAȚIA TEHNICĂ A ECHIPAMENTULUI

Toate caracteristicile tehnice cuprinse în prezentul caiet de sarcini vor fi susținute prin fișe de catalog, broșuri, specificație detaliată produs și note tehnice. În cazul în care unele caracteristici tehnice nu se regăsesc în aceste documente, ele pot fi susținute cu ajutorul manualelor de operare și de service.

Documentele de susținere a caracteristicilor tehnice (fișe de catalog, broșuri, specificație detaliată produse, note tehnice, etc) pot fi prezentate în limba română sau în limba engleză.

B. MODALITATE DE FINANȚARE

Sursele de finanțare ale contractului ce urmează a fi atribuit sunt: Proiect POS CCE PROMETEU, contract nr. 629/2014, ID 1830, cod SMIS 49140

C. VALOARE ESTIMATĂ CONTRACT:

472.500 lei, fără TVA.

D. CRITERIUL PE BAZA CĂRUIA URMEAZĂ SĂ SE ATRIBUIE CONTRACTUL DE ACHIZIȚIE PUBLICĂ:

Pretul cel mai scazut.

Dr. Ing. Elena Enescu

Data: 14.10.2014