

## **Secțiunea III – Caiet de sarcini pentru achiziție de produse Standuri didactice pentru măsurări electrice și electronice**

### **1 Introducere**

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

Caietul de sarcini trebuie să precizeze și instituțiile competente de la care furnizorii, executanții sau prestatorii pot obține informații privind reglementările obligatorii referitoare la protecția muncii, la prevenirea și stingerea incendiilor și la protecția mediului, care trebuie respectate pe parcursul îndeplinirii contractului și care sunt în vigoare la nivel național sau, în mod special, în regiunea ori în localitatea în care se execută lucrările sau se prestează serviciile ori operațiunile de instalare, accesorii furnizării produselor (după caz).

În cadrul acestei proceduri, U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân” îndeplinește rolul de Autoritate contractantă.

Pentru scopul prezentei secțiuni a Documentației de Atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespecificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

### **2 Contextul realizării acestei achiziții de produse**

#### **2.1 Informații despre Autoritatea contractantă**

U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân” este o instituție publică de educație și cercetare științifică, ce oferă programe acreditate de licență și masterat pentru studii universitare în domeniul maritim, fluvial și portuar. Misiunea este formarea la nivel universitar a absolvenților care să satisfacă nevoia de profesioniști a Forțelor Navale Române și mediului economic din domeniul naval și portuar maritim și fluvial.

#### **2.2 Informații despre contextul care a determinat achiziționarea produselor**

Produsele sunt necesare pentru desfășurarea în condiții corespunzătoare a orelor de seminar și laborator din cadrul Facultății de Inginerie Marină.

### **3 Descrierea produselor solicitate**

#### **3.1 Descrierea situației actuale la nivelul Autorității contractante**

La data întocmirii prezentei documentații, U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân” are stabilită necesitatea și oportunitatea achiziționării și instalării Standurilor didactice pentru măsurări electrice și electronice.

#### **3.2 Obiectivul general la care contribuie furnizarea produselor**

Achiziționarea și punerea în funcțiune a Standurilor didactice pentru măsurări electrice și electronice în termenele stabilite prin documentația de atribuire, are un rol determinant pentru buna desfășurare a activităților Academiei Navale „Mircea cel Bătrân” stabilite în Planul de Învățământ.

### 3.3 Produse solicitate și operațiunile cu titlu accesoriu necesare a fi realizate

#### 3.3.1 Produse solicitate

##### 3.3.1.1 Standuri didactice pentru măsurări electrice și electronice

Cantitate	Unitate de măsură	Loc de livrare	Termen de livrare	Termen de instalare și punere în funcțiune	Specificații tehnice / cerințe funcționale	Durata minima garanție/termen de valabilitate
1	complet	Academia Navală Mircea cel Bătrân – strada Fulgerului nr.1, Constanța	În termen maxim de 30 de zile de la semnarea contractului	În termen maxim de 30 de zile de la semnarea contractului	conform notei	minim 2 ani de la data recepției (acceptării)

NOTĂ:

#### SPECIFICAȚII TEHNICE / CERINȚE FUNCȚIONALE

Nr.Crt.	Denumire	Descriere
1	Standuri didactice pentru măsurări electrice și electronice	<p>Standuri didactice pentru măsurări electrice și electronice este un stand complet format din 5 standuri didactice pe baza cărora se vor efectua lucrări de laborator având rolul de a aprofunda noțiunile teoretice privind măsurările electrice și electronice.</p> <p><b>1. Stand didactic pentru măsurarea directă a puterii electrice în c.c și a puterii active în c.a. monofazat va fi compus din:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Masa de lucru cu spațiu de depozitare în culori albastru și gri cu dimensiunile 1800X1000X800mm -1 buc.</li><li>Dulapuri cu ușa cu cheie cu două despărțitoare 800X450X890mm – 1buc</li><li>Autotransformator cu separare galvanică</li></ul> <p>Tensiune în primar 230V și tensiune în secundar 0-240V, Curenți 5A Dimensiuni 210X245X350mm Cantitate: 1buc</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sursa programabilă 0-32V/0-20A - funcționarea automată a tensiunii constante. Reglabil de la 0 la 32 V ,rezoluție: 10mV.precizia setării : 0,03% ±10 mV. reglare: 50mV pentru o schimbare de sarcină de la 10 la 90%, rezistență internă: 4mΩ. Display : 4 cifre pe LCD graphic, măsurarea preciziei : 0,03%, adică ±10 mV. Funcționarea automată a curentului constant. reglabil de la 0 la 20A precizia de setare: 0,05% ca să spunem ±10 mA. Display : 4 cifre pe LCD grafic.</li></ul> <p>Cantitate: 2buc</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Reostat 640W variabil de la 0-33Ω/4.4A – 1buc</li><li>Reostat 640W variabil de la 0-150Ω/2A-1buc</li><li>Inductor variabil este reglabil de la 0.15 la 1.4H, rezistență 12Ω, Curenți maxim: 2A</li></ul>

Dimensiuni 280X150X90mm

Cantitate-1buc.

- Voltmetru analogic cu următoarele funcții:

Domeniul de măsurare Vcc: 100mV-1-3-10-30-100-300-1000V, precizie 1.5%

Domeniul de măsurare Vca: 3-10-30-100-1000V, precizie 2% .

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 6buc.

- Ampermetru magnetoelectric analogic cu următoarele funcții:

Domeniul de măsurare Icc: 100-300 $\mu$ A, 1-3-10-30-100-300mA, 1-3-10A, precizie 1.5%

Domeniul de măsurare Ica: 10-30-100-300mA, 1-3-10A, precizie 2% .

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 4buc

- Wattmetru analogic cu următoarele funcții:

Domeniul de măsurare tensiune monofazica si continua: 60-120-180-240-360-480V

Domeniul de măsurare tensiune trifazata: 100-200-310-415V

Clasa de precizie in cc: 2.5%

Clasa de precizie in ca: 1%

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 2buc

- Wattmetru digital cu următoarele funcții de monitorizare:

Putere activă

putere aparentă

factor de putere

rezistență

frecvență

Energie

Cantitate: 1buc

- Multimetru digital cu următoarele caracteristici:

Vcc: 200mV pana la 1000V, precizie 0.5%

Vca: 200mV pana la 700V, precizie 1.2%

Icc: 2mA pana la 10A, precizie 1.5%

Iac: 2mA pana la 10A, precizie 2%

Ohm: 200 $\Omega$  pana la 200M $\Omega$ , precizie 1.2%

Farad: 2nF pana la 200 $\mu$ F, precizie 4%

Verificare continuitate

Grad de protecție IP65

Cantitate-1 buc.

- Set de cabluri de conexiuni in diferite culori si mărimi

**Prin utilitățile sale, standul didactic pentru măsurarea directă a puterii electrice în c.c și a puterii active în c.a. monofazat va trebui să asigure:**

- Înțelegerea principiilor de funcționare ale instrumentelor de analogice de măsurare: magnetoelectrice, feromagnetice (electromagnetice), electrodinamice;
- Extinderea gamelor de măsură pentru măsurătorile de curent și tensiune;
- Înțelegerea principiilor de măsurare a puterii în c.c;
- Măsurarea puterii active, aparente și reactive în c.a;

**2. Stand didactic pentru măsurarea puterii active în circuite trifazate cu wattmetrul dublu și cu analizor de rețea va fi compus din:**

- Masa de lucru cu spațiu de depozitare in culori albastru si gri cu dimensiunile 1800X1000X800mm -1 buc.
- Dulapuri cu ușa cu cheie cu doua despărțitoare 800X450X890mm – 1buc
- Transformator trifazat primar 400V, secundar 230V, 2500VA -1buc
- Sarcina rezistiva si capacitiva variabila mobila trifazata 4kW/4kVAR

6 trepte de reglaj cu pași variabili de 2.5%

Moduri de alimentare: curent continuu - 240V, trifazat stea - 400V, trifazat triunghi - 240V

Cantitate-1buc.

- Sarcina inductiva variabila mobila trifazata 4kVAR – 1buc
- Wattmetru analogic cu următoarele funcții:

Domeniul de măsurare tensiune monofazica si continua: 60-120-180-240-360-480V

Domeniul de măsurare tensiune trifazata: 100-200-310-415V

Clasa de precizie in cc: 2.5%

Clasa de precizie in ca: 1%

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 2buc

- Analizor de rețea, putere activa până la 9999kW, putere reactivă până la 9999kVAR, putere aparentă până la 9999kVA, precizie 1%, armonici 1-99, măsurarea factorului de putere 0.00-1.00, THD, 4 moduri de afișare (parametri electrici -35 parametri simultan, osciloscop dual-trace, analizor de armonici, diagrame Fresnel). – 1 buc

Set de cabluri de conexiuni în diferite culori și mărimi.

**Prin utilitățile sale, standul didactic pentru măsurarea puterii active în circuite trifazate și măsurarea factorului de putere va trebui să asigure:**

- Înțelegerea principiilor de funcționare ale instrumentelor de măsurare analogice și digitale;
- Extinderea gamelor de măsură pentru măsurătorile de curent și tensiune;
- Înțelegerea principiilor de măsurare a puterii;
- Înțelegerea și aprofundarea metodelor de măsurare a: puterii active, aparente și reactive, în rețele trifazate;
- Înțelegerea principiilor de măsurare a factorului de putere;

**3. Standul didactic pentru studiul extinderii domeniilor de măsurare cu transformatoare de curent și tensiune, rezistențe adiționale și de șunt va fi compusă din :**

- Masa de lucru cu spațiu de depozitare în culori albastru și gri cu dimensiunile 1800X1000X800mm -1 buc.
- Dulapuri cu ușa cu cheie cu două despărțitoare 800X450X890mm – 1 buc
- Autotransformator cu separare galvanică

Tensiune în primar 230V și tensiune în secundar 0-240V, Curent 5A

Dimensiuni 210X245X350mm

Cantitate: 1buc

- Sursa programabilă 400W 0-64V/0-6A - funcționarea automată a tensiunii constante. Reglabil de la 0 la 64 V , precizia setării : 0,03%. Afișaj cu vizualizarea tuturor parametrilor.

Cantitate: 1buc

- Voltmetru analogic cu următoarele funcții:

Domeniul de măsurare Vcc: 100mV-1-3-10-30-100-300-1000V, precizie 1.5%

Domeniul de măsurare Vca: 3-10-30-100-1000V, precizie 2% .

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 4buc.

• Ampermetru magnetoelectric analogic cu următoarele funcții:  
Domeniul de măsurare  $I_{cc}$ : 100-300 $\mu$ A, 1-3-10-30-100-300mA, 1-3-10A, precizie 1.5%

Domeniul de măsurare  $I_{ca}$ : 10-30-100-300mA, 1-3-10A, precizie 2% .

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 2buc

- Placa cu 3 șunturi de curenți diferiți – 1buc
- Placa cu 3 transformatoare de curent diferite – 1buc
- Decada de rezistente reglabile 10X1 $\Omega$  până la 10X100 $\Omega$  -1 buc
- Set de cabluri de conexiuni în diferite culori și mărimi.

**Prin utilitățile sale, standul didactic pentru studiul extinderii domeniilor de măsurare cu transformatoare de curent și tensiune, rezistențe adiționale și de șunt va fi compusă va trebui să asigure:**

- Înțelegerea principiilor de funcționare ale instrumentelor de măsurare analogice și digitale;
- Înțelegerea metodelor de extinderea gamelor de măsură pentru măsurătorile de curent și tensiune în c.c și c.a;

**4. Standul didactic pentru măsurarea componentelor pasive de circuit prin metode de punte va fi compusă din :**

• Masa de lucru cu spațiu de depozitare în culori albastru și gri cu dimensiunile 1800X1000X800mm -1 buc.

• Dulapuri cu usa cu cheie cu două despărțitoare 800X450X890mm – 1buc

• Sursa reglabilă de c.c în domeniul 0- 18V/5A; - 1 buc.

• Decade de rezistente: 10X1 $\Omega$  până la 10X100 $\Omega$  -1 buc

• Punte de măsurare configurabilă în variantele Wheatstone, Interval de 1 ohm până la 11.11 Mohm, Precizie: 0.1%– 1 buc.;

• Galvanometru analogic cu următoarele funcții:

$V_{cc}$ : -100mV 0 +100mV, rezistența internă 4k $\Omega$ , precizie 1.5%

$I_{cc}$ : -30 $\mu$ A 0 +30 $\mu$ A, rezistența internă 1.7k $\Omega$ , precizie 1.5%

$I_{cc}$ : -3mA 0 +30mA, rezistența internă 4 $\Omega$ , precizie 1.5%

Dimensiuni 170X110X53mm

Cantitate: 2buc

- Set de cabluri de conexiuni în diferite culori și mărimi.

**Prin utilitățile sale, standul didactic pentru măsurarea componentelor pasive de circuit prin metode de punte va trebui să asigure:**

- Înțelegerea principiilor de funcționare ale punților de măsurare;
- Înțelegerea metodelor de măsurare a componentelor pasive de circuit prin metode de comparație;

		<p><b>5. Stand didactic pentru simularea și studiul injecției de curent în rețea utilizând principiile de funcționare a unei turbine eoliene</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizor de rețea, putere activă până la 9999kW, putere reactivă până la 9999kVAR, putere aparentă până la 9999kVA, precizie 1%, armonici 1-99, măsurarea factorului de putere 0.00-1.00, THD, 4 moduri de afișare (parametri electrici -35 parametri simultan, osciloscop dual-trace, analizor de armonici, diagrame Fresnel). – 1 buc</li> <li>• Simulator turbina eoliană va cuprinde următoarele componente:        Motor asincron 1.5kVA        Generator – 3X400V, putere injectată în rețea de 0 până la 1.2 kVA, randament 78%, turație variabilă de la 0 la 1800 rpm        Tablou electric va cuprinde butoane start/stop, indicatoare luminoase de semnalizarea avariilor, 4 chei pentru modificarea factorului de putere, baterie de condensatori, convertizor de frecvență.        Consola de comandă și măsurători        Senzor de cuplu        Tahogenerator        Cantitate: 1 buc</li> </ul> <p><b>Acest stand va folosi pentru înțelegerea principiilor electrice ale unei turbine eoliene, studierea modurilor de operare hiposincrone și hiper-sincrone ale unui motor asincron și studierea sincronizării rețelei electrice. Calcularea eficienței sistemului de producție a energiei.</b></p>
--	--	---

Specificațiile tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație, sunt menționate doar pentru identificarea cu ușurință a tipului de produs și nu au ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor produse. Aceste specificații vor fi considerate ca având mențiunea “sau echivalent”.

**Toate caracteristicile tehnice sunt minimale, obligatorii și eliminatorii.**

### 3.4. Garanție

Produsele trebuie să fie acoperite de garanție pentru cel puțin 2 ani de la data recepției (acceptării).

Perioada de garanție începe de la data acceptării produselor sau în cazul amânării din cauze care nu țin de Contractant, la un interval de 15 zile de la acceptarea produselor.

Orice defecțiune / funcționare necorespunzătoare a produselor, precum și eventualele vicii ascunse vor fi sesizate în scris Contractantului, în termen de 48 de ore de la constatarea acestora de către Autoritatea contractantă.

Contractantul va remedia defecțiunea, funcționarea necorespunzătoare și/sau viciul ascuns în termen de maxim 5 zile de la data sesizării, fără costuri suplimentare pentru Autoritatea contractantă.

Garanția trebuie să acopere toate costurile rezultate din remedierea defectelor în perioada de garanție, inclusiv, dar fără a se limita la:

- i. demontare, inclusiv închirierea de unelte speciale necesare pe durata intervenției (daca este aplicabil);
- ii. ambalaje, inclusiv furnizarea de material protector pentru transport (carton, cutii, lăzi etc.);
- iii. transport prin intermediul transportatorului, inclusiv de transport internațional (daca este aplicabil);
- iv. diagnoza defectelor, inclusiv costurile de personal;
- v. repararea tuturor componentelor defecte sau furnizarea unor noi componente;
- vi. înlocuirea părților defecte;
- vii. despachetarea, inclusiv curățarea spațiilor unde se efectuează intervenția;
- viii. instalarea în starea inițială;
- ix. testarea pentru a asigura funcționarea corectă;
- x. repunerea în funcțiune.

### 3.5 Livrare, ambalare, etichetare, transport și asigurare pe durata transportului

Produsele sunt considerate livrate când toate activitățile în cadrul contractului au fost realizate, produsele sunt instalate, funcționează la parametri agreeți și sunt acceptate de Autoritatea contractantă.

Produsele vor fi livrate cantitativ și calitativ la locul indicat de Autoritatea contractantă la pct. 3.3.1.1 și vor fi însoțite de toate subansamblele/părțile componente necesare montării, instalării, punerii și menținerii în funcțiune.

Contractantul va ambala și eticheta produsele astfel încât să prevină orice daună sau deteriorare în timpul transportului acestuia către destinația stabilită. Dacă este cazul, ambalajul trebuie prevăzut astfel încât să reziste, fără limitare, manipulării accidentale, expunerii la temperaturi extreme, mediului salin și precipitațiilor din timpul transportului și depozitării în spații deschise.

În stabilirea mărimii și greutateii ambalajului Contractantul va lua în considerare, acolo unde este cazul, distanța față de destinația finală a produselor furnizate și eventuala absență a facilităților de manipulare la punctele de tranzitare.

Transportul și toate costurile asociate sunt în sarcina exclusivă a Contractantului. Produsele vor fi asigurate împotriva pierderii sau deteriorării intervenite pe parcursul transportului și cauzate de orice factor extern.

Contractantul este responsabil pentru livrarea, montarea, instalarea, punerea în funcțiune și testarea produselor în termenul agreeat și se consideră că a luat în considerare toate dificultățile pe care le-ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca nici un motiv de întârziere sau costuri suplimentare.

Contractantul se obligă să instruiască personalul ce deservește echipamentul montat.

### 3. Documentații ce trebuie furnizate Autorității contractante în legătură cu produsele:

Nr. crt.	Documentații furnizate de Contractant	Termen limită de punere la dispoziție
1	Fișa tehnică a produsului	cel mai târziu la data livrării
2	Instrucțiuni de exploatare și mentenanță	
3	Inventarul de complet (lista tuturor ansamblelor, subansamblelor, pieselor componente, pentru fiecare sistem/complet)	

**NOTĂ: Toate documentațiile vor fi în limba română.**

### 4. Recepția produselor

Recepția se va face de către o comisie numită de către beneficiar.

Recepția produselor se va efectua pe bază de proces-verbal semnat de Contractant și Autoritatea contractantă. Recepția se va realiza în două etape, respectiv:

- recepția cantitativă - prin numărarea bucată cu bucată (piesă cu piesă) a ansamblelor, subansamblelor, pieselor componente și prin compararea cu datele înscrise în avizul de expediție (dacă este cazul), în inventarul de complet și în oferta financiară;

- recepția calitativă - punerea în funcțiune, verificarea specificațiilor tehnice ale fiecărui sistem livrat cu cele solicitate, remedierea eventualelor defecte constatate și acceptarea produsului.

Recepția calitativă va include unul din următoarele rezultate:

- a) acceptat;
- b) acceptat cu observații minore;
- c) acceptat cu rezerve;
- d) refuzat.

Criteriile referitoare la rezultatul recepției calitative, numărul și tipul defectelor identificate, precum și termenul de remediere, sunt detaliate în tabelul următor:



Rezultatul recepției calitative	Numărul defectelor identificate	Termen de remediere
Acceptat	-	-
Acceptat cu observații minore	1-3	10 zile
Acceptat cu rezerve	4-5	15 zile
Refuzat	> 5	20 zile

### 5. Modalități și condiții de plată

Pentru produsele livrate Contractantul va emite factură fiscală, care va avea menționat numărul contractului, datele de emiterie și de scadență. Factura va fi emisă numai după semnarea de către Autoritatea contractantă a procesului verbal de recepție, prin care se confirmă livrarea, instalarea/montarea, recepția și acceptarea produsului (punerea în funcțiune și remedierea eventualelor defecte constatate – după caz).

Procesul verbal de recepție va însoți factura și reprezintă elementul necesar realizării plății, împreună cu celelalte documente justificative prevăzute mai jos:

- certificate de garanție;
- certificate de calitate;
- declarații de conformitate;
- documentațiile prevăzute la pct. 3 al Caietului de sarcini.

Plățile în favoarea Contractantului se vor efectua în termen de 30 de zile de la data emiterii facturii fiscale în original și a tuturor documentelor justificative.

### 6. Cadrul legal care guvernează relația dintre Autoritatea contractantă și Contractant (inclusiv în domeniile mediului, social și al relațiilor de muncă)

Pe toată durata activității punere în funcțiune, furnizorul va respecta cerințele normele AII și își va asuma instruirea și respectarea regulilor de securitate și securitate în muncă specifice.

Respectarea legislației privind protecția mediului cade în sarcina furnizorului.

Ofertantul devenit Contractant are obligația de a respecta în executarea Contractului, obligațiile aplicabile în domeniul mediului, social și al muncii instituite prin dreptul Uniunii, prin dreptul național, prin acorduri colective sau prin dispozițiile internaționale de drept în domeniul mediului, social și al muncii enumerate în anexa X la Directiva 2014/24, respectiv:

- i. Convenția nr. 87 a OIM privind libertatea de asociere și protecția dreptului de organizare;
- ii. Convenția nr. 98 a OIM privind dreptul de organizare și negociere colectivă;
- iii. Convenția nr. 29 a OIM privind munca forțată;
- iv. Convenția nr. 105 a OIM privind abolirea muncii forțate;
- v. Convenția nr. 138 a OIM privind vârsta minimă de încadrare în muncă;
- vi. Convenția nr. 111 a OIM privind discriminarea (ocuparea forței de muncă și profesie);
- vii. Convenția nr. 100 a OIM privind egalitatea remunerației;
- viii. Convenția nr. 182 a OIM privind cele mai grave forme ale muncii copiilor;
- ix. Convenția de la Viena privind protecția stratului de ozon și Protocolul său de la Montreal privind substanțele care epuizează stratul de ozon;
- x. Convenția de la Basel privind controlul circulației transfrontaliere a deșeurilor periculoase și al eliminării acestora (Convenția de la Basel);
- xi. Convenția de la Stockholm privind poluanții organici persistenți (Convenția de la Stockholm privind POP);

Întocmit,  
 Prof. univ. dr.ing.  
 Gheorghe Samoilescu  
 Cpt.  
 Schipor Constantin

