

Cerințe tehnice

Acest document prezintă condițiile tehnice și comerciale preliminare pentru a fi luate în considerare pentru Licitație

1. Obiectivul

Proiectul constă într-un sistem de stocare în baterii cu o putere activă de 4,95 MW și o capacitate de stocare de cel puțin 21.562 kWh la punctul de interconectare. Proiectul se află în perimetrul proiectului solar Șarmășag de 45,6 MWAC, care se construiește în comuna Șarmășag, județul Sălaj, Transilvania, România.

Obiectivul detaliat al lucrărilor este prezentat în documentul „4. Cerințe specifice proiectului EPC Partea A” și în informațiile tehnice partajate în RDV.

2. PRINCIPALELE CONDIȚII COMERCIALE

Antreprenorul va executa un EPC complet, inclusiv livrarea echipamentelor principale, lucrările civile și interconectarea.

Se vor oferi garanții privind capacitatea utilă, eficiența circuitului tur-retur și degradarea în primii 10 ani.

Testele vor fi efectuate după finalizarea mecanică, ca o cerință pentru semnarea certificatului de recepție provizorie și după doi ani, pentru certificatul de recepție finală.

Cerințele tehnice minime sunt, de asemenea, definite în documentul „5. Caietul de sarcini BESS și cerințele tehnice EPC Partea B”.

Ofertantul trebuie să confirme următoarele cerințe comerciale.

Clauza	Articolul	Detalii
CONDIȚIILE CONTRACTULUI		
	Rating de credit acceptabil	[A-] (Standard & Poor's) sau echivalent.
	Plata în avans	[Moneda] [inserați suma] / [10/30]% din prețul contractului inițial minus prețul LNTP.
	Pragul Modificarea legii	[Moneda] [inserați suma] / 5% din prețul inițial al contractului.
	Prețul contractului	[Moneda] [inserați suma].
	Plafon agregat maxim pentru Antreprenor	[Moneda] [inserați suma] / [inserați procentul]% din prețul total.
	Reprezentant Antreprenor	[inserați numele].
	Monedă	Euro



Clauza	Articolul	Detalii	
	Perioada de notificare a defectelor	Douăzeci și patru (24) de luni.	
	Plafonul pentru daune-interese de întârziere	[Moneda] [inserați suma] / [inserați procentul] % din prețul total.	
	Capacitate nominală (MWh)	[inserați]	
	Putere activă (MW)		
	Reprezentantul angajatorului	[inserați numele].	
	Legea aplicabilă	Legea română	
	Rata dobânzii	[inserați].	
	Personal cheie	<u>Role</u>	<u>Nume</u>
		[inserați] [inserați]	
		[inserați] [inserați]	
	Perioada de garanție a componentelor importante	<u>Componentă importantă</u>	<u>Perioadă de garanție</u>
		[Rack de baterii]	[inserați]
		[BUC]	[inserați]
		[Transformator (intensificator și auxiliar)]	[inserați]
		[Cutie de joncțiune]	[inserați]
		Cabluri electrice de CA și CC	[inserați]
		Componente hardware SCADA cheie	[inserați]
Eroare! Fără sursă de referință.	Daune de capacitate	<u>Tip</u>	<u>Valoare</u>
		Daune capacitate BESS după SAT	[Moneda] [inserați suma]. / [insert]% din Prețul total per 1% cădere sub capacitatea garantată după SAT (și pro rata pentru fiecare 1%).



Clauza	Articolul	Detalii	
		<p>Daune capacitate BESS după anul 1 de funcționare</p> <p>Daune Capacitatea BESS de răscumpărare după anul 2 de funcționare</p>	<p>[Moneda] [inseși sumă]. / [inseși]% din Prețul total per 1% cădere sub capacitatea garantată după Anul 1 (și pro rata pentru fiecare 1%).</p> <p>[Moneda] [inseși sumă] / [inseși]% din Prețul total per 1% cădere sub capacitatea garantată după Anul 2 (și pro rata pentru fiecare 1%).</p>
Eroare! Fără sursă de referință.	Plafonul de daune pentru capacitate		
Eroare! Fără sursă de referință.	Garanții de capacitate	<p>Pentru încercări la finalizare</p> <p>Acceptare provizorie</p> <p>Pentru capacitate după Anul 1</p> <p>Încercare</p> <p>Pentru capacitate după Anul 2</p>	<p>Cel puțin 98% din capacitatea de proiectare după SAT.</p> <p>[inseși]% din capacitatea de proiectare după SAT.</p> <p>[inseși]% din capacitatea de proiectare după SAT.</p>



Clauza	Articolul	Detalii	
		<u>Tip</u>	<u>Valoare</u>
		Daune la Eficiența circuitului Tur-retur după SAT	[Moneda] [inserați suma] / [insert]% din Prețul total per 1% cădere sub garanția raportului de performanță pentru acceptarea provizorie (și pro rata pentru fiecare 1%).
		Daune la Eficiența circuitului Tur-retur după Anul 1	[Moneda] [inserați suma] / [insert]% din Prețul total per 1% cădere sub garanția raportului de performanță pentru Gar. Raport perf. An 1 (și pro rata pentru fiecare 1%).
		Daune la Eficiența circuitului Tur-retur după Anul 2	[Moneda] [inserați suma] / [insert]% din Prețul total per 1% cădere sub garanția raportului de performanță pentru Gar. Raport perf. An 2 (și pro rata pentru fiecare 1%).
	Plafonul de daune pentru eficiență		
	Garanție de eficiență circuit tur-retur	După teste pe Finalizarea și acceptarea provizorie	99% din eficiența de proiectare.
		Eficiență după Anul 1	[inserați] % din eficiența de proiectare.
		Eficiență după Anul 2 și acceptarea finală	[inserați]% din eficiența de proiectare.
	Data de finalizare necesară	<u>Etapă cheie</u>	<u>Data de finalizare cerută.</u>
		Punerea în funcțiune	[inserați] zile de la Data de începere
		Finalizare mecanică	[inserați] zile de la Data de începere
		Acceptare provizorie	[inserați] zile de la Data de începere



Clauza	Articolul	Detalii																																	
	Calendarul etapelor de plată	<p>Ofertanții pot sugera o structură de plată diferită, adaptată la nevoile preconizate de livrare și de construcție.</p> <table> <tr> <th></th><th><u>Etapă de referință</u></th><th><u>% din Preț Contract</u></th></tr> <tr> <td>CD*+[inserați]</td><td>Plata avansului și furnizarea garanției de plată în avans, a garanției de bună execuție și a oricărei garanții necesare a societății-mamă</td><td>[10/30] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Livrarea PCS și a transformatorului MT pe șantier</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>FAT a sistemului de baterii</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Livrarea sistemului de baterii</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Instalarea PCS și a transformatorului MT</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Instalarea sistemului de baterii</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Data de finalizare a punerii în funcțiune</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Data acceptării provizorii</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>CD+[inserați]</td><td>Acceptarea finală</td><td>[inserați] %</td></tr> <tr> <td>Suma</td><td></td><td>100%</td></tr> </table>		<u>Etapă de referință</u>	<u>% din Preț Contract</u>	CD*+[inserați]	Plata avansului și furnizarea garanției de plată în avans, a garanției de bună execuție și a oricărei garanții necesare a societății-mamă	[10/30] %	CD+[inserați]	Livrarea PCS și a transformatorului MT pe șantier	[inserați] %	CD+[inserați]	FAT a sistemului de baterii	[inserați] %	CD+[inserați]	Livrarea sistemului de baterii	[inserați] %	CD+[inserați]	Instalarea PCS și a transformatorului MT	[inserați] %	CD+[inserați]	Instalarea sistemului de baterii	[inserați] %	CD+[inserați]	Data de finalizare a punerii în funcțiune	[inserați] %	CD+[inserați]	Data acceptării provizorii	[inserați] %	CD+[inserați]	Acceptarea finală	[inserați] %	Suma		100%
	<u>Etapă de referință</u>	<u>% din Preț Contract</u>																																	
CD*+[inserați]	Plata avansului și furnizarea garanției de plată în avans, a garanției de bună execuție și a oricărei garanții necesare a societății-mamă	[10/30] %																																	
CD+[inserați]	Livrarea PCS și a transformatorului MT pe șantier	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	FAT a sistemului de baterii	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	Livrarea sistemului de baterii	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	Instalarea PCS și a transformatorului MT	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	Instalarea sistemului de baterii	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	Data de finalizare a punerii în funcțiune	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	Data acceptării provizorii	[inserați] %																																	
CD+[inserați]	Acceptarea finală	[inserați] %																																	
Suma		100%																																	
	Preț total	Suma totală a prețului contractului [și [Moneda] [inserați prețul materialelor emise de angajator]]].																																	



Clauza	Articolul	Detalii	
	Comunicații	Angajator	jorge.melero@enery.energy alberto.martinez@enery.energy
		Antreprenor	[insezați adresa poștală] [insezați adresa de e-mail].
	Dreptul de acces la site	Cu excepția cazului în care se prevede altfel în această intrare, Angajatorul va acorda Antreprenorului dreptul de acces și posesia amplasamentului de la data începerii lucrărilor	
	Garanția de bună execuție	Valoarea garanției de bună execuție este de [Moneda] [insezați suma] / 5% din prețul inițial al contractului.	
	Garanția de plată în avans	Valoarea garanției de plată în avans este de [Moneda] [insezați suma] / [10/30]% din prețul inițial al contractului, aliniat cu etapa de plată inițială.	
	Garanția de garanție	Valoarea garanției de garanție este de [Moneda] [insezați suma]. / 5% din prețul inițial al contractului.	
	Subantreprenori	Se va obține acordul angajatorului cu privire la subcontractanții propuși pentru orice pachet de subcontracte care are o valoare totală egală sau mai mare de 10% din prețul contractului.	
	Despăgubiri pentru întârziere	[Moneda] [insezați suma] /[insezați procentul]% din prețul total pe săptămână (și pro rata pentru fiecare parte a unei zile%).	
	Perioadele de forță majoră	Perioada continuă este de [o sută douăzeci (120)] de zile. Perioada cumulată este de o sută optzeci (180)] de zile.	



3. TESTE DE PRE-FINALIZARE ȘI DE FINALIZARE

O descriere detaliată a fiecărui test de punere sub tensiune este inclusă în secțiunile următoare. Toate părțile fiecărei încercări de punere sub tensiune trebuie să fie finalizate cu succes, spre satisfacția Angajatorului, și trebuie să fie în conformitate cu toate reglementările și standardele tehnice aplicabile.

În timpul desfășurării testelor, toate părțile trebuie să respecte următoarele proceduri. Orice modificare a acestor proceduri necesită aprobarea prealabilă a Angajatorului și va fi tratată ca o modificare a contractului.

Testele de punere sub tensiune vor fi executate numai după ce Antreprenorul a transmis notificarea privind disponibilitatea de a începe testele de punere sub tensiune și după ce șantierul poate fi considerat ca fiind în mare parte finalizat.

Cerințe generale pentru testarea codului rețelei

Antreprenorul își va asuma responsabilitatea și va efectua toate activitățile de testare și punere în funcțiune necesare pentru a permite conectarea Lucrărilor la Rețea și pentru a demonstra funcționarea în siguranță a instalației în conformitate cu cerințele Contractului, în prezența martorilor relevanți care sunt anunțați în timp util pentru a participa la teste. Testele trebuie să confirme că Lucrările sunt pregătite să funcționeze în conformitate cu cerințele tuturor legilor și reglementărilor relevante și cu cerințele Acordului de racordare la rețea, precum și cu regulile Operatorului de rețea și ale operatorului de sistem local sau ale operatorului de marcaj, dacă este cazul, permițând exportul a 100% din capacitatea nominală a Lucrărilor către rețea.

Înainte de începerea testelor în conformitate cu codul rețelei, contractantul trebuie să configureze toate echipamentele, inclusiv parametrizarea acestora, în conformitate cu cerințele codului rețelei sau cu orice studii relevante.

Protocolul de testare

Antreprenorul trebuie să prezinte angajatorului un protocol de testare care să rezume testele prealabile punerii în funcțiune și testele de punere în funcțiune într-o formă satisfăcătoare pentru Angajator (protocolul de testare). Protocolul trebuie convenit între Angajator și Antreprenor înainte de începerea testelor.

Fără a aduce atingere cerințelor de comunicare cu operatorul de rețea și cu sistemul local sau operatorul de markere, dacă este cazul, Antreprenorul trebuie să prezinte Angajatorului propunerea sa de protocol de testare pentru examinare și comentarii cu cel puțin treizeci (30) de zile lucrătoare înainte de începerea programată a oricăror teste. Pentru testele de rețea, termenele ar trebui să fie în conformitate cu cerințele operatorului de rețea. Protocolul de testare al contractantului trebuie să rezume testele prealabile punerii în funcțiune și testele de punere în funcțiune într-o formă satisfăcătoare pentru Angajator, să respecte și să detalieze toate cerințele conținute în contract și să includă mostre de prezentare a rezultatelor testelor.

Angajatorul examinează protocolul de testare propus de Antreprenor și îi transmite acestuia observații în termen de zece (10) zile lucrătoare de la primirea acestuia de la Antreprenor. Deși Angajatorul are dreptul de a face observații la protocolul de testare, acest lucru nu îl scutește pe Antreprenor de responsabilitatea sa de a efectua activitățile de testare și de punere în funcțiune în conformitate cu contractul.

Conținutul de bază al protocolului de testare include, fără a se limita la acestea, următoarele:

- Rezultatele inspecției lucrărilor.
- Metodologii pentru teste.
- Instrumentarul utilizat pentru teste, inclusiv certificatele de calibrare aferente.



- Perioadele de executare a testelor.
- Condițiile în care au fost efectuate testele.
- Date de testare.
- Rezultatele testelor funcționale.
- Rezultatele testelor funcționale la substație.
- Rezultatele tuturor testelor solicitate în cadrul PPA (dacă este cazul) care urmează să fie efectuate în această etapă.
- Rezultatele altor teste aplicabile (de exemplu, inspecții vizuale).
- Protocoale de punere în funcțiune publicate pentru componentele cheie (invertoare, transformatoare etc.).
- Rezultatele testelor de continuitate, ale testelor de izolare, ale testelor de rezistență la masă, ale testelor de cablu.
- Rezumat al rezultatelor.
- Confirmarea faptului că instalația a finalizat cu succes testele.

Teste prealabile punerii în funcțiune

Obiectivul testelor prealabile punerii în funcțiune și de punere în funcțiune se va baza, dacă este cazul, pe următoarele standarde:

- IEC 62477-1:2012 Cerințe de siguranță pentru sisteme de convertoare electronice de putere și echipamente - Partea 1: General
- IEC 61000-6-2:2016 Compatibilitate electromagnetică (CEM) - Partea 6-2: Standarde generice - Standard de imunitate pentru medii industriale
- IEC 62933-5-1:2017 Sisteme de stocare a energiei electrice (EES) - Partea 5-1: Considerații privind siguranța pentru sistemele de energie electrică integrate în rețea - Specificații generale
- IEC 62933-5-2:2020 Sisteme de stocare a energiei electrice (EES) - Partea 5-2: Cerințe de siguranță pentru sistemele de energie electrică și de electricitate integrate în rețea - Sisteme electrochimice
- IEC 61508-1:2010 Siguranța funcțională a echipamentelor electrice/electronice/electronice programabile legate de siguranță. Partea 1: Cerințe generale
- IEC 62116:2014 Invertore fotovoltaice interconectate la rețea – Procedura de testare a măsurilor de prevenire a insularizării
- IEC 61727:2004 Sisteme fotovoltaice (PV) - Caracteristici ale interfeței cu rețeaua de utilități
- IEC 60068-1:2013 ÎNCERCĂRI de mediu - Partea 1: Generalități și recomandări

Sistem general și lucrări civile

- Toate lucrările de construcții civile, electrice și de comunicații au fost finalizate în conformitate cu planurile sistemului.
- Toate containerele PCS și ESS au fost ridicate și plasate în poziția finală, așa cum este definită în planurile de amplasare a sistemului și în conformitate cu procedurile descrise în manuale.
- Toate șanțurile au fost umplute și sau au fost instalate platforme adecvate, permițând accesul în siguranță al personalului tehnic.

Containere

- Inspecție vizuală
 - o Verificați exteriorul containerului.
 - o Verificați dacă plăcuțele de identificare nu sunt deteriorate și sunt lizibile.
 - o Deschideți și închideți toate ușile containerelor.
 - o Verificați etanșarea la intemperii.
 - o Verificați dacă interiorul este curat și dacă nu conține praf sau obiecte străine.
 - o Verificați ancorarea la fundații.
 - o Verificați dacă nu există coroziune/oxidare în interiorul recipientelor.



- Verificați și îndepărtați toate capacele de transport și banda de protecție de pe containere.
- Verificați dacă orificiile de aerisire sunt conforme cu manualele, dacă sunt curate și bine etanșate.
- Confirmați că toate componentele din proiectul de proiectare au fost livrate pe șantier.
- Legarea la masă a containerelor. Confirmați că rezistența de împământare este mai mică de 4 Ohm.

Sistem de stingere a incendiilor

- Se efectuează o inspecție vizuală pentru a confirma că niciuna dintre componentele sistemului de stingere a incendiilor (panouri de control, baterii de rezervă, detectoare, stroboscoape, avertizori (montați la interior și exterior), butelii de stocare a gazelor etc.) nu prezintă daune de transport.
- Confirmați că presiunea din butelia de gaz, dacă este cazul, este în intervalul normal de funcționare.
- Confirmați că butelia de gaz este instalată și bine ancorată în poziția finală.
- Se verifică dacă senzorii sunt operaționali și funcționează corect.

Baterii

- Inspectați vizual modulele de baterii și rafturile și confirmați că nu există daune de transport.
- Îndepărtați toate pungile de siliciu prezente în rafturi.
- Confirmați că toate modulele de baterii sunt instalate și ancorate corespunzător în conformitate cu specificațiile. AVERTISMENT: În cazul în care un modul este deteriorat (fie că este vorba de o lovitură de transport sau de un modul care cade în timpul încărcării), acesta va fi imediat etichetat și izolat, iar producătorul va fi informat imediat pentru evaluare.
- Confirmați că toate modulele de baterii au fost conectate în mod corespunzător în conformitate cu specificațiile și că toate conexiunile sunt strânse și marcate.
- Confirmați toate conexiunile de comunicare dintre module.

Controler local

- Confirmați vizual că nu există daune de transport și că regulatorul este bine fixat pe peretele BESS.
- Confirmați că este conectat cablul de alimentare și că toate conexiunile ethernet sunt în regulă.
- Confirmați că conexiunea de comunicare cu EMS terță parte este prezentă și terminată în mod corespunzător.

Teste termografice

Antreprenorul înregistrează imagini termografice ale tuturor rafturilor de baterii, invertoarelor și panourilor de joasă și medie tensiune instalate. Cerințele de testare includ:

- Imaginile trebuie să fie realizate în timp ce sistemul este în funcțiune.
- Imaginile trebuie să demonstreze acest lucru:
 - Componentele funcționează sub temperaturile nominale (nu s-a observat nicio supratemperatură).
 - Temperaturile pe conexiuni similare nu variază cu mai mult de 10%.
- Antreprenorul va prezenta angajatorului un raport care să rezume constatările și să includă toate imaginile termografice pentru verificare și aprobare de către angajator.

Alte teste funcționale

În plus față de încercările menționate mai sus, antreprenorul trebuie să execute următoarele teste:

- **Cabluri:**
 - Toate cablurile de joasă tensiune de curent continuu și de curent alternativ trebuie să fie testate pentru rezistența izolației în conformitate cu IEC 60364-6, IEC 60364-7 și cu alte standarde aplicabile.
 - Toate cablurile de joasă tensiune și de medie tensiune sunt testate în conformitate cu IEC 60502-1, IEC 60502-2 și cu alte standarde aplicabile.
 - Toate cablurile de înaltă tensiune trebuie să fie testate în conformitate cu IEC 60840, IEC 62067 și alte standarde aplicabile.
- **Teste de polaritate:**



- Polaritatea tuturor circuitelor trebuie verificată în raport cu schemele de proiectare.
- Întrerupătoare de joasă tensiune
- Toate întrerupătoarele de joasă tensiune trebuie să fie testate în conformitate cu standardele aplicabile.
- Verificați dacă întrerupătoarele utilizate în aplicațiile de curent continuu sunt clasificate și instalate corespunzător.
- Întrerupătoare de circuit:
 - Toate întrerupătoarele de circuit trebuie să fie testate în conformitate cu standardele aplicabile.
- Descărcătoare de supratensiune:
 - Toate descărcătoarele de supratensiune trebuie să fie testate în conformitate cu standardele aplicabile.
- Relee de protecție:
 - Toate releele de protecție trebuie să fie testate în conformitate cu standardele aplicabile.
- Aparare de comutație:
 - Toate aparatele de comutație (BT și MT) trebuie să fie testate în conformitate cu standardele aplicabile.
- Antreprenorul trebuie să examineze documentația de testare din fabrică pentru a confirma că toate tablourile de distribuție de joasă și medie tensiune au trecut toate testele din fabrică, inclusiv:
 - Test de tip.
 - Teste funcționale.
 - Rezistența de contact.
 - Rezistența izolației.
 - Alte încercări aplicabile echipamentelor de medie tensiune, cum ar fi rezistența la înaltă tensiune, rezistența la întrerupătorul de pământ, încercări de presiune a aerului / vid / etanșeitate SF6 (după caz).

Teste de punere în funcțiune

Testele de punere în funcțiune sunt efectuate pentru a determina și a verifica buna funcționare a instalației și a tuturor componentelor sale.

Testele de punere în funcțiune trebuie să includă, dar nu se limitează la următoarele:

- Baterie
- Punerea în funcțiune a inverterului.
- Punerea în funcțiune a transformatorului de putere.
- Testarea funcțională a sistemului SCADA.
- Testarea funcțională a sistemului de securitate.

Echipamentul este testat la fața locului. Aceste încercări trebuie să dovedească dacă echipamentul îndeplinește cerințele și condițiile de siguranță, dacă a fost construit și/sau montat cu o manoperă satisfăcătoare și dacă echipamentul este în conformitate cu standardele și reglementările în vigoare, cu recomandările producătorului și cu procedurile de instalare/ punere în funcțiune, precum și cu stadiul actual al tehnologiei moderne.

Înainte de începerea testelor de punere în funcțiune, trebuie îndeplinite următoarele condiții prealabile:

- Lista de verificare înainte de punerea în funcțiune trebuie să fi fost completată la un nivel satisfăcător.
- Toate lucrările de construcții civile, electrice și de comunicații la nivelul șantierului trebuie să fi fost finalizate cu succes.

Pornirea și oprirea BESS

Scopul acestui test este de a confirma că procedura de pornire și oprire a sistemului este perfectă. Acest test va fi efectuat pentru fiecare sistem în parte. Procedura de testare este următoarea:



- Confirmați că atât ESS, cât și PCS din primul sistem sunt alimentate. Asigurați-vă că indicatoarele luminoase verzi de pe containerele bateriei și de pe containerele PCS sunt aprinse.
- Conectați local un laptop la controlerul local al sistemului BESS și verificați dacă toți parametrii sunt accesibili, dacă nu există avertismente și dacă sistemul este operațional.
- Confirmați că tensiunile de rețea pe partea PCS și tensiunile bateriei pe partea ESS par normale și că nu există erori/alarme.
- Navigați la submeniul Operating Parameters (Parametrii de funcționare) din meniul Parameters Settings (Setări parametri) și efectuați următoarele operațiuni.
 - o Setări codul de operare pe Modul de control al energiei.
 - o Porniți sistemul.
 - o Furnizați o comandă de așteptare.
 - o Trimiteți o comandă de putere activă de 10%.
 - o Mențineți sistemul în această stare timp de 5 minute și înregistrați valorile puterii active raportate în interfața de utilizare.
 - o Închideți sistemul.
- Confirmați în submeniul Summary Information (Informații sumare) din meniul Operating Information (Informații de funcționare) că sistemul a pornit și s-a oprit fără probleme.
- Modul de control și valorile raportate pentru puterea reală au fost de $\pm 2,5\%$ din valoarea comandată.

Profilul de putere BESS

Scopul acestui test este de a arăta modul în care sistemul răspunde și urmărește cu acuratețe punctele de setare a puterii reale atunci când acestea sunt comandate prin intermediul controlerului local. Procedura de testare este următoarea:

1. Confirmați că toate condițiile prealabile ale testului anterior 0 sunt prezente.
2. Navigați la submeniul Operating Parameters (Parametrii de funcționare) din meniul Parameters Settings (Setări parametri) și efectuați următoarele operațiuni:

a) Porniți sistemul

b) Setări modul de funcționare pe Modul de control al energiei

c) Programați regulatorul local pentru a furniza puterea reală și reactivă conform profilului din tabelul următor. Mențineți fiecare punct de reglaj timp de 30 de secunde și înregistrați puterea activă și reactivă de ieșire la fiecare stare.

Profilul P (%)	Profilul Q (%)
0	0
10	0
50	0
-50	0



-100	0
100	0
50	25
50	-50
-25	75
25	-75
0	100
0	-100
0	-50
0	50
0	0

d) Închideți sistemul.

3. Confirmați în submeniul Informații sumare din meniul Informații de funcționare că sistemul a pornit și a furnizat energia solicitată. Confirmați că eroarea în regim staționar între valorile țintă și cele obținute, măsurate la bornele inverterului prin intermediul PCS, nu este mai mare de $\pm 2,5\%$. Eroarea se calculează după următoarea formulă:

$$Error = (P_{tar} - P_{res}) / P_{tar}$$

Controlul factorului de putere BESS

Scopul acestui test este de a demonstra modul în care sistemul răspunde și urmărește cu acuratețe punctele de setare a factorului de putere:

1. Confirmați că toate condițiile prealabile ale testului anterior 0 sunt prezente..
2. Navigați la submeniul Operating Parameters (Parametrii de funcționare) din meniul Parameters Settings (Setări parametri) și efectuați următoarele operațiuni

- a) Porniți sistemul
- b) Setați modul de funcționare la Modul de control al puterii și reglarea Factorului de putere.
- c) Asigurați un punct de referință al puterii reale de 50% din puterea nominală
- d) Comandați valorile factorului de putere, așa cum sunt prezentate în tabelul următor. Mențineți fiecare punct de setare timp de 30 sec.



Profilul PF
1
0.95
-0.9
-0.85
0.8

e) Închideți sistemul.

3. Confirmați că eroarea în regim staționar între valorile țintă și cele obținute, măsurate la bornele inverterului, nu este mai mare de $\pm 2,5\%$. Eroarea se calculează după următoarea formulă:

$$Error = (PF_{tar} - PF_{res}) / PF_{tar}$$

Capacitatea BESS

Antreprenorul trebuie să demonstreze că capacitatea instalată a sistemului respectă sau depășește garanția de capacitate. Capacitatea instalată se calculează conform specificațiilor din testele de performanță, descrise în secțiunea următoare 4.

Pornirea / oprirea sistemului bazat pe EMS

Scopul acestui test este de a confirma procesul fără cusur al procedurii de pornire și de oprire a sistemului atunci când sunt trimise comenzi de la EMS terță parte. Procedura de testare este următoarea:

- Repetați testul de putere anterior 0. Însă, toate comenzile de pornire și oprire trebuie să vină direct de la EMS.

Sistem de conversie a energiei (PCS)

Sistemul de conversie a energiei electrice se pune în funcțiune utilizând procedurile specificate de producător.

Rapoartele de punere în funcțiune se întocmesc într-un format furnizat de producător.

Responsabilul cu punerea în funcțiune execută cel puțin următoarele teste și verificări:

- Inspecția vizuală a părții exterioare și interioare.
- Verificarea continuității.
- Verificarea izolației (cu măsurarea rezistenței de izolație).
- Testează sub tensiune pentru circuitele de putere și auxiliare.
- Verificarea sistemului de ventilație.
- Verificarea dispozitivelor de protecție.
- Verificarea selectivității protecției.
- Oprește de urgență.
- Testul curentului nominal.
- Testarea calității tensiunii de ieșire și a curentului.



- Verificarea filtrelor și a siguranțelor.
- Actualizări de software și test de comunicare pentru achiziția de date.
- Testarea nivelului de zgomot.
- Pierderea puterii de control.
- Anti-insularizarea.
- Pierderea matricei.
- Utilizarea fasciculului/ urmărirea punctului de putere maximă ("MPP").
- Distorsiunea armonică.
- Factorul de putere
- Putere activă/reactivă
- Controler de instalație în buclă închisă
- Testarea funcțiilor de bază de gestionare a rețelei (reglarea automată a frecvenței și a tensiunii).

Toate încercările se execută în conformitate cu toate standardele aplicabile și cu recomandările producătorului.

Punerea în funcțiune a transformatorului

Transformatoarele de putere (transformatoare BT/MT) sunt puse în funcțiune de către un reprezentant autorizat al producătorului, utilizând procedurile specificate de acesta.

Rapoartele de punere în funcțiune se întocmesc într-un format furnizat de producător.

Responsabilul cu punerea în funcțiune execută cel puțin următoarele teste și verificări:

- Inspecția fizică.
- Confirmați că conexiunile de fază au fost stabilite corect pe partea de înaltă și joasă tensiune, conform schemei de circuit.
- Confirmați că robinetele transformatorului au fost setate la valoarea indicată în studiile privind fluxul de sarcină.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați cuplul de strângere al conexiunilor cu șuruburi. Testarea rezistenței de izolație (cu măsurarea rezistenței de izolație) (de la primar la secundar - principal la pământ - secundar la pământ).
- Verificați scurgerile de ulei (pentru transformatoarele de ulei).
- Verificați nivelul uleiului (pentru transformatoarele cu ulei).
- Verificați supapa de suprapresiune (pentru transformatoarele de ulei).
- Verificarea dispozitivelor de protecție.
- Verificarea alarmelor (nivel de ulei, Bucholz, temperatură).
- Verificați saturația sării de dezumidificare (dacă este cazul)
- Încercare dielectrică (pentru transformatoare de ulei).
- Teste funcționale (alimentație, ventilatoare etc.).
- Testul bușei
- Testarea izolației pentru înfășurare / cadru magnetic
- Test de rezistență la înfășurare
- Testul raportului de rotație
- Verificarea polarității și a grupului de vectori
- Factorul $Tg\delta$ pentru înfășurare și manșoane
- Testele releelor de protecție
- Test de stabilitate
- Setări finale aprobate ale releelor



- Test de funcționare a AVR
- Test cu ulei izolator DGA
- Se verifică curentul de excitație după punerea sub tensiune, nivelul de tensiune și rotația fazelor.

Toate încercările se execută în conformitate cu IEC 60076, IEC 60270, IEC 60156 și cu toate celelalte standarde aplicabile care urmează să fie detaliate de către contractant.

Punerea în funcțiune a componentelor și sistemelor

Toate încercările prescrise de producători se execută în conformitate cu prescripțiile cuprinse în manualele de instalare și punere în funcțiune respective. Următoarea listă de încercări trebuie respectată ori de câte ori încercările producătorilor sunt mai puțin restrictive decât detaliile prezentate aici.

Înterupătoare de medie tensiune

- Verificați împământarea.
- Completitudinea instalării și curățenia izolatoarelor.
- Presiunea SF6.
- Teste funcționale.
- Teste de verificare a orei de deschidere/închidere.
- Măsurarea absorbției de putere a bobinelor.
- Măsurarea rezistenței contactelor principale.

Transformatoare de curent

- Verificați împământarea.
- Completitudinea instalării și curățenia izolatoarelor.
- Verificați presiunea SF6 (în cazul în care se utilizează echipament SF6) sau nivelul uleiului (în cazul în care se utilizează echipament cu ulei).
- Verificați conexiunile.
- Verificați ratele și parametrii din fișa tehnică.
- Testul raportului de întoarcere.
- Verificarea prin injectarea de curent în primar.

Transformatoare de tensiune

- Verificați împământarea.
- Verificați și aplicați marcajul de cuplu al șuruburilor.
- Completitudinea instalării și curățenia izolatoarelor.
- Nivelul uleiului.
- Verificați ratele și parametrii din fișa tehnică.

Înterupătoare MT

- Verificați împământarea.
- Verificați și aplicați marcajul de cuplu al șuruburilor.
- Completitudinea instalării și curățenia izolatoarelor.
- Verificați ungerea contactelor principale și a pieselor mobile.
- Verificați setarea comutatoarelor de limită.
- Verificați blocarea între împământare și înterupător.
- Efectuați manevre electrice.
- Efectuați manevre mecanice.



- Teste funcționale.
- Măsurări rezistența contactelor principale.

Descărcătoare de supratensiune

- Verificați împământarea suporturilor.
- Se verifică legarea la pământ a descărcătoarelor.
- Verificați legarea la pământ a contorului.
- Verificați și aplicați marcajul de cuplu al șuruburilor.
- Completitudinea instalării și curățenia izolatoarelor.
- Măsurări rezistența izolației.
- Numărul de descărcări înregistrat de contor înainte de activare.
- Măsurări rezistența reziduală înainte de activare.

Transformatoare de medie tensiune și auxiliare

- Inspecție fizică.
- Confirmați că conexiunile de fază au fost stabilite corect pe partea de înaltă și joasă tensiune, conform schemei de circuit.
- Confirmați că robinetele transformatorului au fost setate la valoarea indicată în studiile privind fluxul de sarcină.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați cuplul de strângere al conexiunilor cu șuruburi. Testarea rezistenței de izolație (cu măsurarea rezistenței de izolație) (de la primar la secundar - de la primar la pământ - de la secundar la pământ).
- Verificați scurgerile de ulei (pentru transformatoarele de ulei).
- Verificați nivelul uleiului (pentru transformatoarele cu ulei).
- Verificați supapa de suprapresiune (pentru transformatoarele de ulei).
- Verificarea dispozitivelor de protecție.
- Verificarea alarmelor (nivel de ulei, Bucholz, temperatură).
- Verificați saturația sării de dezumidificare (dacă este cazul)
- Încercare dielectrică (pentru transformatoare de ulei).
- Teste funcționale (alimentație, ventilatoare etc.).
- Testul bușei
- Testarea izolației pentru înfășurare / cadru magnetic
- Test de rezistență la înfășurare
- Testul raportului de rotație
- Verificarea polarității și a grupului de vectori
- Factorul $Tg\delta$ pentru înfășurare și manșoane
- Testele releelor de protecție
- Test de stabilitate
- Setări finale aprobate ale releelor
- Test de funcționare a AVR
- Încercare cu ulei izolator DGA
- Se verifică curentul de excitație după punerea sub tensiune, nivelul de tensiune și rotația fazelor.

Cabluri MT

- Verificați strângerea.
- Verificați poziționarea și orientarea corectă a toroidelor.



- Verificați legarea la pământ a ecranelor.
- Încercare dielectrică.
- Teste de continuitate a conexiunii.
- Testarea izolației cablurilor MT și BT.

Aparatura de comutație MT

- Verificați montarea și fixarea corectă.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați setarea corectă a protecțiilor.
- Teste funcționale.
- Verificați presiunea gazului SF6.
- Analiza umidității gazului SF6.
- Măsurări rezistența izolației.
- Inspecția vizuală a echipamentului.
- Funcționarea mecanică și testarea interblocajului.
- Testarea izolației aparatelor de comutație.
- Testarea funcțională completă.
- Setări de protecție (teste de injecție de curent cu "Omicron" sau echivalent).
- Verificarea mecanică a conexiunilor de legare la pământ.
- Testele cablurilor de control, semnalele de avertizare și alarmele.
- Funcționare cu șnur.
- Comutare la distanță.
- Sistem de deschidere/închidere automată.
- Testele de rotație a fazelor și de nivel de tensiune (după punerea sub tensiune).
- Verificarea schemei.
- Testul de descărcare parțială.
- Testul final de călătorie.
- TEST DE RELEU DE LA UN CAPĂT LA ALTUL.
- SCADA/SCS Test de închidere a buclei.

Panouri AC și DC

- Verificați montarea și fixarea corectă.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați setările corecte de protecție.
- Testul de rezistență a izolației.
- Testul de funcționare și de schemă.
- Test de rezistență de contact BUS BAR principal
- Teste de termografie

Încărcătoare de baterii - rectificatoare

- Verificați montarea și fixarea corectă.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați instalarea corectă a unităților de baterii.
- Verificați nivelul lichidelor (dacă este cazul).
- Verificați buna funcționare a sistemului HVAC din camera bateriei.



- Verificați tensiunea de alimentare și secvența de fază.
- Verificați tensiunea de ieșire (pe partea instalației și a bateriei).
- Verificați polaritatea.
- Verificați alarmele și semnalele.
- Testul cu buclă închisă cu SCADA
- Verificați datele de pe plăcuța de identificare și verificați
- Test de funcționare a încărcătorului de baterii
- Test de încărcare și descărcare a bateriilor
- Testarea tensiunii de plutare a bateriei și a tensiunii de supraalimentare
- Test de încărcare

Dispozitive de protecție

- Verificați montarea și fixarea corectă.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați tensiunea de alimentare.
- Se verifică corectitudinea setărilor prin testarea prin injecție de curent.
- Teste funcționale.
- Verificați declanșarea protecțiilor prin injectarea de curent.

Testul de interfață cu operatorul sistemului de transmisie Substația

- Test END to END.
- Testați funcționarea și schema panourilor de protecție.
- Testați setările finale ale releului.
- Testul SCADA în buclă închisă cu LDC (demonstrație de reglare/control a sarcinii din camera de control principală și a schimbului de date cu camera de control principală și cu noul centru de dispecerizare a sarcinii (dacă este cazul) pentru energie electrică)
- Testați panourile de telecomunicații.
- Sincronizarea inițială în conformitate cu procedurile de operare pentru sistemul de transport și cu codul rețelei.

Sistem de stingere a incendiilor, alarmă de incendiu, sistem de iluminat, generator diesel și alte sisteme

- Verificați montarea și fixarea corectă.
- Verificați împământarea corectă.
- Verificați setarea corectă a protecțiilor prin testarea prin injecție de curent.
- Teste funcționale.
- Testul logicii de control.
- Teste de blocare.
- Testarea alarmelor și detectoarelor.
- Teste de pompe.
- Măsurarea debitului testează conducta de recirculare.
- Testul de continuitate a cablurilor.
- Verificarea sistemului de control.
- Măsura lumenului.
- Teste funcționale de detectare a incendiilor la transformatoarele de putere.





4. TESTE DE CAPACITATE ȘI DE EFICIENȚĂ RT

Testele de performanță includ măsurarea capacității de Început de Viață (BOL) a sistemului instalat, precum și a Eficienței RTE (Round-Trip Efficiency).. Parametrii astfel mășurați vor fi luați ca referință pentru garanțiile corespunzătoare.

Contractantul poate furniza un protocol mai detaliat, dar următoarele condiții trebuie considerate drept orientări de bază.

Cerințe preliminare

BESS, dacă este finalizat și conectat la punctul de interconectare.

EMS este disponibil și operațional.

Înainte de teste, BESS trebuie să fie încărcat complet și descărcat de cel puțin două ori înainte de începerea testelor.

În mod ideal, testul se va efectua la o temperatură ambiantă cuprinsă între 20 și 35 de grade. Antreprenorul trebuie să prevadă o eventuală reducere a capacității și/sau a eficienței, dacă este cazul, în cazul în care temperatura nu se încadrează în acest interval.

Procedura

- Porniți sistemul și setați funcționarea în Modul de control al puterii.
- Trimiteți instrucțiunea de descărcare la SOC 0%, cu un curent de 0,2C.
- Lăsați sistemul în stare de așteptare timp de 0,5 ore. Ciclul de încărcare/descărcare începe din acest moment.
- Încărcați sistemul de baterii cu o rată de curent de 0,2C până când se atinge tensiunea maximă de încărcare și continuați să încărcați bateria cu un curent descrescător până când tensiunea celulelor ajunge la 3,6V de SOC 100%.
- Lăsați din nou sistemul în modul standby timp de 0,5 ore.
- Descărcați bateria până la tensiunea de sfârșit de descărcare.

Se vor măsura următorii parametri.

- Energia totală de încărcare la punctul de conectare: E1.
- Capacitatea totală de descărcare la punctul de conectare: E2.
- Dacă există o sursă de alimentare externă pentru energia auxiliară, Eaux_1 y Eaux_2 se va înregistra ca încărcare auxiliară în timpul încărcării și descărcării..

Eficiența dus-întors va fi măsurată în conformitate cu următoarele formule:

- În cazul unei alimentări externe:



$$RTE = \frac{E_0 - E_{aux_0}}{E_1 - E_{aux_1}}$$

- În cazul unei alimentări interne:

$$RTE = \frac{E_0}{E_1}$$



