

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de transformare | Indicativ | ST 386 RO |
| | | Pagina: 1 / 10 | |

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
INVERTOR TRIFAZAT PENTRU CENTRALA ELECTRICĂ FOTOVOLTAICĂ DIN STAȚIILE
ȘI POSTURILE DE TRANSFORMARE

Prezenta specificație tehnică s-a întocmit de către:
Departament Strategie și Tehnologie Rețea Electricitate
Serviciu Tehnologie și Inovare Rețea Electricitate
din cadrul **DELGAZ GRID S.A.**

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de transformare | Indicativ | ST 386 RO |
| | | Pagina: 2 / 10 | |

FOAIE DE VALIDARE

Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică din stațiile și posturile de transformare

| | Funcție/compartiment | Nume și prenume | Semnătura |
|-------------------|--|-----------------|-----------|
| Aprobat: | Director Departament Strategie și Tehnologie Rețea Electricitate | Stelian BULIGA | |
| Verificat: | Șef Serviciu Tehnologie și Inovare Rețea Electricitate | Marius IUZIC | |
| Elaborat: | Expert Tehnolog Surse Regenerabile | Bogdan CRETU | |

| | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Data intrării în vigoare | Actualizări document (A) | Elaborator variantă anterioară: |
| 2903.2022 | A ₀ | |
| | | |

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de transformare | Indicativ | ST 386 RO |
| | | Pagina: 3 / 10 | |

1. Domeniul de utilizare

Prezenta specificație tehnică se aplică la procedura de achiziție a unui invertor trifazat pentru centrala electrica fotovoltaică(CEF) din stațiile și posturile de transformare DEGR GRID S.A.

2. Cerințe generale și specifice

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 1 atașată, să poată fi operate în condiții de siguranță și să fie compatibile cu echipamentele existente în instalațiile DELGAZ GRID S.A.

Daca nu se ofertează cu standardul SR EN 50549-1/2:2019, menționat în Anexa 1, ci cu un alt standard echivalent, se va indica în standardul respectiv și în testele de tip furnizate, informații prin care să arate îndeplinirea următoarelor condiții:

- domeniul de frecvență în care funcționează invertorul
- modul de funcționare la variații ale frecvenței de: 2 Hz/s; 1,5 Hz/s; 1,25 Hz/s;
- durata de funcționare pentru următoarele domenii de frecvență:
 - 47,5 Hz - 48,5 Hz;
 - 48,5 Hz - 49 Hz;
 - 49 Hz - 51 Hz;
 - 51,0 Hz - 51,5 Hz;
- modul de reglare a puterii active la creșterea frecvenței peste 50 Hz;
- curba de reducere a puterii active produse la scăderea frecvenței sub 49,5 Hz;
- document care atestă verificarea calității energiei electrice: armonice, flicker și nesimetrii;
- tipul protecțiilor și schemele electrice prin care se evidențiază modalitatea de racordarea acestora la circuitele de tensiune și de curent, și valorile de declanșare stabilite prin proiect la interfața cu rețeaua electrică sau incorporate în instalațiile de producere;
- modul de reconectare automat la rețea după o deconectare.

2.1. Condiții constructive generale

Toate produsele, trebuie să asigure o funcționare normală, în limita condițiilor de mediu și electrice de sistem, indicate de beneficiar în specificația tehnică.

Invertorul trifazat va fi astfel construit încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; va fi certificat din punct de vedere al securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.

2.2 Cerințe specifice

Toate cerințele specifice se găsesc in capitolul 6. Anexe, Anexa 2: Tabel cu valorile caracteristicilor tehnice solicitate de achizitor și valorile ofertate ale acestor caracteristici.

2.3. Marcare și inscripționare

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- fabrica producătoare;
- anul fabricației;
- tipul dispozitivului
- seria, numărul de identificare al produsului

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de transformare | Indicativ | ST 386 RO |
| | | Pagina: 4 / 10 | |

- clasa

- gradul de protecție

Pe fiecare ambalaj se va marca vizibil:

- fabrica producătoare,

- greutatea,

- dimensiuni

Invertorul trifazat va avea inscripționat pe etichetă **marcajul CE** (acest simbol indicând faptul că echipamentul respectă normele UE aplicabile produsului în materie de securitate, sănătate și protecția mediului).

2.4. Eliminare deșeuri

Furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață.

Totodată se vor prezenta fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

2.5 Teste și acceptări

2.5.1 Acceptarea echipamentelor

Delgaz Grid S.A. își rezervă dreptul de a asista la testarea dispozitivelor după ce s-a dat comanda de achiziție. Pentru orice modificare adusă invertorului se pot solicita teste și negocieri.

Invertorul trifazat va fi acceptat doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru montaj și buna funcționare în exploatare.

2.5.2 Teste

Invertorul trifazat va avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare.

După acceptarea ofertei, beneficiarul poate solicita efectuarea testelor de rutină (individuale). La cererea beneficiarului, testele de rutină vor fi realizate în prezența beneficiarului, caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim trei săptămâni înainte de data execuției probelor.

2.5.3 Instruire

După livrarea produsului, furnizorul va face demersurile organizatorice pentru o ședință de instruire a personalului privind utilizarea dispozitivului. Totodată furnizorul va pune la dispoziția beneficiarului manualul detaliat de utilizare și, un suport video pentru instruire. Instruirea va avea loc înainte de utilizarea dispozitivului, la sediul beneficiarului. Durata instruirii va fi de o zi, în termen de maxim o săptămână după livrarea produsului.

3. Documentații

3.1. Documentații depuse la faza de ofertare

Ofertă depusă trebuie să conțină Specificația tehnică asumată și semnată de către furnizor. În cazul neîndeplinirii unor performanțe sau cerințe solicitate, ofertantul va indica clar acest aspect.

Pe lângă Specificația tehnică semnată, ofertantul va prezenta și următoarele documentații tehnice:

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de transformare | Indicativ | ST 386 RO |
| | | Pagina: 5 / 10 | |

- Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale; instrucțiuni de montaj; gabarite; instrucțiuni de verificare și instrucțiuni de exploatare.
- Buletine de verificare pentru testele de tip.
- Procedura proprie de testare ;
- Lista verificărilor (măsurători, probe, teste) în vederea PIF;
- Declarația de performanță/certificat/declarație de conformitate a produselor oferite.
- Dovada implementării sistemului de management al calității/mediului conform SR EN ISO 9001/SR EN ISO 14001 sau echivalent, prin prezentarea unor certificate valabile emise de organisme de certificare acreditate sau alte probe/dovezi care confirmă asigurarea unui nivel corespunzător al calității.
- Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

3.2. Documentații transmise la livrare

Odată cu fiecare echipament livrat, furnizorul va transmite și următoarele documente:

- Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale; instrucțiuni de montaj; gabarite; instrucțiuni de verificare și instrucțiuni de exploatare.
- Buletine de verificare pentru testele individuale și testele de lot.
- Certificat de garanție.
- Declarația de performanță/certificat/declarație de conformitate a produselor oferite.
- Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

4. Ambalare, transport și depozitare

Toate materialele și echipamentele achiziționate vor fi livrate conform conceptului logistic al DELGAZ Grid S.A., dacă acestea sunt livrate în depozitul logistic al DELGAZ Grid S.A.

4.1. Recepția

Recepția produselor livrate se va face în depozitele beneficiarului sau la locul de livrare, de către personalul de specialitate al DELGAZ Grid. La recepție produsele vor fi verificate atât cantitativ cât și calitativ. Orice abatere de la cerințele exprimate în prezenta specificație tehnică va fi considerată neconformitate.

La prima livrare, beneficiarul își rezervă dreptul de a face recepția calitativă la sediul furnizorului.

5. Garanții

Perioada de garanție minimă acceptată de beneficiar este de 36 de luni de la data recepției cantitative.

- a) perioada de garanție la depozitare: minim 12 luni de la data recepției cantitative;
- b) perioada de garanție în exploatare: este egală cu perioada de garanție oferită - n, unde "n" este egal cu numărul de luni de depozitare.

Prin caietul de sarcini/documentația descriptivă poate fi solicitată o altă perioadă de garanție, fiind prioritară, dar nu mai mică decât termenul precizat în prezenta Specificație Tehnică

| | | | |
|---|--|----------------|-----------|
|  | SPECIFICAȚIE TEHNICĂ Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de transformare | Indicativ | ST 386 RO |
| | | Pagina: 6 / 10 | |

6. Anexe:

Anexa 1: Standarde, legi și prescripții aplicabile

Standarde specifice:

| | |
|--------------------------------------|--|
| SR EN 50160:2011 | Caracteristici ale tensiunii în rețelele electrice publice de distribuție sau echivalent |
| SR EN 50160:2011/A1:2015 | Caracteristici ale tensiunii în rețelele electrice publice de distribuție sau echivalent |
| SR EN 61000-4-30:2015 | Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-30: Tehnici de încercare și de măsurare. Metode de măsurare a calității energiei sau echivalent |
| SR EN 61000-4-30:2015/AC:2017 | Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-30: Tehnici de încercare și de măsurare. Metode de măsurare a calității energiei sau echivalent |
| SR HD 60364-1:2009 | Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 1: Principii fundamentale, determinarea caracteristicilor generale, definiții sau echivalent |
| SR HD 60364-1:2009/A11:2018 | Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 1: Principii fundamentale, determinarea caracteristicilor generale, definiții sau echivalent |
| SR EN 50438:2014 | Prescripții pentru instalațiile de micro-generare destinate a fi conectate în paralel cu rețele electrice de distribuție de joasă tensiune, de interes public sau echivalent |
| SR EN 50549-1:2019 | Prescripții pentru centralele electrice destinate a fi conectate în paralel cu rețele electrice de distribuție. Partea 1: Conectarea la rețeaua electrică de distribuție de joasă tensiune. Centrale electrice de până la și inclusiv tip B sau echivalent |
| SR EN 50549-2:2019 | Prescripții pentru centralele electrice destinate a fi conectate în paralel cu rețele electrice de distribuție. Partea 2: Conectarea la rețeaua electrică de distribuție de medie tensiune. Centrale electrice de până la și inclusiv tip B sau echivalent |

Standarde și norme generale

| | |
|---------------------------------|--|
| SR EN ISO 9001:2015 | Sisteme de management al calității. Cerințe |
| SR EN ISO 14001:2015 | Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare |
| SR EN 60529:1995/AC:2017 | Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP) |

Anexa 2: Tabel cu valorile caracteristicilor tehnice solicitate de achizitor și valorile oferite ale acestor caracteristici

| Nr. crt. | Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică din stațiile și posturile de transformare <i>Putere activă nominală 10 kW</i> | Valori caracteristice tehnice | | |
|----------|---|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | U.M. | Valori solicitate de achizitor | Valori oferite de furnizor |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Caracteristici tehnice de intrare | | | |
| 1.2 | Tensiunea maxima de intrare cc | V | 1100 | |
| 1.3 | Tensiunea intrare cc pornire | V | 200 | |
| 1.4 | Interval de tensiune de functionare MPPT | V | 140-1000 | |
| 1.5 | Tensiune nominala de intrare | V | 600 | |
| 1.6 | Curent intrare cc per MPPT | A | 11 | |
| 1.7 | Curent de scurtcircuit intrare cc per MPPT | A | 15 | |
| 1.8 | Numar de intrari | | 2 | |
| 1.9 | Numar de dispozitive de urmarire MPP | | 1 | |
| 2 | Caracteristici tehnice de iesire | | | |
| 2.1 | Puterea activa nominala c.a | kW | 10 | |
| 2.2 | Puterea aparenta maxima c.a | kVA | 11 | |
| 2.3 | Tensiunea nominala de iesire c.a | V | 230Vac/400Vac 3W/N+PE | |
| 2.4 | Frecventa nominala de iesire a rețelei c.a | Hz | 50 | |
| 2.5 | Curentul nominal de iesire | A | 16.9 | |
| 2.6 | Interval reglabil pentru factorul de putere | | 0.8 leading....0.8 lagging | |
| 2.7 | Distorsiunea armonica totala maxima | % | ≤3 | |
| 3 | Protectie invertor | | | |
| 3.1 | Dispozitiv de deconectare pe partea de intrare | DA/NU | DA | |
| 3.2 | Protectie anti-insularizare | DA/NU | DA | |
| 3.3 | Protectie minima/maxima tensiune | DA/NU | DA | |
| 3.4 | Protectie minima/maxima frecventa | DA/NU | DA | |
| 3.5 | Protectie la supratensiune c.c | DA/NU | DA | |
| 3.6 | Protectie la supratensiune c.a | DA/NU | DA | |
| 3.7 | Protectie polaritate inversa c.c | DA/NU | DA | |
| 3.8 | Protectie impotriva supracurentilor c.a | DA/NU | DA | |
| 3.9 | Protectie la scurtcircuit c.a | DA/NU | DA | |
| 3.10 | Protectie la supratensiune c.a | DA/NU | DA | |
| 3.11 | Monitorizare izolatie | DA/NU | DA | |
| 3.12 | Monitorizare curent rezidual | DA/NU | DA | |
| 3.13 | Controlul receptorului de variatie de curent | DA/NU | DA | |
| 3.14 | Protectie impotriva arcului electric | DA/NU | DA | |
| 4 | Date generale | | | |
| 4.1 | Interval temperatura de functionare | °C | -25 ~ +60 | |
| 4.2 | Umiditate maxima | % | 95 | |
| 4.3 | Afisaj | DA/NU | DA | |
| 4.4 | Comunicatie | | RS 485/ | |

| | | | | |
|-----|-------------------|--|---------------|--|
| | | | WLAN/Ethernet | |
| 4.5 | Grad de protecție | | IP65 | |

| Nr. crt. | Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică din stațiile și posturile de transformare <i>Putere activă nominală 30 kW</i> | Valori caracteristice tehnice | | |
|----------|---|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | U.M. | Valori solicitate de achizitor | Valori oferite de furnizor |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Caracteristici tehnice de intrare | | | |
| 1.2 | Tensiunea maxima de intrare cc | V | 1100 | |
| 1.3 | Tensiunea intrare cc pornire | V | 200 | |
| 1.4 | Interval de tensiune de functionare MPPT | V | 200 -1000 | |
| 1.5 | Tensiune nominala de intrare | V | 600 | |
| 1.6 | Curent intrare cc per MPPT | A | 26 | |
| 1.7 | Curent de scurtcircuit intrare cc per MPPT | A | 40 | |
| 1.8 | Numar de intrari | | 8 | |
| 1.9 | Numar de dispozitive de urmarire MPP | | 4 | |
| 2 | Caracteristici tehnice de intrare | | | |
| 2.1 | Puterea activa nominala c.a | kW | 30 | |
| 2.2 | Puterea aparenta maxima c.a | kVA | 33 | |
| 2.3 | Tensiunea nominala de iesire c.a | V | 230Vca/400Vca 3W/N+PE | |
| 2.4 | Frecventa nominala de iesre a rețelei c.a | Hz | 50 | |
| 2.5 | Curentul nominal de iesire | A | 43.3 | |
| 2.6 | Curentul maxim de iesire | A | 47.9 | |
| 2.7 | Interval reglabil pentru factorul de putere | | 0.8 leading....0.8 lagging | |
| 2.8 | Distorsiunea armonica totala maxima | % | ≤3 | |
| 3 | Protectie | | | |
| 3.1 | Dispozitiv de deconectare pe partea de intrare | DA/NU | DA | |
| 3.2 | Protectie anti-insularizare | DA/NU | DA | |
| 3.3 | Protectie minima/maxima tensiune | DA/NU | DA | |
| 3.4 | Protectie minima/maxima frecventa | DA/NU | DA | |
| 3.5 | Protectie impotriva supracurentilor c.a | DA/NU | DA | |
| 3.6 | Protectie polaritate inversa c.c | DA/NU | DA | |
| 3.7 | Monitorizare defectiune a sirului sistemului FV | DA/NU | DA | |
| 3.8 | Descaracator de supratensiune c.c | DA/NU | DA | |
| 3.9 | Descaracator de supratensiune c.a | DA/NU | DA | |
| 3.10 | Detectarea rezistentei la izolatie c.c | DA/NU | DA | |
| 3.11 | Monitorizare curent rezidual | DA/NU | DA | |
| 3.12 | Protectie impotriva arcului electric | DA/NU | DA | |
| 3.13 | Controlul receptorului de variatie de curent | DA/NU | DA | |
| 4 | Date generale | | | |
| 4.1 | Interval temperatura de functionare | °C | -25 ~ +60 | |
| 4.2 | Umiditate relativa de functionare | | | |

| | | | | |
|-----|-------------------|-------|-------------------------|--|
| 4.3 | Afisaaj | DA/NU | DA | |
| 4.5 | Comunicatie | | RS485/ WLAN/Ethernet | |
| 4.6 | Grad de protectie | | IP65 | |

| Nr. crt. | Invertor trifazat pentru centrala electrică fotovoltaică din stațiile și posturile de transformare <i>Putere activă nominală 40 kW</i> | Valori caracteristice tehnice | | |
|----------|--|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | U.M. | Valori solicitate de achizitor | Valori oferite de furnizor |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Caracteristici tehnice de intrare | | | |
| 1.2 | Tensiunea maxima de intrare cc | V | 1100 | |
| 1.3 | Tensiunea intrare cc pornire | V | 200 | |
| 1.4 | Interval de tensiune de functionare MPPT | V | 200 -1000 | |
| 1.5 | Tensiune nominala de intrare | V | 600 | |
| 1.6 | Curent intrare cc per MPPT | A | 26 | |
| 1.7 | Curent de scurtcircuit intrare cc per MPPT | A | 40 | |
| 1.8 | Numar de intrari | | 8 | |
| 1.9 | Numar de dispozitive de urmarire MPP | | 4 | |
| 2 | Caracteristici tehnice de intrare | | | |
| 2.1 | Puterea activa nominala c.a | kW | 40 | |
| 2.2 | Puterea aparenta maxima c.a | kVA | 44 | |
| 2.3 | Tensiunea nominala de iesire c.a | V | 230Vca/400Vca 3W/N+PE | |
| 2.4 | Frecventa nominala de iesire a rețelei c.a | Hz | 50 | |
| 2.5 | Curentul nominal de iesire | A | 57.8 | |
| 2.6 | Curentul maxim de iesire | A | 63.8 | |
| 2.7 | Interval reglabil pentru factorul de putere | | 0.8 leading....0.8 lagging | |
| 2.8 | Distorsiunea armonica totala maxima | % | <3 | |
| 3 | Protectie | | | |
| 3.1 | Dispozitiv de deconectare pe partea de intrare | DA/NU | DA | |
| 3.2 | Protectie anti-insularizare | DA/NU | DA | |
| 3.3 | Protectie minima/maxima tensiune | DA/NU | DA | |
| 3.4 | Protectie minima/maxima frecventa | DA/NU | DA | |
| 3.5 | Protectie impotriva supracurentilor c.a | DA/NU | DA | |
| 3.6 | Protectie polaritate inversa c.c | DA/NU | DA | |
| 3.7 | Monitorizare defectiune a sirului sistemului FV | DA/NU | DA | |
| 3.8 | Descaracator de supratensiune c.c | DA/NU | DA | |
| 3.9 | Descaracator de supratensiune c.a | DA/NU | DA | |
| 3.10 | Detectarea rezistentei la izolatie c.c | DA/NU | DA | |
| 3.11 | Monitorizare curent rezidual | DA/NU | DA | |
| 3.12 | Protectie impotriva arcului electric | DA/NU | DA | |
| 3.13 | Controlul receptorului de variatie de curent | DA/NU | DA | |
| 4 | Date generale | | | |
| 4.1 | Interval temperatura de functionare | °C | -25 ~ +60 | |

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
Invertor trifazat pentru centrala electrică
fotovoltaică (CEF) din stațiile și posturile de
transformare

| | | | | |
|-----|-----------------------------------|-------|-------------------------|--|
| 4.2 | Umiditate relativa de functionare | | | |
| 4.3 | Afisaj | DA/NU | DA | |
| 4.5 | Comunicatie | | RS485; WLAN/Ethernet | |
| 4.6 | Grad de protectie | | IP65 | |