

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022
		Pagina: 1/21

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR

Ediția/ Revizia	CODIFICARE	Data	Capitole modificate	Cauzele modificărilor
U1/0	ST 155 - JT - Invertoare trifazate, Ed.U1, Rev.0, 2022	2022	Prima redactare	Prima ediție

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 2/21

CUPRINS

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR.....	1
1. Condiții generale	3
1.1. Obiect și domeniu de aplicare.....	3
1.2. Condiții de mediu și de funcționare.....	3
1.3. Durata de funcționare	3
2. Standarde și reglementări de referință	3
2.1. Standarde de management al calității, mediului și sănătății și securității în muncă	3
2.2. Standarde de produs	3
2.3. Standarde si reglementari generale	4
3. Condiții și caracteristici constructive	6
3.1. Tipul constructiv:	6
3.2. Varianta constructivă	6
3.3. Forma, dimensiunile, masa	6
3.4. Părți componente:.....	6
3.5. Accesorii:	7
4. Condiții și caracteristici tehnice.....	7
4.1. Caracteristici tehnice	7
4.3. Condiții de funcționare privind securitatea, sănătatea și calitatea vieții.....	7
4.4. Condiții privind rezistența la seism	7
5. Încercări și verificări	7
6. Marcare/Inscripționare.....	8
6.1. Plăcuța de Identificare/Marcare	8
7. Documente	8
7.1. Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare	8
7.2. Documente care însoțesc produsele la livrare	8
8. Ambalare, transport, depozitare.....	9
8.1. Ambalare	9
8.2. Transport.....	9
8.3. Depozitare	9
9. Garanții.....	9
10. Anexe.....	9
ANEXA 1. Invertor trifazat 20kW	11
ANEXA 2. Invertor trifazat 50 kW.....	15
ANEXA 3. Unitate de control a puterii unui parc fotovoltaic.....	19

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 3/21

CERINȚE TEHNICE COMUNE

1. Condiții generale

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Specificatia tehnică stabilește condițiile tehnice și constructive pe care trebuie să le îndeplinească invertoarele trifazate.

Invertoarele trifazate, ce fac obiectul prezentei specificații tehnice, sunt echipamente care transformă tensiunea continuă în tensiune alternativă și sunt destinate a fi montate în CEF aflate în gestiunea DEER.

1.2. Condiții de mediu și de funcționare

Condiții de mediu din zona geografică unde se montează invertoarele trifazate:

- Loc de montaj: exterior
- Altitudinea maximă față de nivelul mării: ≤ 1000 m sau > 1000 m, conform cerințelor din PTE/CS
- Zona climatică (conf. SR EN 60721-2-1:2014): temperată
- Media valorilor anuale extreme ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -20°C / $+40^{\circ}\text{C}$
- Valori extreme absolute ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -30°C / $+50^{\circ}\text{C}$
- Radiația solară maximă (conf. SR EN IEC 60721-2-4:2019): 1180 W/m^2
- Media valorilor anuale ale umidității (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 30 g/m^3
- Umiditatea maximă absolută (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 35 g/m^3
- Presiunea dinamică de referință a vântului (conf. SR EN 1991-1-4:2006): $q_b = 0,7 \text{ kPa}$
- Viteza de referință a vântului: 34 m/s
- Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018): 20 mm
- Nivelul de poluare (SR EN IEC 60071-2:2018): II, III sau IV, conform cerințelor din PTE/CS
- Solicitarea la seism (conf. P 100-1/2013): $a_g \text{ (m/s}^2\text{)} = 0,4g$; $T_c = 1,6s$, $a_{vg} \text{ (m/s}^2\text{)} = 0,7a_g$
- Zona cronokeraunică: A
- Clasa de corozivitate (conf. SR EN ISO 12944-2:2018 și SR EN ISO 9223:2012): C2, C3

Cerințele suplimentare specifice, în cazul funcționării invertoarelor în alte condiții (precizate în PTE/CS) decât cele definite în SR EN IEC 50549-1+AC:2019, vor face obiectul unui acord între OD și producător.

1.3. Durata de funcționare

Durata de funcționare va fi de minim 15 ani.

2. Standarde și reglementări de referință

Invertoarele trifazate trebuie să satisfacă cerințele următoarelor standarde și reglementări.

2.1. Standarde de management al calității, mediului și sănătății și securității în muncă

Invertoarele trifazate trebuie să fie fabricate în condițiile unui sistem de management integrat al calității, mediului, sănătății și securității ocupaționale, certificat după următoarele standarde:

- 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 ISO 45001:2018 Sisteme de management al sănătății și securității în muncă. Cerințe și îndrumări pentru utilizare

2.2. Standarde de produs

Caracteristicile constructive, tehnice și funcționale ale invertoarelor trifazate trebuie să fie conform cerințelor standardelor de produs:

- SR EN 50549-1+AC:2019 Prescripții pentru centrale electrice destinate a fi conectate în paralel cu rețele electrice de distribuție. Partea 1: Conectare la rețeaua electrică de distribuție de joasă tensiune
- Centrale electrice de până la și inclusiv tip B

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 4/21

- SR EN 50549-2:2019, modificat SR EN 50549-2:2019/AC:2019 Prescripții pentru centrale electrice destinate a fi conectate în paralel cu rețele electrice de distribuție. Partea 2: Conectare la rețeaua electrică de distribuție de medie tensiune - Centrale electrice de până la și inclusiv tip B
- SR EN 62109-1:2011 Securitatea convertoarelor de putere utilizate în sisteme fotovoltaice de alimentare cu energie electrică. Partea 1: Cerințe generale
- SR EN 62109-2:2012 Securitatea convertoarelor de putere utilizate în sisteme fotovoltaice de alimentare cu energie electrică. Partea 2: Cerințe particulare pentru invertore
- SR EN IEC 61000-6-2:2019 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-2: Standarde generice. Standard de imunitate pentru mediile industriale
- SR EN 61000-6-3:2007, modificat de SR EN 61000-6-3:2007/A1:2011 modificat de SR EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012 valabil până la 26.03.2024/ înlocuit de SR EN IEC 61000-6-3:2021 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-3: Standarde generice - Standard de emisie pentru mediile rezidențiale
- SR EN 61000-3-11:2002 valabil până la 01.11.2022 /înlocuit de SR EN IEC 61000-3-11:2020 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 3-11: Limite. Limitarea variațiilor de tensiune, a fluctuațiilor de tensiune și a flicker-ului în rețelele publice de alimentare de joasă tensiune. Echipamente având un curent absorbit $\leq 75A$ și care sunt supuse unor restricții de conectare
- SR EN 61000-3-12:2012 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 3-12: Limite. Limite pentru curenții armonici produși de echipamentele conectate la rețelele publice de joasă tensiune, cu un curent absorbit $>16 A$ și $\leq 75 A$ pe fază
- SR EN IEC 61000-3-2:2019 modificat de SR EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 3-2: Limite - Limite pentru emisiile de curenți armonici (curent de intrare al echipamentelor $\leq 16 A$ pe fază)
- SR EN 61683:2004 Sisteme fotovoltaice. Condiționare de putere. Procedură de măsurare a randamentului
- SR EN 62116:2014 Invertore fotovoltaice interconectate la rețea publică. Proceduri de încercare a măsurilor de prevenire a insularizării

2.3. Standarde si reglementari generale

- SR ISO 3864-2:2017 Simboluri grafice. Culori și semne de securitate. Partea 2: principii de proiectare pentru etichetarea de securitate a produselor
- SR EN 61000-6-5:2016, modificat de SR EN 61000-6-5:2016/AC:2018 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-5: Standarde generice. Imunitate pentru echipamentele utilizate în mediile centralelor și stațiilor electrice
- SR EN 62052-11:2004, modificat SR EN 62052-11:2004/A1:2017 valabil până la 02.04.2024 Echipament pentru măsurarea energiei electrice (c.a). Prescripții particulare. Partea 11: Echipament pentru măsurare
- SR EN 61326-1:2013 valabil până la 04.06.2024 / înlocuit de SR EN IEC 61326-1:2021 Echipamente electrice de măsurare, de comandă și de laborator. Cerințe CEM. Partea 1: Cerințe generale
- SR EN 61000-4-2:2009 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-2: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la descărcări electrostatice
- SR EN 61000-4-3:2006, modificat de SR EN 61000-4-3:2006/A1:2008 și SR EN 61000-4-3:2006/A2:2011 valabil până la data de 13.10.2023 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate/ înlocuit de SR EN IEC 61000-4-3:2020 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
- SR EN 61000-4-4:2013 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-4: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune
- SR EN 61000-4-5:2015 modificat de SR EN 61000-4-5:2015/A1:2018 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-5: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la unde de șoc
- SR EN 61000-4-6:2014 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-6: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la perturbații conduse, induse de câmpuri de radiofrecvență
- SR EN 61000-4-8:2010 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-8: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la câmp magnetic de frecvență rețelei

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 5/21

- SR EN 61000-4-11:2005, modificat de SR EN 61000-4-11:2005/A1:2018, modificat SR EN 61000-4-11+AC:2020 Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-11: Tehnici de încercare și de măsurare. Încercări de imunitate la scăderi de tensiune, întreruperi de scurtă durată și variații de tensiune. Standard de bază în CEM
- SR EN 61000-4-12:2018 Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-12: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la unde sinusoidale puternic amortizate
- SR EN 55032:2015, modificat de SR EN 55032:2015/A11:2020, SR EN 55032:2015/A1:2021 Compatibilitate electromagnetă pentru echipamente multimedia. Cerințe de emisie
- SR EN ISO 1461:2009 Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
- SR EN 13501-1:2019 Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc
- SR EN 60695-1-10:2017 Încercări privind riscurile de foc. Partea 1-10: Ghid pentru evaluarea riscurilor de foc ale produselor electrotehnice. Ghid general
- SR EN 60695-1-11:2016 Încercări privind riscurile de foc. Partea 1-11: Ghid pentru evaluarea riscurilor de foc ale produselor electrotehnice. Evaluarea riscurilor de foc
- SR EN 60721-1:2003 modificat de SR EN 60721-1:2003/A2:2003 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate
- SR EN 60721-2-1:2014 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
- SR EN 60721-2-2:2013 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt
- SR EN 60721-2-3:2014 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică
- SR EN 60721-2-9:2014 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-9: Condiții de mediu prezente în natură. Date măsurate la impact și vibrații. Depozitare, transport și utilizare
- SR EN 60721-3-0:1997 valabil până la 11.06.2023 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Introducere/ Inlocuit de SR EN IEC 60721-3-0:2020 Partea 3-0: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Introducere
- SR EN IEC 60721-3-1:2018 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-1 Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Depozitare
- SR EN IEC 60721-3-2:2018 modificat de SR EN IEC 60721-3-2:2018/AC:2019 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-2: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Transport și manipulare.
- SR EN IEC 60721-3-3:2019 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-3 Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spații protejate la intemperii
- SR EN IEC 60721-3-4:2019 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-4 Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiilor
- SR EN IEC 60721-2-4:2019 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-4: Condiții de mediu prezente în natură. Radiație solară și temperatură
- SR HD 478.2.5 S1:2002 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Praf, nisip, ceață salină
- SR HD 478.2.6 S1:2002 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Vibrații și șocuri seismice
- SR EN 60068-1:2015 Încercări de mediu. Partea 1: Generalități și ghid
- SR EN 60068-2-1:2007 Încercări de mediu. Partea 2-1: Încercări. Încercarea A: Frig
- SR EN 60068-2-14:2010 Încercări de mediu. Partea 2-14: Încercări. Încercarea N: Variații de temperatură
- SR EN 60068-2-17:2001 Încercări de mediu. Partea 2-17: Încercări. Încercarea Q: Etanșeitate
- SR EN 60068-2-18:2017 Încercări de mediu. Partea 2-18: Încercări R și ghid: Apă
- SR EN 60068-2-2:2008 Încercări de mediu. Partea 2-2: Încercări. Încercarea B: Căldură uscată
- SR EN 60068-2-27:2009 Încercări de mediu. Partea 2-27: Încercări. Încercarea Ea și ghid: Șocuri
- SR EN 60068-2-30:2006 Încercări de mediu. Partea 2-30: Încercări. Încercarea Db: Căldură umedă ciclică (ciclu de 12 h + 12 h)

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022
		Pagina: 6/21

- SR EN 60068-2-31:2009 Încercări de mediu. Partea 2-31: Încercări. Încercarea Ec: Șocuri datorate manevrărilor brutale, destinate în special echipamentelor
- SR EN 60068-2-6:2008 Încercări de mediu. Partea 2-6: Încercări. Încercarea Fc: Vibrații (sinusoidale)
- SR EN 60068-2-75:2015 Încercări de mediu. Partea 2-75: Încercări. Încercarea Eh: Impact, încercări la ciocan
- SR EN 60068-2-78:2013 Încercări de mediu. Partea 2-78: Încercări. Încercarea Cab: Căldură umedă continuă
- SR EN IEC 60068-3-3:2020 Partea 3-0: Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
- SR EN 1991-1-4:2006 modificat de SR EN 1991-1-4:2006/AC:2010, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017 Eurocod: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului.
- STAS 2612-87 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
- SR EN 60664-1:2008 valabil până la 30.06.2023 Coordonarea izolației echipamentelor în rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări/ înlocuit de SR EN IEC 60664-1:2020 Coordonarea izolației echipamentelor în rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări
- SR EN 61140:2016 Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
- SR EN 60529:1995 modificat de SR EN 60529:1995/A1:2003, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015, modificat de SR EN 60529:1995/AC:2017, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015/AC:2019 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
- SR EN 62262:2004 Grade de protecție asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (Cod IK)
- Ord. 208/2018 Norma tehnică privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare și centrale formate din module generatoare offshore (situate în larg)
- Ord. 51/2019 ORDIN de aprobare a Procedurii de notificare pentru racordare a unităților generatoare și de verificare a conformității unităților generatoare cu cerințele tehnice privind racordarea unităților generatoare la rețelele electrice de interes public.
- OG 20/18/08/2010 (A) R în 31.01.2012, modificată de LEGEA nr. 50 din 19 martie 2015 și Legea 55 din 24 martie 2015 Stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor
- HG 2139/30.11.2004 Catalog privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe.

3. Condiții și caracteristici constructive

3.1. Tipul constructiv:

Invertoarele vor fi de tip trifazat și vor fi din gama de puteri 3÷200 kW.

3.2. Varianta constructivă

Invertoarele trifazate pot avea următoarele variante constructive după modul de montaj :

- Montaj aparent pe perete din beton/zidarie
- Montaj pe stelaj metalic

3.3. Forma, dimensiunile, masa

Forma și dimensiunile invertoarelor vor fi conform standardelor de produs ale fabricantului și vor fi precizate de către fabricant.

3.4. Părți componente:

- Circuitele electronice invertoare
- Carcasa
- Circuite de conexiuni

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022
		Pagina: 7/21

3.5. Accesorii:

- Elemente de prindere pe zid, stelaje, etc...
- Alte echipamente sau dispozitive recomandate de producător.

4. Condiții și caracteristici tehnice

4.1. Caracteristici tehnice

- Caracteristicile tehnice solicitate pentru invertoare sunt prezentate în tabelele din Anexele 1 și 2
- Pentru tipurile de invertoare oferite vor fi puse la dispoziție și softurile de parametrizare precum și aplicațiile web de monitorizare a parametrilor funcționali
- Caracteristicile tehnice solicitate pentru "Unitate de Control a Puterii unui Parc Fotovoltaic" sunt prezentate în Anexa 3
- Protocolul de comunicație între partea de automatizare și dispozitivele de pe teren va fi Modbus TCP
- Condiții de proiectare: toate condițiile și caracteristicile tehnice din prezenta specificație tehnică vor fi integrate de în Proiectul Tehnic de Executie a parcului fotovoltaic ce va fi avizat în Comisia Tehnico-economică CTE-DEER

4.2 Compatibilitate electromagnetică

Echipamentele trebuie să corespundă prevederilor privind compatibilitatea electromagnetică conf. familiei de standarde SR EN 61000.

4.3 Condiții de funcționare privind securitatea, sănătatea și calitatea vieții

- Invertoarele trifazate vor fi realizate astfel încât să asigure securitatea operatorilor și personalului de întreținere, în special în următoarele privințe:
 - accesul la părțile sub tensiune
 - accesul la părțile aflate la temperaturi ridicate
 - accesul pentru întreținere acolo unde este necesară
- Invertoarele trifazate vor asigura următoarele grade de protecție IP pentru protecția persoanelor împotriva accesului la părțile periculoase (conform SR EN 60529:1995 modificat de SR EN 60529:1995/A1:2003, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015, modificat de SR EN 60529:1995/AC:2017, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015/AC:2019):
 - pentru montaj exterior – minim IP 65 (6 - protejat împotriva accesului la părțile periculoase cu o sârmă cu diametrul de 1 mm nu trebuie să patrundă, fără pătrunderea prafului; 5 - protejat împotriva jeturilor de apă)
- Accesul la echipament este permis numai când acesta este scos de sub tensiune.

4.4 Condiții privind rezistența la seism

Invertoarele vor fi asigurate pentru funcționarea într-o zonă seismică caracterizată prin următoarele solicitări la nivelul solului (conform P 100-1/2013):

- valoarea de vârf a accelerației pentru componenta orizontală a mișcării terenului a_g : $0,4g$ (unde $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- valoarea de vârf a accelerației pentru componenta verticală a mișcării terenului a_{vg} : $0,7a_g$
- perioada de control (colț) a spectrului de răspuns elastic pentru componenta orizontală a accelerației terenului T_c : $1,6 \text{ s}$

5. Încercări și verificări

Invertoarele trifazate care fac obiectul prezentei specificații tehnice se supun încercărilor și verificărilor cuprinse în standardele de produs în vigoare.

Rapoartele de încercări/verificări de tip vor fi eliberate de laboratoare independente (neutre) acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA), în conformitate cu standardele în vigoare, menționate ca standarde de referință în această specificație tehnică.

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 8/21

Buletinele de încercări/verificări individuale vor fi eliberate de laboratoare independente sau ale producătorului, acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA), în conformitate cu standardele în vigoare, menționate ca standarde de referință în această specificație tehnică.

6. Marcare/Inscripționare

Toate marcatele/inscripțiile trebuie să fie lizibile și durabile.

6.1. Plăcuța de Identificare/Marcare

Invertorul trifazat va fi prevăzut cu plăcuță de identificare/marcale, situate într-o poziție vizibilă. Plăcuța de identificare se va realiza din materiale rezistente la intemperii. Inscripționările trebuie să fie executate lizibil și să nu poată fi șterse (de ex. prin gravare chimică, fotochimică, mecanică etc.). Marcajul CE se aplica în mod vizibil, lizibil și indelebil pe echipament sau pe placuta cu date ale echipamentului.

Se vor inscripționa minim următoarele informații:

- Nume producător
- Numarul de identificare produs, seria și data fabricației,
- Clasa
- Gradul de protecție
- Puterea în kW
- Tensiunea c.a. în V
- Tensiunea c.c. în V
- Masa în kg

7. Documente

Toate documentele vor fi redactate/traduse (după caz) în limba română.

7.1. Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare

Propunerea tehnică va cuprinde pe lângă Specificația Tehnică completată și semnată de ofertant și următoarele documente:

- a) Certificat de conformitate CE
- b) Proces-verbal de omologare/validare
- c) Declarație de conformitate.
- d) Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:
 - Descriere generală
 - Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble, circuite etc. (unde este cazul)
 - Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării echipamentelor (unde este cazul)
 - Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
 - Rapoarte de încercări pentru testele de tip emise de un laborator de încercări independent, acreditat EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
- e) Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță.
- f) Descrierea modului de asigurare a activității de service și reparații în perioada de garanție și postgaranție.
- g) Descrierea modului de desfășurare a instruirii personalului OD privind instalarea, configurarea și exploatarea echipamentului.
- h) Aspecte de mediu / SSO pe care le prezintă ansamblul compact/echipamentele din componență.
- i) Instrucțiuni privind modul de eliminare/tratare/valorificare a produsului după expirarea duratei de funcționare.

7.2. Documente care însoțesc produsele la livrare

Produsele vor fi livrate însoțite de următoarele documente:

- a) Certificat de garanție
- b) Certificat de conformitate CE
- c) Proces-verbal de omologare/validare
- d) Declarație de conformitate

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022
		Pagina: 9/21

- e) Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:
- Descriere generală
 - Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble etc. (unde este cazul)
 - Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării echipamentelor (unde este cazul)
 - Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
 - Rezultatele calculelor, examinărilor realizate etc. (unde este cazul)
 - Rapoarte de încercări pentru testele de tip emise de un laborator independent, acreditat EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
- f) Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
- g) Buletine de încercări/verificări individuale eliberate de laboratoare independente sau ale producătorului, acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
- h) Instrucțiuni privind modul de eliminare/tratare/valorificare a produsului după expirarea duratei de funcționare
- i) Aspecte de mediu / SSO pe care le prezintă echipamentul.

8. Ambalare, transport, depozitare

8.1. Ambalare

Fabricantul trebuie să se asigure că echipamentul este ambalat corect, pentru a rezista, fără deteriorare la manipularile și condițiile de mediu rezonabile adaptate metodelor de transport la adresa de livrare a utilizatorului. Utilizatorul trebuie să efectueze o examinare vizuală a echipamentului pentru a se asigura că nu a fost deteriorat pe durata transportului.

8.2. Transport

Echipamentele se vor transporta cu mijloacele recomandate de fabricant, în conformitate cu prevederile cărții tehnice a produsului.

8.3. Depozitare

Depozitarea echipamentelor se va face în conformitate cu recomandările fabricantului, prin documentația (cartea) tehnică a echipamentului.

9. Garanții

Termenul de garanție a produsului va fi de minimum 60 de luni de la data recepției.

10. Anexe

Principalele condiții de mediu și funcționare, condiții și caracteristici constructive și tehnice și alte cerințe, pentru invertoarele trifazate, sunt precizate în anexă:

- În ANEXA 1 sunt prezentate principalele condiții de mediu și funcționare, condiții/caracteristici constructive și tehnice ori alte cerințe, pentru inverter 20kW.
- În ANEXA 2 sunt prezentate principalele condiții de mediu și funcționare, condiții/caracteristici constructive și tehnice ori alte cerințe, pentru inverter 50kW.
- Pentru invertoare de alte puteri din gama 3kW÷200kW, ofertantii vor completa un tabel similar modelelor prezentate în Anexele 1 și 2, în coloana 4
- În ANEXA 3 sunt prezentate caracteristicile tehnice solicitate pentru "Unitate de Control a Puterii unui Parc Fotovoltaic"

În anexă sunt prezentate cerințele minime pentru invertoarele trifazate. Ofertantul poate propune funcții suplimentare și/sau caracteristici ori performanțe superioare celor din anexă.

NOTĂ:

Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în ANEXELE atașate (acestea fiind părți ale specificației tehnice).

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022
		Pagina: 10/21

Semnarea părții "CERINȚE TEHNICE COMUNE" certifică însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei, corectitudinea și exactitatea informațiilor despre produsele furnizate de către ofertant și faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST.

În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produselor oferite, semnată de producător.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 11/21

ANEXA 1. Invertor trifazat 20 kW

CERINȚE:

1. Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
2. Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST, cât și corectitudinea și exactitatea datelor și valorilor completate de către ofertant în anexă.
3. Valorile caracteristicilor, completate de ofertant în coloana 4, vor fi confirmate prin rapoartele de încercări pentru testele de tip atașate în propunerea tehnică și prin buletinele de încercări și verificări care însoțesc produsul la livrare.
4. În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINȚE			UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1			2	3	4
PRODUCĂTOR **						
SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **						
Standarde de produs (conf. cap.2.2) **						
Standard de firmă **						
1.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE (conf. cap.1.2)					
	Conditii de mediu din zona geografica unde se monteaza invertoarele:					
1.1.	Locul de montaj				exterior	
1.2.	Altitudinea maximă față de nivelul mării *	≤ 1000 m > 1000 m *		m	da	
1.3.	Media valorilor anuale extreme ale temperaturii			°C	-20°C/+40°C	
1.4.	Valori extreme absolute ale temperaturii exterioare			°C	-30°C/+50°C	
1.5.	Radiația solară maximă			W/m2	1180	
1.6.	Umiditatea maximă absolută			g/m³	35	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului			kPa	0.7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf. SR EN 62271-1:2018)			mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare *	II III IV				
1.10.	Domeniul temperaturii de functionare al invertoarelor			°C	-25°C/+60°C	
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE			ani	15	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE					
3.1.	Material carcasă**					
3.2.	Variantă constructivă montaj *	aparent pe perete din beton/zidarie pe stelaj metalic				
3.3.	Gradul de protecție				≥IP65	
3.4.	Dimensiuni de gabarit invertor */**	precizate de producător **	înălțime (H)	mm		
lățime (L)						
adâncime(A)						
impuse prin PTE/CS *		înălțime (H)	mm			
		lățime (L)				
		adâncime(A)				
Elaborat:		Avizare:			Intrare în vigoare:	
Serviciu Inginerie și Standardizare		Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023			4.04.2023	

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 155 - JT	
	INVERTOARE TRIFAZATE		Ediția: U1 Revizia: 0	
			Anul ediției: 2022	
			Pagina: 12/21	

NR. CRT.	CERINȚE		UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1		2	3	4
3.5.	Ventilație**	naturală forțată			
3.6.	Nivel de zgomot		dB	<65	
3.7.	Masa**		kg		
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Mărimi intrare				
4.1.1.	Tensiuni de intrare nominale		Vc.c.	200 ÷ -1000	
4.1.2.	Tensiunea maximă de intrare		Vc.c.	1100	
4.1.3.	Curentul maxim pe MPPT (Maximum PowerPoint Tracker)		A	33	
4.1.4.	Curentul maxim de scc. pe MPPT		A	49,5	
4.1.5.	Tensiunea de pornire		Vc.c.	200	
4.1.6.	Domeniul de operare a tensiunii MPPT		Vc.c.	200÷800	
4.1.7.	Numărul de circuite MPPT			2	
4.1.8.	Maxim număr de intrări			4	
4.2.	Mărimi ieșire				
4.2.1.	Puterea activă de ieșire nominală		W	20 000	
4.2.2.	Puterea aparentă de ieșire nominală		VA	22 000	
4.2.3.	Tensiunea nominală		V	230/400	
4.2.4.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.2.5.	Curentul nominal		A	28,9	
4.2.6.	Curentul maxim de ieșire		A	33,5	
4.2.7.	Factor de putere			- 0.8 ÷ +0.8	
4.2.8.	Factor de distorsiune:		%	≤ 3	
4.2.9.	Randament		%	≥98,3	
4.3.	Protecții				
4.3.1.	Comutator intrari inverter			Da	
4.3.2.	Protecție antinsularizare (comutabil)			Da	
4.3.3.	Protecție supracurent			Da	
4.3.4.	Protecții la supratensiuni (descarcatoare) pentru fiecare MPPT c.c./c.a.			Categoria II SDP Tip II / Tip II	
4.3.5.	Protecție inversare polaritate c.c.			Da	
4.3.6.	Protecție control riplu			Da	
4.3.7.	Siguranțe c.c.			tip 2	
4.3.8.	Siguranțe c.a.			tip 2	
4.3.9.	Detectare rezistență izolație c.c.			Da	
4.3.10.	Unitate monitorizare curent rezidual			Da	
4.4.	Comunicații				
4.4.1.	Afișaj LCD		Da/Nu	Nu	
4.4.2.	Indicatoare LED pe inverter: – Intrare OK – Iesire OK – Mod de operare – Suprasarcina – Tensiune minima cc – Avarie		Da/Nu Da/Nu Da/Nu Da/Nu Da/Nu Da/Nu	Da Da Da Da Da Da	
4.4.3.	Interfața serială (transmitere 200m):			Da	

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 13/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
	– RS 485 – USB – Ethernet cat.5e/6	Da/Nu Da/Nu Da/Nu	Da Nu Da	
4.4.4.	Protocolul de comunicație Modbus TCP	Da/Nu	Da	
4.5.	Funcții de comandă și control integrat			
4.5.1.	Funcție monitorizare parametrii rețea și decuplare automată în caz de defect	-	Disponibilă	
4.5.2.	Funcție trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune	-	Disponibilă	
4.5.3.	Funcție deconectare automată în regim insularizat	-	Disponibilă	
4.5.4.	Funcție injecție / absorbție putere reactivă la valoare de consemn a factorului de putere $\cos\phi_{\text{consemn}}$	-	Disponibilă	
4.5.5.	Funcție injecție / absorbție putere reactivă reactivă la valoare de consemn a puterii reactive Q_{consemn}	-	Disponibilă	
4.5.6.	Funcție reglaj automat factor de putere – putere activă $\cos\phi(P)$	-	Disponibilă	
4.5.7.	Funcție reglaj automat tensiune – putere reactivă $Q(U)$	-	Disponibilă	
4.5.8.	Funcție reglaj automat al puterii active în funcție de valoarea frecvenței $P(f)$	-	Disponibilă	
5.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
5.1.	Încercări de tip și individuale efectuate conf. standardelor de produs în vigoare		da	
5.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexe și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul		da	Anexa nr.... / nr.pag...
6.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
6.1.	Plăcuță de identificare		da, conf. cap.6.1.	
7.	DOCUMENTE			
7.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		da, conf. cap.7.1.	Anexa nr. ... / nr. pag. ...
7.1.1.	Certificat de conformitate CE		da	
7.1.2.	Proces-verbal de omologare/validare		da	
7.1.3.	Declarație de conformitate		da	
7.1.4.	Documentația tehnică		da	
7.1.5.	Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță		da	
7.2.	Documente prezentate la livrare		da, conf. cap.7.2.	
8.	TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE			
8.1.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		da	
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totală ** - greutate pe fiecare colet **	buc. kg kg		

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
---	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 14/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
9.	GARANȚIE DE LA DATA RECEPȚIEI	luni	≥ 60	
10.	PĂRȚI COMPONENTE		da, conf. cap.3.4.	
10.1.	Carcasă		da	
10.2.	Circuitele electronice invertoare		da	
10.3.	Circuite conexiuni		da	
11.	ACCESORII			
11.1.	Accesorii standard		da, conf. cap.3.5.	
12.	ALTE CERINȚE			
12.1	Softuri de parametrizare si aplicații web de monitorizare a parametrilor funcționali		da	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare/un singur interval.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori cerute de solicitant" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 15/21

ANEXA 2. Invertor trifazat 50 kW

CERINȚE:

- Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
- Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST, cât și corectitudinea și exactitatea datelor și valorilor completate de către ofertant în anexă.
- Valorile caracteristicilor, completate de ofertant în coloana 4, vor fi confirmate prin rapoartele de încercări pentru testele de tip atașate în propunerea tehnică și prin buletinele de încercări și verificări care însoțesc produsul la livrare.
- În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINȚE			UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1			2	3	4
PRODUCĂTOR **						
SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **						
Standarde de produs (conf. cap.2.2) **						
Standard de firmă **						
1.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE (conf. cap.1.2)					
	Conditii de mediu din zona geografica unde se monteaza invertoarele:					
1.1.	Locul de montaj				exterior	
1.2.	Altitudinea maximă față de nivelul mării *	≤ 1000 m > 1000 m *		m	da	
1.3.	Media valorilor anuale extreme ale temperaturii			°C	-20°C/+40°C	
1.4.	Valori extreme absolute ale temperaturii exterioare			°C	-30°C/+50°C	
1.5.	Radiația solară maximă			W/m ²	1180	
1.6.	Umiditatea maximă absolută			g/m ³	35	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului			kPa	0.7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf. SR EN 62271-1:2018)			mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare *	II III IV				
1.10.	Domeniul temperaturii de functionare al invertoarelor			°C	-25°C/+60°C	
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE			ani	15	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE					
3.1.	Material carcasă**					
3.2.	Variantă constructivă montaj *	aparent pe perete din beton/zidarie pe stelaj metalic				
3.3.	Gradul de protecție				≥IP65	
3.4.	Dimensiuni de gabarit invertor */**	precizate de producător **	înălțime (H) lățime (L) adâncime(A)	mm		
		impuse prin PTE/CS *	înălțime (H) lățime (L) adâncime(A)	mm		
Elaborat:		Avizare:			Intrare în vigoare:	
Serviciu Inginerie și Standardizare		Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023			4.04.2023	

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 16/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
3.5.	Ventilație** naturală forțată			
3.6.	Nivel de zgomot	dB	<65	
3.7.	Masa**	kg		
4.	CARACTERISTICI TEHNICE			
4.1.	Mărimi intrare			
4.1.1.	Tensiuni de intrare nominale	Vc.c.	200 ÷ -1000	
4.1.2.	Tensiunea maximă de intrare	Vc.c.	1100	
4.1.3.	Curentul maxim pe MPPT (Maximum PowerPoint Tracker)	A	33	
4.1.4.	Curentul maxim de scc. pe MPPT	A	49,5	
4.1.5.	Tensiunea de pornire	Vc.c.	200	
4.1.6.	Domeniul de operare a tensiunii MPPT	Vc.c.	200÷800	
4.1.7.	Numărul de circuite MPPT		2	
4.1.8.	Maxim număr de intrări		4	
4.2.	Mărimi ieșire			
4.2.1.	Puterea activă de ieșire nominală	W	50 000	
4.2.2.	Puterea aparentă de ieșire nominală	VA	55 000	
4.2.3.	Tensiunea nominală	V	230/400	
4.2.4.	Frecvența nominală	Hz	50	
4.2.5.	Curentul nominal	A	76	
4.2.6.	Curentul maxim de ieșire	A	83,6	
4.2.7.	Factor de putere		- 0.8 ÷ +0.8	
4.2.8.	Factor de distorsiune:	%	≤ 3	
4.2.9.	Randament	%	≥98,3	
4.3.	Protecții			
4.3.1.	Comutator intrari inverter		Da	
4.3.2.	Protecție antinsularizare (comutabil)		Da	
4.3.3.	Protecție supracurent		Da	
4.3.4.	Protecții la supratensiuni (descarcatoare) pentru fiecare MPPT c.c./c.a.		Categoria II SDP Tip II / Tip II	
4.3.5.	Protecție inversare polaritate c.c.		Da	
4.3.6.	Protecție control riplu		Da	
4.3.7.	Siguranțe c.c.		tip 2	
4.3.8.	Siguranțe c.a.		tip 2	
4.3.9.	Detectare rezistență izolație c.c.		Da	
4.3.10.	Unitate monitorizare curent rezidual		Da	
4.4.	Comunicații			
4.4.1.	Afișaj LCD	Da/Nu	Nu	
4.4.2.	Indicatoare LED pe inverter: – Intrare OK – Iesire OK – Mod de operare – Suprasarcina – Tensiune minima cc – Avarie	Da/Nu Da/Nu Da/Nu Da/Nu Da/Nu Da/Nu	Da Da Da Da Da Da	
4.4.3.	Interfața serială (transmitere 200m):		Da	

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 17/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
	– RS 485 – USB – Ethernet cat.5e/6	Da/Nu Da/Nu Da/Nu	Da Nu Da	
4.4.4.	Protocolul de comunicație Modbus TCP	Da/Nu	Da	
4.5.	Funcții de comandă și control integrat			
4.5.1.	Funcție monitorizare parametrilor rețelei și decuplare automată în caz de defect	-	Disponibilă	
4.5.2.	Funcție trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune	-	Disponibilă	
4.5.3.	Funcție deconectare automată în regim insularizat	-	Disponibilă	
4.5.4.	Funcție injecție / absorbție putere reactivă la valoare de consemn a factorului de putere $\cos\phi$ consemn	-	Disponibilă	
4.5.5.	Funcție injecție / absorbție putere reactivă reactivă la valoare de consemn a puterii reactive Q consemn	-	Disponibilă	
4.5.6.	Funcție reglaj automat factor de putere – putere activă $\cos\phi(P)$	-	Disponibilă	
4.5.7.	Funcție reglaj automat tensiune – putere reactivă $Q(U)$	-	Disponibilă	
4.5.8.	Funcție reglaj automat al puterii active în funcție de valoarea frecvenței $P(f)$	-	Disponibilă	
5.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
5.1.	Încercări de tip și individuale efectuate conf. standardelor de produs în vigoare		da	
5.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexe și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul		da	Anexa nr.... / nr.pag...
6.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
6.1.	Plăcuță de identificare		da, conf. cap.6.1.	
7.	DOCUMENTE			
7.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		da, conf. cap.7.1.	Anexa nr. ... / nr. pag. ...
7.1.1.	Certificat de conformitate CE		da	
7.1.2.	Proces-verbal de omologare/validare		da	
7.1.3.	Declarație de conformitate		da	
7.1.4.	Documentația tehnică		da	
7.1.5.	Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță		da	
7.2.	Documente prezentate la livrare		da, conf. cap.7.2.	
8.	TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE			
8.1.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		da	
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totală ** - greutate pe fiecare colet **	buc. kg kg		

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 18/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
9.	GARANȚIE DE LA DATA RECEPȚIEI	luni	≥ 60	
10.	PĂRȚI COMPONENTE		da, conf. cap.3.4.	
10.1.	Carcasă		da	
10.2.	Circuitele electronice invertoare		da	
10.3.	Circuite conexiuni		da	
11.	ACCESORII			
11.1.	Accesorii standard		da, conf. cap.3.5.	
12.	ALTE CERINȚE			
12.1	Softuri de parametrizare si aplicații web de monitorizare a parametrilor funcționali		da	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare/un singur interval.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori cerute de solicitant" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 19/21

ANEXA 3. Unitate de control a puterii unui parc fotovoltaic

CERINȚE:

1. Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
2. Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST, cât și corectitudinea și exactitatea datelor și valorilor completate de către ofertant în anexă.
3. Valorile caracteristicilor, completate de ofertant în coloana 4, vor fi confirmate prin rapoartele de încercări pentru testele de tip atașate în propunerea tehnică și prin buletinele de încercări și verificări care însoțesc produsul la livrare.
4. În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINȚE			UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR	
0	1			2	3	4	
PRODUCĂTOR **							
SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **							
Standarde de produs (conf. cap.2.2) **							
Standard de firmă **							
1.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE (conf. cap.1.2)						
	Conditii de mediu din zona geografica unde se monteaza invertoarele:						
1.1.	Locul de montaj				interior		
1.2.	Altitudinea maximă față de nivelul mării *	≤ 2000 m > 2000 m *		m	da		
1.3.	Media valorilor anuale extreme ale temperaturii				°C	-20°C/+40°C	
1.4.	Valori extreme absolute ale temperaturii exterioare			°C	-30°C/+50°C		
1.5.	Radiația solară maximă			W/m²	1180		
1.6.	Umiditatea maximă absolută			g/m³	35		
	Umiditatea relativă a aerului, fara condens			%	+5°C/+95°C		
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului			kPa	0.7		
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf. SR EN 62271-1:2018)			mm	20		
	Domeniul temperaturii de funcționare în locul de montaj al unitații de control a puterii unui parc fotovoltaic			°C	-20°C/+60°C		
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE			ani	15		
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE						
3.1.	Material carcasă**						
3.2.	Gradul de protecție				≥IP20		
3.3.	Dimensiuni de gabarit in	precizate de producător **	înălțime (H) lățime (L) adâncime(A)	mm			
3.4.	Masa**				kg		
4.	CARACTERISTICI TEHNICE						
4.1.	Caracteristici generale						
4.1.1	Tensiune de alimentare			Vcc	24		
4.1.2.	Alimentare redundată cu surse externe cu tehnologie SFB (Selective Fuse Breaking)			-	da		

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
---	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 20/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
4.1.3.	Autonomie alimentare (UPS+Baterie IQ Technology)	minute	30	
4.1.4.	Procesor	MHz	min. 2x 500	
4.1.5.	Sistem de operare	-	OS (Operation System)	
4.1.6.	Memorie de program	Mbiți	min. 6	
4.1.7.	Memorie retentivă	kbiți	min. 45	
4.1.8.	Memorie de stocare	Mbiți	min. 15	
4.1.9.	Ceas de timp real integrat	-	da	
4.1.10.	Posibilitate module de extensie I/O	-	min. 50	
4.1.11.	Card de memorie	GB	min. 2	
4.1.12.	Interfața ETHERNET	-	min. 2	
4.1.13.	Interfața RS232/485	-	min. 1	
4.1.14.	Protocol comunicație IEC 60870-5-101	-	da	
4.1.15.	Protocol comunicație IEC 60870-5-104	-	da	
4.1.16.	Protocol comunicație Modbus RTU	-	da	
4.1.17.	UPS integrat pentru semnalizarea lipsei tensiunii de alimentare	-	da	
4.1.18.	Certificare CE	-	da	
4.2.	Caracteristici de performanță			
4.2.1	Definirea punctului de referință a puterii active de către operatorul rețelei și/sau terți	-	da	
4.2.2.	Caracteristica P(f) – răspuns la variațiile de frecvență	-	da	
4.2.3.	Controlul puterii reactive cu funcție de limitare a tensiunii	-	da	
4.2.4.	Diagrama P(Q)	-	da	
4.2.5.	Funcție de reglaj automat tensiune – putere reactivă Q(U)	-	da	
4.2.6.	Funcția cos(φ)	-	da	
4.2.7.	Posibilitate preluare semnale digitale/analogice	-	da	
4.2.8.	Posibilitate de integrare a datelor într-un portal sau într-o platformă pusă la dispoziție de beneficiar	-	da	
4.2.9.	Posibilitate de integrare plug&play a senzorilor de temperatura, radiație, viteza și direcție vânt, precipitații, etc pentru utilizarea datelor în scopul realizării unei prognoze de producție	-	da	
4.2.10	Licențiere în funcție de puterea maximă posibilă a parcului	-	da	
4.2.11	Rezistența crescută la interferențe electromagnetice	-	da	
4.2.12	Librarie proprie pentru comunicația cu invertoarele		da	
4.2.13.	Librarie proprie pentru comunicația cu centrala(ele) de măsură a parametrilor energetici din punctul(ele) de conexiune/injecție		da	
5.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
5.1.	Încercări de tip și individuale efectuate conf. standardelor de produs în vigoare		da	

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 155 - JT
	INVERTOARE TRIFAZATE	Ediția: U1 Revizia: 0
		Anul ediției: 2022 Pagina: 21/21

NR. CRT.	CERINȚE	UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
5.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul		da	Anexa nr.... / nr.pag...
6.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
6.1.	Plăcuță de identificare		da, conf. cap.6.1.	
7.	DOCUMENTE			
7.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		da, conf. cap.7.1.	Anexa nr. ... / nr. pag. ...
7.1.1	Certificat de conformitate CE		da	
7.1.2	Proces-verbal de omologare/validare		da	
7.1.3.	Declarație de conformitate		da	
7.1.4.	Documentația tehnică		da	
7.1.5.	Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță		da	
7.2.	Documente prezentate la livrare		da, conf. cap.7.2.	
8.	TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE			
8.1.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		da	
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totală ** - greutate pe fiecare colet **	buc. kg kg		
9.	GARANȚIE DE LA DATA RECEPȚIEI	luni	≥ 60	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare/un singur interval.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori cerute de solicitant" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciu Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-Z MN 30/94/73/09.03.2023 Aviz CTE-Z TN 60/688/548/3.04.2023 Aviz CTE-Z TS 70/7/125/08.03.2023	Intrare în vigoare: 4.04.2023
--	---	---