

Societatea Distribuție Energie Electrică Romania SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT,JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 1/19	

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR

Ediția/ Revizia	COD	DATA	CAPITOLE MODIFICATE	Cauzele modificărilor
1/0	ST 33	2010		
2019	ST 33	Iulie 2019	Toate	
U1/0	ST 33 – MT,JT – Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție, Ed.U1, Rev.0, 2024	2024	Toate	Revizuire ST Aliniere la formatul unificat Eliminarea Capitol cu privire la SR EN ISO 9001:2015, SR EN ISO 14001:2015, SR ISO 45001:2018 – măsură de remediere în Specificații Tehnice urmare a solicitării ANAP către DEER în ACC nr 8810/5.06.2024



Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică Romania SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT,JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 2/19	

CUPRINS

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR.....	1
1. Condiții generale	4
1.1. Obiect și domeniu de aplicare.....	4
1.2. Condiții de mediu și de funcționare	4
1.3. Durata de funcționare.....	4
2. Standarde și reglementări de referință	4
2.1. Standarde de produs	4
2.2. Standarde și reglementări generale.....	5
3. Condiții și caracteristici constructive	6
3.1. Tipul constructiv	6
3.2. Varianta constructivă.....	6
3.3. Simbolizare.....	7
4. Condiții și caracteristici tehnice.....	7
4.1. Caracteristici tehnice	7
4.1.1. Materiale	7
4.1.2. Producție	7
4.1.3. Cerințe referitoare la produsele finite	7
4.1.4. Abateri admise la fabricație	11
4.1.5. Aspectul suprafeței	11
4.1.6. Rezistență mecanică	12
4.1.7. Durabilitate	13
4.1.8. Dispoziții constructive	13
4.2. Caractristici electrice	14
4.2.1. Conductorul de legare la pământ	14
5. Încercări și verificări	14
5.1. Încercări și verificări de tip	14
5.1.1. Încercare la încovoiere în fază elastică și în stare ultimă de rupere	15
5.1.2. Interpretarea rezultatelor	15
5.1.3. Încercarea la torsiune	16
5.2. Evaluarea conformității și criteriile de conformitate	16
6. Marcare/Inscripționare.....	17
6.1. Plăcuța de Identificare/Marcare	17
6.2. Alte inscripționări	17
7. Documente	17
7.1. Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare	18
7.2. Documente care însoțesc produsele la livrare.....	18
8. Manipulare, transport, depozitare	19
8.1. Manipulare	19
8.2. Transport	19

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT,JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 3/19	

8.3.	Depozitare.....	19
9.	Garanții.....	19



Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică Romania SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 4/19	

CERINȚE TEHNICE COMUNE

1. Condiții generale

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Specificația tehnică stabilește condițiile tehnice și constructive pe care trebuie să le îndeplinească Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție.

Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție, ce fac obiectul prezentei specificații tehnice, sunt destinați a fi utilizați în RED j.t. și M.T., pentru funcțiunea de suport pentru rețele electrice și pot fi montați în liniile electrice aeriene de joasă și medie tensiune.

1.2. Condiții de mediu și de funcționare

- a) Loc de montaj: exterior
- b) Altitudinea maximă față de nivelul mării: 1000 m
În cazul montării la altitudine mai mare de 1000 m, se va preciza altitudinea de funcționare în PTE/CS.
- c) Zona climatică (conf. SR EN 60721-2-1:2014): temperată
- d) Media valorilor anuale extreme ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -20°C / +40°C
- e) Valori extreme absolute ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -30°C / +50°C
- f) Radiația solară maximă (conf. SR EN IEC 60721-2-4:2019): 1180 W/m²
- g) Media valorilor anuale ale umidității (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 30 g/m³
- h) Umiditatea maximă absolută (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 35 g/m³
- i) Umiditatea relativă a aerului: 100%
- j) Presiunea dinamică de referință a vântului (conf. SR EN 1991-1-4:2006, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/AC:2010, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017): q_b=0,7 kPa
- k) Viteza de referință a vântului: 34 m/s
- l) Grosimea stratului de gheață (conf. SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022): 20 mm
- m) Nivelul de poluare conform SR EN IEC 60071-2:2023
- n) Solicitarea la seism (conf. P 100-1/2013): a_g = 0,4g m/s², T_c = 1,6 s, a_{vg} = 0,7a_g m/s²
- o) Zona cronokeraunică: A
- p) Clasa de corozivitate (conf. SR EN ISO 12944-2:2018 și SR EN ISO 9223:2012): C2, C3

Cerințele suplimentare specifice, în cazul funcționării Stâlpilor prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție în alte condiții (precizate în PTE/CS) decât cele definite în SR EN 12843:2005 - Produse prefabricate de beton. Stâlpi și SR 2970:2005 - Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene. Condiții tehnice generale de calitate, vor face obiectul unui acord între OD și producător.

1.3. Durata de funcționare

Durata de funcționare va fi de 40 de ani.

2. Standarde și reglementări de referință

Stâlpilor prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție trebuie să satisfacă cerințele următoarelor standarde și reglementări.

2.1. Standarde de produs

Caracteristicile constructive, tehnice și funcționale ale Stâlpilor prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție trebuie să fie conform cerințelor standardelor de produs:

- SR EN 12843:2005, Produse prefabricate de beton. Stâlpi
- SR 2970:2005, Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene. Condiții tehnice generale de calitate

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 5/19	

2.2. Standarde și reglementări generale

- SR CEI 60050 (466):1999 Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul nr. 466: Linii electrice aeriene. Secțiunea 466-06 - Stâlpi
- SR EN 13369:2023, Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton
- SR EN 1992-1-1:2004, valabil până la 30.03.2028, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/A1:2015 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri/ Înlocuit de SR EN 1992-1-1:2024, Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri, poduri și structuri de inginerie civilă.
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008, valabil pana la 30.03.2028, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008/A91:2009 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexă națională / Înlocuit de SR EN 1992-1-1:2024, Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri, poduri și structuri de inginerie civilă.
- SR EN 50341-1:2013, modificat prin SR EN 50341-1:2013/C91:2022, Linii electrice aeriene de tensiune alternativă mai mare de 1 kV. Partea 1: Reguli generale. Specificații comune
- SR EN 50341-2-24:2019, Linii electrice aeriene de tensiune alternativă mai mare de 1 kV. Partea 2-24: Aspectele normativelor Naționale (NNA) pentru România (pe baza EN 50341-1:2012 înlocuit de SR EN 50341-1:2013 modificat prin SR EN 50341-1:2013/C91:2022)
- SR EN 197-1:2011, Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 206+A2:2021 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
- NE 012/1- 2022 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 1: Producerea betonului,indicativ
- NE 012/2-2022 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- SR 13510:2006, modificat de SR 13510:2006/C91:2008, modificat de SR 13510:2006/A1 :2012 Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1.
- SR EN 934-2+A1:2012, Aditivi pentru beton, mortar si pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
- SR EN 1008:2003, Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
- SR EN 10058:2019, Oțel laminat la cald pentru utilizări generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la formă
- SR EN 12620+A1:2008, Agregate pentru beton
- SR 438-1:2012, Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
- SR 438-2:2012, Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârmă rotundă trefilată
- SR 438-3:2012, Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate
- SR 438-4:2012, Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 4: Sârmă cu profil periodic obținută prin deformare plastică la rece
- STAS 6482/3-80, Sârmă de oțel și produse din sârmă pentru beton precomprimat. Sârmă amprentată.
- STAS 6482/4-80, Sârmă din oțel și produse din sârmă pentru beton precomprimat. Toroane
- STAS 7721-90, Tipare metalice pentru elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat. Condiții tehnice de calitate
- Hotărârea nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții
- 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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 6/19	

- 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 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:2022, modificat de SR EN IEC 60721-3-2:2018/AC:2024 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, modificat de SR EN IEC 60721-3-4:2019/AC:2023 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
- STAS 2612-87 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
- SR EN 61140:2016 Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
- SR EN 197-1:2011 Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- 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

Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție vor fi de tip centrifugat și vibrat.

3.2. Varianta constructivă

Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție pot avea următoarele variante constructive:

- a) După tensiunea liniei, stâlpii sunt:
 - pentru joasă tensiune, până la 1 kV inclusiv
 - pentru medie tensiune, peste 1 kV, până la 35 kV inclusiv
- b) După funcția stâlpilor în linie, aceștia sunt:
 - de susținere
 - de întindere și de colț
 - terminali
- c) După modul de armare, stâlpii sunt:
 - armați
 - precomprimați parțial
 - precomprimați
- d) După tensiunea liniei, stâlpii sunt:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 7/19	

- Stalpi de joasă tensiune $U \leq 1\text{kV}$
- Stalpi de medie tensiune $U = 10, 20, 35\text{kV}$

3.3. Simbolizare

Simbolizarea Stâlpilor prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție se realizează printr-un grup de litere și cifre.

EXEMPLU: SE 4; SE9; SC 10005; SC 15014

4. Condiții și caracteristici tehnice

4.1. Caracteristici tehnice

4.1.1. Materiale

Materialele trebuie să corespundă prevederilor din SR EN 12843:2005, SR 2970:2005 și SR EN 13369:2023.

- a) Beton
 - Betonul trebuie să corespundă cerințelor din NE 012/1-2022, SR EN 206+A2:2021 și SR 13510:2006, modificat de SR 13510:2006/C91:2008, modificat de SR 13510:2006/A1:2012.
- b) Materialele componente ale betonului
 - Cimentul trebuie să corespundă cerințelor din SR EN 197-1:2011,
 - agregatele trebuie să corespundă cerințelor din SR EN 12620+A1:2008,
 - aditivii pentru beton trebuie să corespundă cerințelor din SR EN 934-2+A1:2012,
 - apa trebuie corespundă cerințelor din SR EN 1008:2003.
- c) Oțel pentru beton armat
 - Oțelul beton utilizat trebuie să îndeplinească cerințele din următoarele standarde: SR 438/1:2012, SR 438-2:2012, SR 438-3:2012, SR 438-4:2012 și SR EN 10058:2019.
 - Se interzice utilizarea oțelului beton tip OB 37 la armarea longitudinală de rezistență.
- d) Oțel pentru beton precomprimat
 - Oțelul pentru beton precomprimat trebuie să îndeplinească cerințele din STAS 6482/3-80 și STAS 6482/4-80.
- e) Piese înglobate și conectori
 - Protecția împotriva coroziunii a părților aparente ale pieselor metalice înglobate trebuie asigurată prin acoperiri metalice cu zinc. Grosimea minimă a stratului de zinc este 80 μm .

4.1.2. Producție

La fabricarea betonului și formarea stâlpilor se aplică regulile din SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023.

Pentru stâlpii din beton armat clasa de beton trebuie să fie mai mare de C30/37 iar pentru stâlpii de beton precomprimat și parțial precomprimat clasa betonului trebuie să fie mai mare de C35/45.

Pentru betonul întărit și armături se aplică regulile din SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023.

4.1.3. Cerințe referitoare la produsele finite

Secțiunea stâlpilor din beton pentru linii electrice aeriene poate fi:

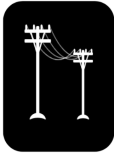
- inelară;
- dreptunghiulară și/sau trapezoidală.

Golul de la partea superioară a stâlpilor centrifugați trebuie să fie închis etanș iar această etanșare va trebui să reziste pe întreaga durată de viață a stâlpului.

Stâlpii sunt prevăzuți cu goluri la partea superioară pentru prinderea componentelor (console, vârfare etc.). Formarea golului poate fi realizată prin folosirea unor țevi din material plastic sau oțel. În cazul folosirii țevelor din oțel acestea vor fi protejate împotriva coroziunii fie prin acoperiri metalice cu zinc fie prin acoperire cu pelicule de vopsea bogată în zinc. Toate golurile pentru prinderea consolelor vor fi închise de către producător cu dopuri din material plastic, urmând ca la montarea consolelor să fie scoase doar dopurile corespunzătoare.

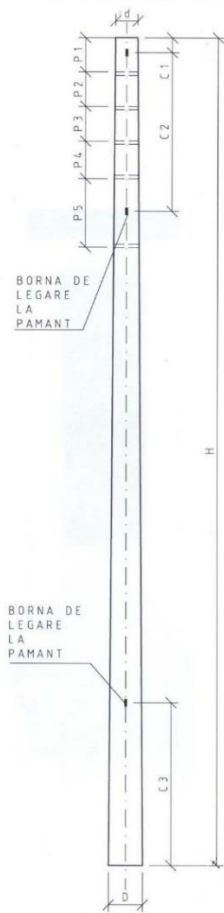
Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică Romania SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 8/19	



stâlpiro
ELECTRO-SOLUȚII LA ÎNĂLȚIME!

STALPI DIN BETON ARMAT TIP SC SAU SCP



Dimensiunile stâlpilor centrifugați, din beton armat tip SC folosiți în rețelele de distribuție ale OD Distribuție Energie Electrică România sunt:

Tabel 1 – Stâlpi cu utilizare în JT

CERINȚE												
Caract.		Înălțime	Dim. vârf	Dim. bază	Borne de legare la pământ			Distanțe găuri				
	Simbol	H	d	D	C1	C2	C3	P1	P2	P3	P4	P5
	U.M.	m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Tip Stâlp	SC 10001	10.00	15.00	25.00	10	145	240	10	25	25	25	50
	SC 10002	10.00	24.00	34.00	10	145	240	10	25	25	25	50
	SC 10005	10.00	26.00	41.00	10	145	190	10	25	25	25	50

Tabel 2 – Stâlpi cu utilizare în MT

CERINȚE												
Caract.		Înălțime	Dim. vârf	Dim. bază	Borne de legare la pământ			Distanțe găuri				
	Simbol	H	d	D	C1	C2	C3	P1	P2	P3	P4	P5
	U.M.	m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Tip Stâlp	SC 15006	12.00	15.00	36.00	35	130	270	20	25	25	-	-
	SC 15007	14.00	24.00	38.00	35	130	280	20	25	-	-	-
	SC 15014-10.5	10.50	26.00	50.00	35	130	250	20	25	-	-	-
	SC 15014	12.00	32.00	50.00	35	130	250	20	25	-	-	-
	SC 15015	14.00	32.00	53.00	35	130	200	20	25	-	-	-

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică Romania SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 9/19	

Tabel 3 – Stâlpi dublu circuit cu utilizare în MT

CERINȚE												
Caract.		Înălțime	Dim. vârf	Dim. bază	Borne de legare la pământ			Distanțe găuri				
	Simbol	H	d	D	C1	C2	C3	P1	P2	P3	P4	P5
	U.M.	m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Tip Stâlp	SC 12-2200	12.00	44.00	62.00	65	179	220	36	150	*28	-	-
	SC 12-3100	12.00	56.00	74.00	65	179	220	36	150	*28	-	-
	SC 18-1300	18.00	44.00	74.00	60	90	300	36	150	*28	-	-

* Cota se refera la țevile pentru fixarea ancorelor

Având în vedere condițiile impuse pentru proiectare de către standardele SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369 :2023 și cerința de durabilitate de 40 de ani, dimensiunea la vârf (d) și dimensiunea la bază (D) pot fi diferite față de cele din tabelele 1 ÷ 3. Valorile dimensiunilor la vârf respectiv bază diferite vor fi acceptate doar dacă au fost confirmate și acceptate în prealabil de către beneficiar.

Clasificarea stâlpilor după utilizarea în JT, respectiv MT este orientativă, proiectantul de specialitate fiind cel care va stabili tipul de stâlp necesar a fi montat în LEA.

Stâlpii din beton dublu circuit nu se află în producția curentă, în locul acestora putând fi montați stâlpi metalici realizați conform ST 31, respectiv ST 32.

Dimensiunile stâlpilor centrifugați, din beton precomprimat tip SCP folosiți în rețelele de distribuție ale OD Distribuție Energie Electrică România sunt:

Tabel 4 – Stâlpi cu utilizare în JT

CERINȚE												
Caract.		Înălțime	Dim. vârf	Dim. bază	Borne de legare la pământ			Distanțe găuri				
	Simbol	H	d	D	C1	C2	C3	P1	P2	P3	P4	P5
	U.M.	m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Tip Stâlp	SCP 10001	10.00	15.00	25.00	10	145	240	10	25	25	25	50
	SCP 10002	10.00	24.00	34.00	10	145	240	10	25	25	25	50
	SCP 10005	10.00	26.00	41.00	10	145	190	10	25	25	25	50

Tabel 5 – Stâlpi cu utilizare în MT

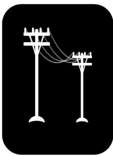
CERINȚE												
Caract.		Înălțime	Dim. vârf	Dim. bază	Borne de legare la pământ			Distanțe găuri				
	Simbol	H	d	D	C1	C2	C3	P1	P2	P3	P4	P5
	U.M.	m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Tip Stâlp	SC 15006	12.00	24.00	36.00	35	130	270	20	25	25	-	-
	SC 15007	14.00	24.00	38.00	35	130	280	20	25	-	-	-
	SC 15014	12.00	32.00	50.00	35	130	250	20	25	-	-	-
	SC 15015	14.00	32.00	53.00	35	130	200	20	25	-	-	-

Având în vedere condițiile impuse pentru proiectare de către standardele SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023 și cerința de durabilitate de 40 de ani, dimensiunea la vârf (d) și dimensiunea la bază (D) pot fi diferite față de cele din tabelele 4 ÷ 5. Valorile dimensiunilor la vârf respectiv bază diferite vor fi acceptate doar dacă au fost confirmate și acceptate în prealabil de către beneficiar.

Clasificarea stâlpilor după utilizarea în JT, respectiv MT este orientativă, proiectantul de specialitate fiind cel care va stabili tipul de stâlp necesar a fi montat în LEA.

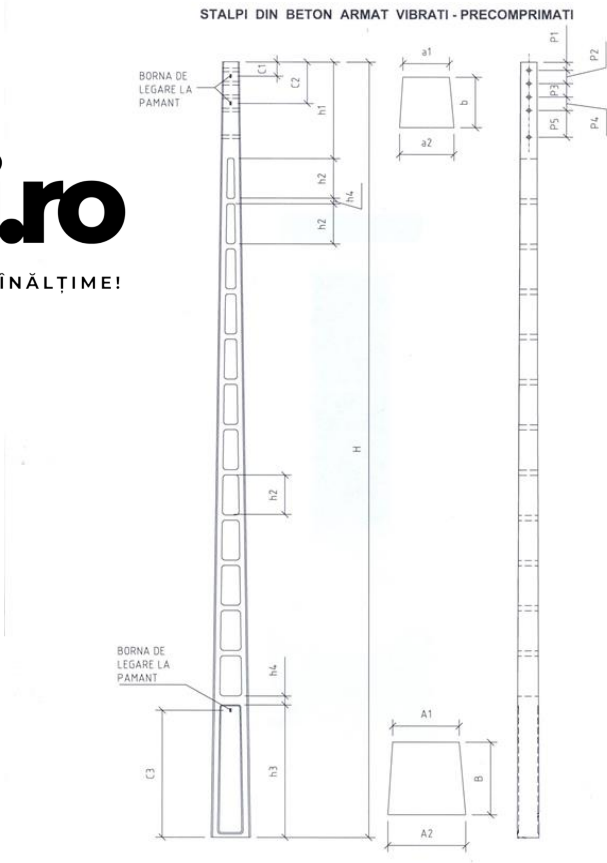


Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---



stâlpi.ro
ELECTRO-SOLUȚII LA ÎNĂLȚIME!

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ			ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție			Ediția: U1	Revizia: 0
				Anul ediției: 2024	
				Pagina: 10/19	



Dimensiunile stâlpilor vibrați, din beton precomprimat tip SE folosiți rețelele de distribuție ale OD Distribuție Energie Electrică România unt:

Tabel 6 – Stâlpi cu utilizare în JT

CERINȚE																
Caract.		Înălțime	Dim. vârf			Dim. bază			Borne de legare la pământ			Distanțe găuri				
	Simbol	H	a1	a2	b	A1	A2	B	C1	C2	C3	P1	P2	P3	P4	P5
Tip Stâlp	SE 4T	10.00	14.23	15.77	15	31.30	33.70	23.50	4.5	250	-	10	25	25	25	50
	SE10T	10.00	23.75	26.25	25	51.90	55.10	32.00	5	210	-	7	30	30	-	-
	SE11T	10.00	28.52	31.48	30	63.50	67.50	43.50	5	210	-	7	30	25	25	50

Tabel 7 – Stâlpi cu utilizare în MT

Caract.		Înălțime	Dim. vârf			Dim. bază			Borne de legare la pământ		
	Simbol	H	a1	a2	b	A1	A2	B	C1	C2	C3
Tip Stâlp	SE 5T	11.20	18.10	19.90	19	43.70	46.30	27.50	40	240	75
	SE6T	12.00	23.80	26.20	25	63.30	66.70	35.00	70	200	-
	SE7T	14.00	23.80	26.20	25	63.30	66.70	35.00	70	240	-
	SE8T	12.00	28.50	31.50	30	70.15	74.85	47.00	70	225	-
	SE9T	14.00	28.50	31.50	30	77.50	82.50	50.00	70	230	-

Având în vedere condițiile impuse pentru proiectare de către standardele SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023 și cerința de durabilitate de 40 de ani, dimensiunile la vârf (a₁, a₂, b) și dimensiunile la bază (A₁, A₂, B) pot fi diferite față de cele din tabelele 1 ÷ 7. Valorile dimensiunilor la vârf respectiv bază diferite vor fi acceptate doar dacă au fost confirmate și acceptate în prealabil de către beneficiar.

Clasificarea stâlpilor după utilizarea în JT, respectiv MT este orientativă, proiectantul de specialitate fiind cel care va stabili tipul de stâlp necesar a fi montat în LEA.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 11/19	

La stâlpii SE 4T, SE 10T și SE 11T este acceptată înlocuirea platbandei existente la partea superioară a stâlpilor iar atunci, pe lungimea stâlpului vor fi trei borne de legare la pământ, montate pe fața liberă a stâlpului din tipar și anume: la bază (poziția existentă), la distanța de 2 metri măsurată de la vârful stâlpului și la distanța de 0,1 metri măsurată de la vârful stâlpului.

4.1.4. Abateri admise la fabricație

Dimensiunile stâlpilor și componentelor acestora trebuie să fie conform documentației de proiectare și condițiilor din prezentul standard.

Abaterile limită la dimensiunile stâlpilor, stabilite prin proiecte conform tabelelor 1 ÷ 7, componentelor acestora și pieselor înglobate sunt conform tabelului 8.

Tabelul 8

Nr. crt.	Denumirea caracteristicii	Abateri limită
1	Dimensiunile exterioare ale secțiunii (diametrul sau dimensiunea cea mai mică a secțiunii transversale exterioare) ≤D300 mm	+ 5 mm - 3 mm
	> 300 mm	+ 10 mm - 5 mm
2	Lungime, L, pentru: - stâlpi cu L = 7,00 ... 12,00 m - stâlpi cu L > 12,00 m	± L20 mm ± 30 mm
3	Grosimea peretelui, g, pentru diametrul sau mărimea laturilor secțiunii transversale: g≤300 mm	+ 5 mm - 3 mm
	> 300 mm	+ 8 mm - 3 mm
4	Rectilinitate	± R0,3 % din lungimea totală a elementului
5	Masa stâlpului, % din masa nominală	+ 10 % - 5 %

4.1.5. Aspectul suprafeței

Aspectul suprafeței stâlpilor trebuie să satisfacă cerințele din SR EN 12843, SR EN 13369 și tabelul 9.

Tabelul 9

Nr. crt.	Denumirea defectului	Condiții pentru stâlpii din:	
		Beton armat	Beton precomprimat și parțial precomprimat
1	Armătură aparentă de rezistență și constructivă	Nu se admite	
2	Știrbituri ale muchiilor, cu lungimea maximă de 50 mm și adâncimea maximă de 5 mm pe un stâlp, număr maxim	3	
3	Fisuri cu deschiderea fisură, în mm, maximum: - în tălpi sau în peretele stâlpului	0,2	Nu se admit
	- în lungul armăturilor de rezistență	Nu se admit	
4	Segregări locale având adâncimea maximă de 10 mm, număr maxim	3	
5	Lipsuri de turnare la rosturile de îmbinare ale tiparelor	Nu se admit	
6	Denivelări locale cu adâncimea de 2 ... 5 mm și dimensiunea maximă în plan de 25 mm, număr maxim. max.	3	
7	Desprinderi de beton în interiorul stâlpilor	Nu se admit	
	Depuneri de ciment, nisip, argilă etc: - în interiorul stâlpilor centrifugați, % față de volumul total de beton	5	
	- la îmbinarea tronsoanelor	Nu se admit	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 12/19	

9	Abateri limită la poziționarea țevelor, a piulițelor sau altor piese metalice, care fac parte integrantă din stâlp, față de cotele indicate în proiect, maxim:	± 10
	- în lungul stâlpului, mm	
	- transversale secțiunii, mm	± 10
	- la înclinarea piesei, mm/m	± 10
10	Depuneri de beton în orificiile simple sau filetate ale elementelor de legare la pământ sau de fixare a echipamentului	Nu se admit
11	Bavuri ale muchiilor cu lungimea de maxim 50 mm și înălțimea de maxim 5 mm la un stâlp, număr maxim.	3

4.1.6. Rezistență mecanică

Se aplică prevederile de la 4.3.3, din SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023.
Caracteristicile mecanice ale stâlpilor centrifugați, din beton armat tip SC folosiți în rețelele de distribuție ale OD membre ale grupului Electrica sunt:

Tabel 10 - Stâlpi cu utilizare în JT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP		
	Simbol	U.M.	SCP 10001	SCP 10002	SCP 10005
Moment de exploatare normal	M _{expnor}	daNm	1271	3675	8844
Moment de calcul	M _{cal}	daNm	1652	4778	11497

Tabel 11 - Stâlpi cu utilizare în MT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP		
	Simbol	U.M.	SC 10001	SC 10002	SC 10005
Moment de exploatare normal	M _{expnor}	daNm	1271	3675	8844
Moment de calcul	M _{cal}	daNm	1652	4778	11497

Tabel 12 – Stâlpi dublu circuit cu utilizare în MT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP		
	Simbol	U.M.	SC 12-2201	SC 12-3100	SC 18-1300
Moment de exploatare normal	M _{expnor}	daNm	23874	34009	21740
Moment de calcul	M _{cal}	daNm	31036	44212	28262

Valorile caracteristicilor mecanice din tabelele 10 ÷ 12 sunt valori minime. Valorile rezultate din proiectarea conform condițiilor impuse pentru proiectare de către standardele SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023 pot fi mai mari.

Stâlpii din beton dublu circuit nu se află în producția curentă, în locul acestora putând fi montați stâlpi metalici realizați conform ST 31, respectiv ST 32.

Caracteristicile mecanice ale stâlpilor centrifugați, din beton precomprimat tip SCP folosiți în rețelele de distribuție ale OD Distribuție Energie Electrică România sunt:

Tabel 13 – Stâlpi cu utilizare în JT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP		
	Simbol	U.M.	SCP 10001	SCP 10002	SCP 10005
Moment de expl. normal	M _{expnor}	daNm	1271	3675	8844
Moment de calcul	M _{cal}	daNm	1652	4778	11497

Tabel 14 – Stâlpi cu utilizare în MT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP			
	Simbol	U.M.	SCP15006	SCP15007	SCP15014	SCP15015
Moment de expl. normal	M _{expnor}	daNm	4232	4389	13077	15836
Moment de calcul	M _{cal}	daNm	5502	5706	17000	20587

Valorile caracteristicilor mecanice din tabelele 13 ÷ 14 sunt valori minime. Valorile rezultate din proiectarea conform condițiilor impuse pentru proiectare de către standardele SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023 pot fi mai mari.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 13/19	

Clasificarea stâlpilor după utilizarea în JT, respectiv MT este orientativă, proiectantul de specialitate fiind cel care va stabili tipul de stâlp necesar a fi montat în LEA.

Caracteristicile mecanice ale stâlpilor vibrați, din beton precomprimat tip SE folosiți în rețelele de distribuție ale OD grupului Electrica sunt:

Tabel 15 – Stâlpi cu utilizare în JT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP		
	direcția	U.M.	SE 4T	SE 10T	SE 11T
Moment de expl. normat	principala	daNm	2171	6988	13638
	secundara	daNm	1045	2719	5547
Moment de calcul	principala	daNm	2822	9084	17729
	secundara	daNm	1359	3535	7211

Tabel 16 – Stâlpi cu utilizare în MT

CARACTERISTICI			TIP STÂLP				
	direcția	U.M.	SE 5T	SE 6T	SE 7T	SE 8T	SE 9T
Moment de expl. normat	principala	daNm	4189	10523	11770	19100	21523
	secundara	daNm	1285	3473	3885	5465	7145
Moment de calcul	principala	daNm	5446	13680	15301	24830	27980
	secundara	daNm	1671	4515	5051	7105	9289

Valorile caracteristicilor mecanice din tabelele 15 ÷ 16 sunt valori minime. Valorile rezultate din proiectarea conform condițiilor impuse pentru proiectare de către standardele SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023 pot fi mai mari.

Clasificarea stâlpilor după utilizarea în JT, respectiv MT este orientativă, proiectantul de specialitate fiind cel care va stabili tipul de stâlp necesar a fi montat în LEA.

4.1.7. Durabilitate

Se aplică prevederile din capitolele 4.3.4 din SR 2970:2005, 4.3.7 din SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023.

Durata de funcționare a stâlpilor din beton pentru LEA este de 40 de ani. Durata de funcționare de 40 de ani se aplică și închiderii etanșe a golului de la partea superioară a stâlpilor centrifugați, plăcuțelor de identificare și prinderii acestora de stâlp precum și tuturor pieselor înglobate și conectorilor.

4.1.8. Dispoziții constructive

Se aplică prevederile din capitolele 4.3.5 din SR 2970:2005 și 4.3.8 din SR EN 12843:2005.

Amplasarea cordonului instalației de legare în grosimea stâlpului nu se va face în exteriorul armăturii transversale

4.1.8.1. Acoperirea armăturilor

Se aplică prevederile din capitolele 4.3.4.1 din SR 2970:2005, 4.3.7.4 din SR EN 12843:2005 și din SR EN 13369:2023. Cordonul instalației de legare la pământ va fi înglobat în beton și va avea aceeași acoperire de beton ca armătura longitudinală.

4.1.8.2. Armare

Condițiile pentru armare sunt prevăzute în SR 2970:2005 și SR EN 12843:2005. Pentru stâlpii utilizați la liniile electrice aeriene se aplică și următoarele condiții specifice.

4.1.8.3. Armătură longitudinală

Numărul de bare longitudinale este de minimum 6 bare la stâlpii centrifugați, cu lungimea mai mare de 6 metri.

Diametrele minime:

- 12 mm pentru stâlpii de beton armat;
- 3 mm pentru stâlpii precomprimați cu toroane sau cu sârme împletite (lițe pentru beton precomprimat – LBP);
- 5 mm pentru stâlpii precomprimați cu fire amprentate;

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 33 – MT,JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție		Ediția: U1	Revizia: 0
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 14/19	

- 8 mm PC 52 sau PC 60, armătură nepretensionată, pentru stâlpii din beton precomprimat parțial.

Înnădirea prin sudură a armăturilor longitudinale la stâlpii de beton armat se execută ținându-se seama de următoarele:

- sudurile se fac prin petrecere, cu cordon dublu de sudură;
- nu se înnădesc armăturile în treimea inferioară a stâlpului;
- o bară se înnădește o singură dată;
- în aceeași secțiune transversală a stâlpului se pot înnădi maximum 25 la sută din bare;
- înnădirile prin sudură se decalează între ele în lungul stâlpului la minimum 500 mm distanță;
- înnădirile se execută numai prin sudură electrică;
- armăturile preîntinse nu se înnădesc.

4.1.8.4. Armătură transversală

Se aplică capitolele 4.3.5.1.2 din SR 2970:2005, 4.3.8.2 din SR EN 12843:2005 și 9.5.3 din SR EN 1992-1-1:2004, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/A1:2015

4.1.8.5. Distanța între bare

Se aplică capitolele 4.3.5.1.3 din SR 2970:2005, 4.3.8.1 din SR EN 12843:2005 și 8.2 și 8.10 din SR EN 1992-1-1:2004, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012, modificat de SR EN 1992-1-1:2004/ A1: 2015

Abaterea la distanțele dintre axele diferitelor armături longitudinale este de ± 3 mm.
Abaterea maximă admisă la distanța dintre etriere și a pasului fretei este de ± 10 mm.

4.1.8.6. Acoperire cu beton a armăturilor

Grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor trebuie să îndeplinească cerințele din SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023.

Abaterea la grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor longitudinale și/sau transversale este de ± 3 mm.

Grosimea stratului de beton de acoperire prevăzută în SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și în SR EN 13369 :2023 trebuie majorată la proiectare, astfel încât să cuprindă și abaterile reale de execuție.

4.1.8.7. Tensionarea și precomprimarea

Tensionarea și precomprimarea trebuie să îndeplinească cerințele din SR EN 13369:2023.

4.2. Caractristici electrice

4.2.1. Conductorul de legare la pământ

Se aplică capitolul 4.3.5.1.6. din SR 2970:2005.
Nu trebuie utilizată armătura longitudinală de rezistență pentru instalația de punere la pământ.

5. Încercări și verificări

Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție care fac obiectul prezentei specificații tehnice se supun încercărilor și verificărilor cuprinse în SR 2970:2005, cap.7.

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.

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.

5.1. Încercări și verificări de tip

Încercările și verificările de tip au ca scop verificarea condițiilor tehnice prevăzute în standardele de fabricație și se efectuează la asimilarea în fabricație a produselor, ori de câte ori se fac modificări constructive, de tehnologie de fabricație sau înlocuiri de materiale.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT,JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 15/19	

Se vor efectua următoarele încercări și verificări de tip, cuprinse în SR EN 12843:2005:

5.1.1. Încercare la încovoiere în fază elastică și în stare ultimă de rupere

- fixarea stâlpului în dispozitivul de încercare se face astfel ca acțiunea forțelor și comportarea elementului să corespundă condițiilor de calcul și de exploatare;
- schema de aplicare a încărcării pe stâlp trebuie să corespundă cu cea luată în considerare la proiectarea lui;
- încărcarea trebuie să poată fi aplicată în trepte și să poată produce solicitarea la starea limită de exploatare normală (faza elastică) și solicitarea la starea limită de rupere a stâlpului.

a) Încercarea la încovoiere în etapa I (faza elastică)

Se aplică 5.5.2.2 din SR EN 12843:2005 și următoarele:

- se aplică încărcarea cel puțin în trei trepte până la atingerea solicitării corespunzătoare stării limită de exploatare normală;
- se menține constantă încărcarea până la stabilizarea deformațiilor astfel: pentru fiecare treaptă se menține constantă încărcarea minimum 5 min, iar pentru ultima treaptă se menține constantă încărcarea minimum 15 min;
- se măsoară săgețile și deschiderea fisurilor la fiecare treaptă de încercare, în condițiile prevăzute la 5.5.2.1 din SR EN 12843:2005;
- se descarcă stâlpul și se măsoară săgeata remanentă în condițiile de la 5.5.2.1 din SR EN 12843:2005.

Parametrii care se urmăresc la efectuarea acestei încercări sunt:

- deschiderea maximă a fisurilor, δ_{fc} ;
- sarcina pentru care apare prima fisură transversală, pentru stâlpii precomprimați;
- săgeata remanentă.

b) Încercarea la încovoiere în stare ultimă de rupere

Se aplică prevederile de la 5.5.2.2 din SR EN 12843:2005 și următoarele:

- se efectuează încercarea în fază elastică conform 5.1 din standard;
- se încarcă stâlpul în minimum șapte trepte până la rupere.

Parametrii care se urmăresc pentru efectuarea acestei încercări sunt:

- deschiderea fisurilor δ_{fc} rezultate din încercarea în fază elastică și ale fisurilor noi apărute;
- sarcina pentru care apare prima fisură transversală pentru stâlpii precomprimați;
- săgețile în toate treptele și săgeata înainte de rupere

5.1.2. Interpretarea rezultatelor

- a) Cerințe privind încercările la încovoiere la stâlpi de beton armat în fază elastică și în fază de rupere
Încercarea în fază elastică, până la sarcina de exploatare:

- deschiderea fisurilor trebuie să fie mai mică sau egală cu 0,2 mm;
- săgeata stâlpului f_c (corespunzătoare sarcinii de exploatare) trebuie să corespundă prevederilor proiectului, cu abatere de maximum $\pm 30\%$

Pentru încercarea la încovoiere în stare ultimă de rupere, sub acțiunea sarcinilor limită trebuie să se respecte relația:

$$S_r \geq c_e \times S_e$$

în care:

- S_r - solicitarea la rupere măsurată la limitele de la 5.1.3.3, în newtoni;
 S_e - solicitarea la starea limită de exploatare, în newtoni;
 c_e - coeficient de securitate având următoarele valori, în funcție de regimul de funcționare a stâlpului:

- în regim normal de funcționare:
 - când cedarea are loc în armătura întinsă (curgere): $c_e = 1,6$
 - când cedarea are loc prin betonul comprimat: $c_e = 1,8$
- în regim de avarie:
 - când cedarea are loc în armătura întinsă (curgere): $c_e = 1,4$
 - când cedarea are loc prin betonul comprimat: $c_e = 1,8$

- b) Cerințe privind stâlpii precomprimați și precomprimați parțial
Încercarea în fază elastică, până la sarcina de exploatare:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 16/19	

- deschiderea fisurilor de control afc trebuie să fie ≤ 0,1 mm, după descărcare trebuie să se închidă complet.
 - săgeata stâlpului fc trebuie să corespundă prevederilor proiectului, cu abatere maximum ± 30% față de săgeata proiectată.
- Pentru încercarea la încovoiere în stare ultimă de rupere, sub acțiunea sarcinilor limită trebuie să se respecte relația:
- $$S_r \geq c \times S_{cp}$$
- în care:
- Sr - solicitarea la rupere măsurată la limitele de la 5.1.3.3, în newtoni;
 - Scp - solicitarea la starea limită de rezistență, în newtoni;
 - c - coeficient al rezervei de capacitate portantă, față de starea limită de rezistență, având următoarele valori în funcție de regimul de funcționare al stâlpului:
 - în regim normal de funcționare:
 - când cedarea are loc în armătura întinsă (curgere): $c = 1,4$
 - când cedarea are loc prin betonul comprimat: $c = 1,5$
 - în regim de avarie: $c = 1,4$ indiferent de locul unde se produce cedarea.
- c) Mărima încărcării care conduce la epuizarea capacității portante (atât pentru stâlpii armați cât si pentru cei precomprimați sau precomprimați parțial) este determinată de situațiile următoare:
- fisura cea mai deschisă depășește 2 mm;
 - săgeata elementului depășește valoarea raportului $L_c/35$ (unde L_c este lungimea de calcul la încovoiere a stâlpului);
 - cedează zonele de reazem ale stâlpului prin fisuri înclinate, se smulg armăturile longitudinale sau se produce strivirea locală a betonului;
 - se produce ruperea fizică a elementului prin cedarea betonului în zona comprimată sau prin ruperea armăturii longitudinale întinse.
- d) Verificarea grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturilor se face:
- pe stâlpii încercați la rupere prin măsurare directă;
 - pe stâlpii din depozit cu metode nedistructive, conform 5.4 din SR EN 12843:2005.
- e) Verificarea instalației de punere la pământ se face prin măsurarea rezistenței ohmice.
- Valoarea rezistenței electrice trebuie să fie zero sau apropiată de 0. Se verifică dacă piesele înglobate sunt protejate împotriva coroziunii conform 4.1.5 din acest standard.

5.1.3. Încercarea la torsiune

Încercarea la torsiune trebuie să corespundă cerințelor cap. 5.5.4. din SR EN 12843:2005

5.2. Evaluarea conformității și criteriile de conformitate

Se aplică capitolele 6 din SR 2970:2005, 6.1, 6.2 și 6.3 din SR EN 12843:2005 și SR EN 13369:2023.

OD din cadrul grupului Electrica nu achiziționează decât stâlpi certificați, conform prevederilor legale privind introducerea pe piață a materialelor și produselor pentru construcții.

Încercarea stâlpilor în mărime naturală până la rupere (încovoiere și torsiune) se va efectua la începerea producției și apoi la fiecare 2 ani, conform SR 2970:2005.

La încercările în mărime naturală până la rupere vor fi invitați reprezentanți ai grupului Electrica.

Cu ocazia încercărilor periodice a stâlpilor (la fiecare 2 ani) se vor efectua măsurători pentru determinarea grosimii stratului de acoperire cu beton a armăturilor (metode nedistructive) pentru trei stâlpi din același tip aleși aleatoriu din depozit și de asemenea determinarea clasei betonului la un stâlp din fiecare tip ales aleatoriu din depozit (metode nedistructive).

La controlul echipamentului, trebuie inclusă și verificarea tiparelor metalice autoportante, care trebuie să corespundă în general condițiilor din STAS 7721-90 pentru:

- deformația longitudinală sub încărcare trebuie să fie mai mică decât cea prevăzută în proiect;
- săgețile tiparului împreună cu betonul trebuie să fie mai mici decât 1/1500 din lungime;
- perpendicularitatea între culeele de capăt ale tiparului și armăturile pretensionate să fie în limita a 900 ± 50 ;

Culeele tiparului să nu fie deformate remanent, iar săgețile lor sub efortul forțelor de preîntindere să nu depășească limita de elasticitate. Efortul maxim admis în culee este de 100 N/mm2.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 17/19	

6. Marcare/Inscripționare

Toate marcajele/inscripțiile trebuie să fie lizibile și durabile.



6.1. Plăcuța de Identificare/Marcare

Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție vor fi prevăzuți cu plăcuțe de identificare/marcaje, situate într-o poziție vizibilă. Plăcuțele de identificare se vor 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.).

Plăcuța de identificare trebuie să aibă un sistem propriu de ancorare care să garanteze legătura ei permanentă la stâlp.

Se vor inscripționa următoarele informații, conform SR EN 12843:2005, cap.7:

Plăcuța de identificare se va monta pe stâlp, în treimea superioară.

Montajul plăcuței nu va afecta grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor.

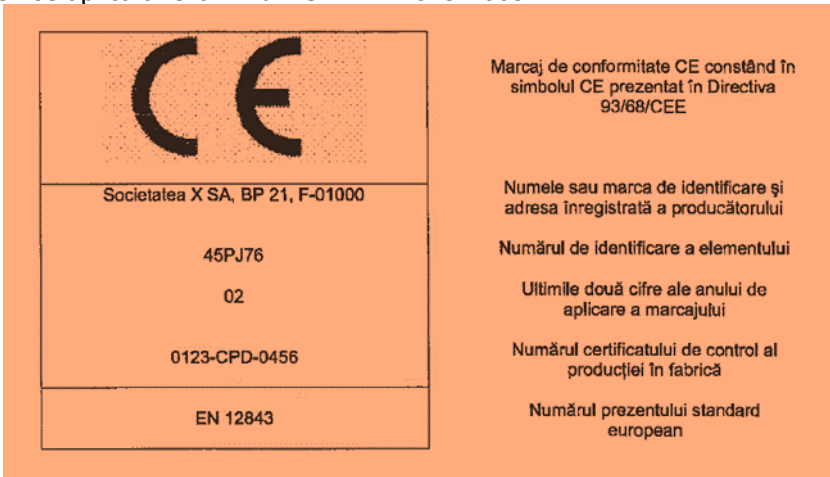
Este interzisă folosirea aluminiului la confecționarea plăcuțelor de identificare. Placa de identificare trebuie realizată dintr-un material necoroziv și să aibă un sistem propriu de ancorare.

Marcarea trebuie să permită găsirea specificațiilor produsului.

Fiecare element trebuie marcat astfel încât să nu se șteargă și să indice cel puțin:

- identificarea producătorului;
- identificarea locului de fabricație;
- numărul de identificare al elementului;
- tipul de stâlp;
- performanța critică/globală (ex. momentul capabil);
- data turnării.

Pentru marcajul CE se aplică anexa ZA din SR EN 12843:2005.



Exemplu de eticheta simplificată – cf. SR EN 12843:2005

6.2. Alte inscripționări

- Se trasează vizibil o linie orizontală la 4 metri de la baza stâlpului, pentru a folosi la stabilirea adâncimii de plantare a stâlpului.
- Producătorul va inscripționa pe stâlp cu vopsea marcajul de securitate conform NTSM.
- Stâlpii vor fi livrați inscripționați cu sigla DEER realizată prin vopsire. DEER va furniza sigla ce va trebui inscripționată.

7. Documente

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

Se aplică capitolul 8 al SR 2970:2005, SR EN 12843:2005 și al EN 13369:2023.

Documentația tehnică ce va însoți produsul va fi redactată în limba română și va conține:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică România SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT, JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 18/19	

- Specificații de producție: fișe tehnice, desene de execuție cu detalierea dimensiunilor, armături de rezistență și constructive, accesorii de ridicare, toleranțe și greutatea produselor, scheme de manipulare rezemare.
- Specificații de montare: desene, planuri și secțiuni, informații și instrucțiuni despre montare, manipulare, depozitare și îmbinare.
- Declarația de performanță întocmită de producător pe baza certificatului de constanță a performanței, a certificatului de conformitate a controlului producției în fabrică, a raportului de încercări, elaborate de către un organism de evaluare și verificare a constanței performanței produselor pentru construcții (acreditat de către un organism național de acreditare conform art. 11 din HG 668/2017).
- Certificate de conformitate a controlului producției în fabrică (CFP) emise de organisme notificate*
- Buletine de încercare la încovoiere conform 5.5.2 și 5.5.3 și torsiune conform 5.5.4 din SR EN 12843:2005 emise de laboratoare notificate / acreditate* sau de către laboratoare autorizate de Inspecția de Stat în Construcții**, dateate cel mult 2 ani înainte de data livrării

* Hotărârea nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții.

** Ordinul nr. 1497/2011 pentru aprobarea Procedurii privind evaluarea laboratoarelor de analiză și încercări în activitatea de construcții în vederea autorizării

Cel târziu în momentul livrării, trebuie să fie disponibile documente tehnice care:

- să asigure trasabilitatea asumării proiectului, a metodelor, rezultatelor și detalierii elementului, inclusiv date de construcție precum dimensiunile, toleranțele, dispunerea armăturii, stratul de acoperire cu beton etc.
- să asigure respectarea prevederilor naționale privind documentele de proiectare
- să furnizeze îndrumări privind transportul, transportul și depozitarea în siguranță
- să furnizeze specificații pentru montaj

Diferite documente tehnice pentru produse din beton structural care îndeplinesc cerințele de mai sus sunt exemplificate în anexa M informativă (SR EN 13369:202)

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:

- Certificat de conformitate CE
- Proces verbal de omologare/validare
- Declarație de conformitate
- 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)
- Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță.

7.2. Documente care însoțesc produsele la livrare

Produsele vor fi livrate însoțite de următoarele documente:

- Certificat de garanție
- Certificat de conformitate CE
- Proces verbal de omologare/validare
- Declarație de conformitate
- Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:
 - Descriere generală
 - Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble etc. (unde e cazul)

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	---	---

Societatea Distribuție Energie Electrică Romania SA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 33 – MT,JT	
	Stâlpi prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție	Ediția: U1	Revizia: 0
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 19/19	

- Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării echipamentelor (unde este cazul)
- Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
- Rezultatele calculelor, examinărilor realizate etc.
- 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)

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

8. Manipulare, transport, depozitare

8.1. Manipulare

Manipularea se face mecanizat, cu dispozitive dotate cu cabluri care se înfășoară în jurul stâlpului centrifugat sau se prind de urechile prevăzute la stâlpii vibrați, conform schemei prevăzute în proiect. Manipularea se face atunci când betonul a atins rezistența de manipulare sau transfer. Nu este admisă manipularea prin târâre, rostogolire sau aruncare.

8.2. Transport

Stâlpii prefabricați din beton armat și beton precomprimat pentru linii electrice aeriene de distribuție se transportă cu mijloace de transport auto cu vagoane de cale ferată sau alte mijloace adecvate. Stâlpii se așază în mijlocul de transport în conformitate cu prevederile documentației tehnice a produsului.

8.3. Depozitare

Depozitarea stâlpilor se face pe platforme plane, orizontale, în stive cu piese de același sortiment și din același lot de fabricație. Rezemarea se face pe longrine și șipci din lemn, conform prevederilor din proiect.

Numărul stâlpilor de la baza stivei trebuie să fie de minimum patru bucăți, iar înălțimea stivei nu trebuie să depășească patru rânduri. La suprapunerea rândurilor trebuie avut grijă ca șipcile de lemn să fie așezate pe aceeași verticală. Stivele trebuie asigurate lateral, astfel încât stâlpii să nu se rostogolească și să provoace accidente.

9. Garanții

Termenul de garanție a stâlpilor va fi de minim 36 de luni de la data recepției.

Fabricantul stâlpilor răspunde, potrivit obligațiilor legale (art. 30 al legii 10/1995 cu modificările și completările ulterioare), pentru viciile ascunse ale stâlpilor ivite într-un interval de 10 ani de la livrarea acestora, precum și după împlinirea acestui termen, pe toata durata de viață preconizată, pentru viciile structurii de rezistență rezultate din nerespectarea normelor de proiectare și de execuție în vigoare la data realizării produselor (ex.: proiecte neconforme, folosirea unor armături cu secțiuni necorespunzătoare, erori în poziționarea armăturilor, poziționarea incorectă a cordonului instalației de legare la pământ, tensionare defectuoasă, discontinuități ale matricei de beton datorată centrifugării necorespunzătoare, capac neetanș, etc.).

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. Semnarea părții "CERINȚE TEHNICE COMUNE" certifică însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.