

ENSTO

Kabel AXAL-TT PRO

12/24 kV

Trzyżyłowy kabel o zwiększonej
odporności powłoki zewnętrznej

Odpowiedni do układania metodami
płużenia zgodnie z normą
N SEP-E-004:2022-08



Luty 2023

Better life.
With electricity.

Kabel AXAL-TT PRO 12/20kV

Kabel typu AXAL-TT PRO 12/20kV to trzyżyłowy kabel o zwiększonej odporności powłoki zewnętrznej na uderzenia i wgniecenia, szczególnie dedykowany do układania maszynowego lub w trudnym terenie. Powłoka zewnętrzna PRO jest co najmniej czterokrotnie wytrzymalsza niż standardowa powłoka PE, dzięki czemu zmniejsza prawdopodobieństwo uszkodzenia kabla. Kabel dostępny jest w szerokim zakresie żył roboczych aluminiowych od 3x25 do 3x400 (mm²) i dla żył powrotnych aluminiowych lub miedzianych od 16 do 50 (mm²). Kable AXAL-TT PRO produkowane są również dla napięć znamionowych 10 i 30 kV.

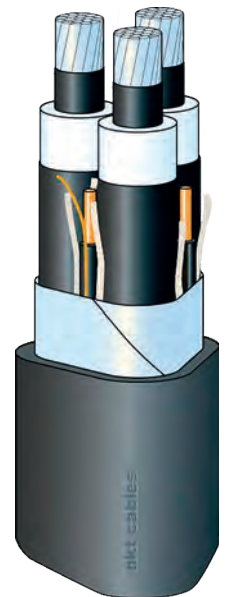
Układanie maszynowe metodą płuzenia z wykorzystaniem kabli 3-żyłowych SN typu AXAL-TT PRO jest ekonomiczną alternatywą dla klasycznego układania trzech kabli 1-żyłowych SN. Korzyści z tego wynikające to skrócenie czasu (w tym czasu zajętości terenu) oraz kosztów realizacji inwestycji poprzez układanie do 1 km linii kablowej dziennie. Metoda płuzenia kabla jest znacząco tańsza od metody wykopu otwartego.

Stosując kabel AXAL w klasycznej metodzie wykopowej możemy wykonywać węższy wykop niż w przypadku trzech kabli jednożyłowych. Układanie jednego kabla to również optymalizacja prac i oszczędność czasu.

Pomagamy w doborze optymalnego przekroju kabla oraz technologii jego układania.

Zgodność z normami: SS4241416/HD 620 S2:2010 Part 10 Section M; (PN-HD 620 S2:2010)

DANE TECHNICZNE	
Żyła	Aluminiowa, okrągła, wielodrutowa, zagęszczona Wzdłużnie wodoszczelna
Ekran na żyłę:	Wytłaczany; półprzewodzący
Izolacja:	XLPE, usieciowany na sucho Nominalna grubość 5,5 mm
Ekran na izolacji:	Wytłaczany; półprzewodzący; łatwo zdejmowany
Żyła powrotna:	Dwie wersje wykonania: jedna składa się z trzech drutów miedzianych, druga z trzech drutów aluminiowych. Druty osadzone są w przewodzącym, odpornym na korozję materiale
Linka kevlarowa:	Dwie linki służące do łatwego i szybkiego rozcinaania powłoki zewnętrznej
Uszczelnienie podłużne:	Proszek i włókno pęczniące pod wpływem wilgoci
Uszczelnienie promieniowe:	Taśma aluminiowa przyklejona do powłoki zewnętrznej
Powłoka zewnętrzna:	O nominalnej grubości 3,6 mm; czarny kompozyt PE złożony z dwóch warstw: - bardzo twardej warstwy zewnętrznej (HDPE) - absorbującej uderzenia warstwy wewnętrznej

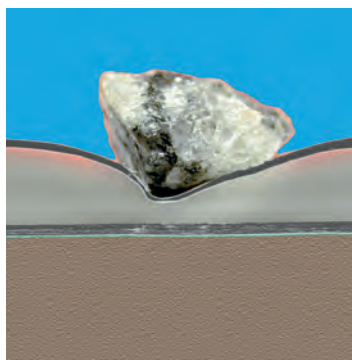


Zastosowanie

Kabel trzyżyłowy do instalowania na stałe bezpośrednio w ziemi, w kanale lub w wodzie. Ze względu na zwiększoną wytrzymałość powłoki zewnętrznej szczególnie dedykowany do układania w trudnych warunkach oraz do układania maszynowego (metodą płuzenia) zgodnie z normą N SEP-E-004:2022-08. Łatwy montaż nawet w niskich temperaturach (-20°C do +40°C).



Głowica napowietrzna



Dwuwarstwowa powłoka zewnętrzna kabla (model)
- absorbuje uderzenia i wgniecenia



Linki z włókna kevlarowego umieszczone wewnątrz kabla ułatwiają przecinanie i usunięcie powłoki zewnętrznej

Parametry wybranych kabli AXAL-TT PRO 12/20 (24) kV z żyłą powrotną drutów Al

Liczba i przekrój żył (mm ²)	Średnica (mm)			Masa (kg/m)	Min. promień wygięcia (mm)		Maksymalna siła naciągu kabla (opończa założona na powłokę zewnętrzną kabla) (kN)
	Żyły	Izolacji	Powłoki		W trakcie układania	W pozycji ustalonej	
3x25/25Al	5,9	17,4	48	1,40	580	390	11,5
3x50/25Al	8,0	19,5	52	1,72	630	420	13,5
3x95/35Al	11,2	22,7	59	2,40	710	480	17,4
3x150/35Al	14,0	25,5	65,0	3,05	780	520	21,1
3x240/50Al	18,0	29,5	74,0	4,16	890	600	27,3
3x300/50Al	20,3	31,8	79	4,85	950	640	31,2
3x400/50Al	22,9	34,4	85	5,79	1010	680	35,2

Liczba i przekrój żył (mm ²)	Dopuszczalna długotrwała obciążalność w ziemi/powietrzu* (A)		Rezystancja w temp. 20°C (Ω/km)		Indukcyjność (mH/km)	Pojemność (μF/km)	Prąd ładowania dla 50 Hz (A/km)	Dopuszczalny 1-sek. prąd zwarciovowy	
	Temp. żyły roboczej 65°	Temp. żyły roboczej 90°	Żyły roboczej	Żyły powrotnej				Żyły roboczej (kA)	Żyły powrotnej (kA)
3x25/25Al	100/90	115/100	1,200	1,2	0,43	0,13	0,472	2,4	3,2
3x50/25Al	145/130	170/160	0,641	1,2	0,39	0,15	0,544	4,7	3,2
3x95/35Al	205/190	240/230	0,320	0,8	0,35	0,19	0,689	9,0	5,0
3x150/35Al	260/250	310/305	0,206	0,8	0,33	0,23	0,834	14,2	5,0
3x240/50Al	340/330	400/400	0,125	0,6	0,30	0,27	0,979	22,7	7,0
3x300/50Al	380/375	450/460	0,100	0,6	0,29	0,30	1,088	28,3	7,0
3x400/50Al	450/450	530/545	0,0778	0,6	0,28	0,33	1,197	37,8	7,0

Parametry wybranych kabli AXAL-TT PRO 12/20 (24) kV z żyłą powrotną drutów Cu

Liczba i przekrój żył (mm ²)	Średnica (mm)			Masa (kg/m)	Min. promień wygięcia (mm)		Maksymalna siła naciągu kabla (opończa założona na powłokę zewnętrzną kabla) (kN)
	Żyły	Izolacji	Powłoki		W trakcie układania	W pozycji ustalonej	
3x50/16Cu	8,0	19,5	52	1,81	630	420	13,5
3x95/16Cu	11,2	22,7	59	2,48	710	480	17,4
3x120/25Cu	12,9	24,4	63	2,91	760	510	19,8
3x120/35Cu	12,9	22,4	63	2,95	760	510	19,8
3x120/50Cu	12,9	24,4	63	3,1	760	510	19,8
3x150/25Cu	14,0	25,5	65	3,17	780	520	21,1
3x150/50Cu	14,0	25,5	65,4	3,7	780	520	21,1
3x240/25Cu	18,0	29,5	74	4,25	890	600	27,3
3x240/35Cu	18,0	29,5	74	4,31	890	600	27,3
3x240/50Cu	18,0	29,5	74	4,46	890	600	27,3
3x300/50Cu	20,3	31,8	79	5,19	960	640	32
3x400/50Cu	22,9	34,4	85	6,09	1020	680	36,1

Liczba i przekrój żył (mm ²)	Dopuszczalna długotrwała obciążalność w ziemi/powietrzu* (A)		Rezystancja w temp. 20°C (Ω/km)		Indukcyjność (mH/km)	Pojemność (μF/km)	Prąd ładowania dla 50 Hz (A/km)	Dopuszczalny 1-sek. prąd zwarciovowy	
	Temp. żyły roboczej 65°	Temp. żyły roboczej 90°	Żyły roboczej	Żyły powrotnej				Żyły roboczej (kA)	Żyły powrotnej (kA)
3x50/16Cu	145/130/	170/160	0,641	1,2	0,39	0,15	0,6	4,7	3,2
3x95/16Cu	205/190	240/230	0,320	1,2	0,35	0,19	0,7	9,0	3,2
3x120/25Cu	230/200	270/265	0,253	0,8	0,33	0,21	0,762	11,3	5,0
3x120/35Cu	230/220	270/265	0,253	0,6	0,33	0,21	0,8	11,3	7,0
3x120/50Cu	230/220	270/265	0,253	0,4	0,33	0,21	0,8	11,3	10,0
3x150/25Cu	260/250	310/305	0,206	0,8	0,33	0,23	0,9	14,2	5,0
3x150/50Cu	260/250	310/305	0,206	0,4	0,30	0,24	0,9	14,2	10,0
3x240/25Cu	340/330	400/400	0,125	0,8	0,30	0,27	1,0	22,7	5,0
3x240/35Cu	340/330	400/400	0,125	0,6	0,30	0,27	1,0	22,7	7,0
3x240/50Cu	340/330	400/400	0,125	0,4	0,30	0,27	1,0	22,7	10,0
3x300/50Cu	380/375	450/460	0,100	0,4	0,29	0,30	1,088	28,3	10,0
3x400/50Cu	450/450	530/545	0,079	0,4	0,28	0,33	1,197	37,8	10,0

*Temperatura otoczenia: 25 °C | Temperatura gleby: 15 °C
 Głębokość ułożenia kabla w ziemi: 0.65 m | Rezystywność cieplna gleby: 1.0 K*m/W

Hybrydowe głowice kablowe CITH3 i COTH3

Głowice kablowe wewnętrzne typu CITH3 i napowietrzne typu COTH3 służą do zakończenia kabla AXAL-TT PRO. Zestawy zawierają komponenty służące do wykonania zakończenia 3 faz kabla. Korpus głowicy z zintegrowanym elementem sterowania pola elektrycznego stanowi element zimmokurczliwy, wykonany z wysokiej jakości gumy silikonowej. Trójpalczatka i rury przedłużające głowice wykonane są z przewodzących rur termokurczliwych. Zestaw zawiera końcówki kablowe na żyły robocze i żyłę powrotną.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRZEZNACZENIE DO AXAL-TT PRO	ZASTOSOWANIE
CITH3.2402LA	12/20	3x25 ÷ 3x95 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Wnętrzowe
CITH3.2403LA	12/20	3x95 ÷ 3x240 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Wnętrzowe
CITH3.2404LA	12/20	3x300 ÷ 3x400 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Wnętrzowe
COTH3.2402LA	12/20	3x25 ÷ 3x95 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Napowietrzne
COTH3.2403LA	12/20	3x95 ÷ 3x240 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Napowietrzne
COTH3.2404LA	12/20	3x300 ÷ 3x400 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Napowietrzne



Hybrydowe mufy CJH33 i CJH31

Mufa CJH33.2403CATT służy do łączenia ze sobą kabli typu AXAL-TT PRO, natomiast mufa CJH31.2403CA służy do połączenia kabla AXAL-TT PRO z trzema kablami 1-żyłowymi o izolacji XLPE. Korpus mufy z zintegrowanym elementem sterowania pola elektrycznego stanowi element zimmokurczliwy. Odtwarzanie powłoki kabla wykonywane jest rurami termokurczliwymi. Zestaw zawiera złączki kablowe na żyły robocze i żyłę powrotną.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRZEZNACZENIE DO AXAL-TT PRO	ZASTOSOWANIE
CJH33.2402CATT	12/20	3x25 – 3x95 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Połączenie kabla 3-żyłowego z kablem 3-żyłowym
CJH33.2403CATT	12/20	3x95 – 3x240 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Połączenie kabla 3-żyłowego z kablem 3-żyłowym
CJH33.2404CATT	12/20	3x300 – 3x400 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Połączenie kabla 3-żyłowego z kablem 3-żyłowym
CJH31.2402CA	12/20	3x25 – 3x95 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Połączenie kabla 3-żyłowego z trzema kablami 1-żyłowymi
CJH31.2403CA	12/20	3x95 – 3x240 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Połączenie kabla 3-żyłowego z trzema kablami 1-żyłowymi
CJH31.2404CA	12/20	3x300 – 3x400 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)	Połączenie kabla 3-żyłowego z trzema kablami 1-żyłowymi



Głowice konektorowe USQJ630

Głowice konektorowe przeznaczone są do podłączenia kabli AXAL-TT PRO do rozdzielnic o izolacji SF6 lub transformatorów zakończonych izolatorem przepustowym wg EN 50180, EN 50181 i DIN 47636. Głowice USQJ630 mogą być stosowane w rozwiązaniach napowietrznych. Do głowic konektorowych można podłączyć sensory napięciowe typu VS8 oraz do pomiaru prądu cewki Rogowskiego np. NETCON-3CS10-10M lub NETCON-2CS10-1CS20-10M. Na specjalne zamówienie głowice w wersji z pojemnościowym dzielnikiem napięcia.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	PRZEZNACZENIE DO AXAL-TT PRO
USQJ630.02AXAL	12/20	630	3x25 – 3x95 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)
USQJ630.03AXAL	12/20	630	3x95 – 3x240 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)
USQJ630.04AXAL	12/20	630	3x300 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)
USQJ630.05AXAL	12/20	630	3x400 mm ² (z żyłą powrotną Al/Cu od 16 do 50 mm ²)



Ograniczniki przepięć USQJ-10kA

Ograniczniki przepięć USQJ-10kA przeznaczone są do zabezpieczania urządzeń średniego napięcia przed przepięciami. Mogą być stosowane wspólnie z głowicami USQJ630.03AXAL (ich łączna głębokość wynosi 290±5 mm).

TYP	ZNAMIONOWY PRĄD WYŁADOWCZY [kA]	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _r [kV]	NAPIĘCIE TRWAŁEJ PRACY U _c [kV]
USQJ-10kA-22kV	10	22	17,6
USQJ-10kA-30kV	10	30	24



Mechaniczne układanie kabli energetycznych metodą płuzenia, czyli metodą bezwykopową, coraz powszechniej stosowane jest w wielu krajach m.in. dlatego, że w większości przypadków jest to tańsze od metod konwencjonalnych. Płużenie pozwala również na zdecydowane skrócenie czasu realizacji budowy, co w niektórych przypadkach zmniejsza uciążliwość dla mieszkańców i zakłóceń ruchu ulicznego. Metoda płuzienia również redukuje wpływ na środowisko. Stosując metody płuzienia należy stosować kable elektroenergetyczne, których konstrukcja dostosowana jest do takiego układania. Takim przykładem jest kabel średniego napięcia AXAL-TT PRO. Norma N SEP-E-004:2022-08 określa wymagania dotyczące kabli przeznaczonych do układania maszynowego.



Układanie kabla AXAL-TT PRO pługiem wibracyjnym



Zobacz filmy z płuzienia kabla typu AXAL-TT PRO zrealizowane w Polsce



Układanie kabla AXAL-TT PRO pługiem ciągnionym

Przy projektowaniu linii kablowej należy uwzględnić maksymalne odcinki i typy bębnow kablowych, jakie mogą zostać wykorzystane przy układaniu odpowiednimi maszynami. Informacje na temat maksymalnych długości kabla na bębnie dostępne na zapytanie.

Typ kabla	Nominalna długość kabla na bębnie (m)				
	K22	K24*	K26	K28	K30
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x25	700	1000	1200	1800	2200
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x50	600	800	1000	1500	2000
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x95	500	650	1000	1450	1900
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x120	400	500	800	1250	1500
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x150	400	500	800	1000	1500
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x240	250	350	500	800	1000
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x300	-	-	533	732	970
AXAL-TT-PRO 24 kV 3x400	-	-	405	696	925

*Rekomendowany rozmiar bębna



ENSTO

Ensto Pol Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 17A
83-010 Straszyn
Tel. +58 692 40 00
biuro@ensto.com

ensto.pl



Biuro Techniczne
ul. Milionowa 21
93-105 Łódź
biuro.lodz@ensto.com

Biuro Techniczne
ul. J. Conrada 51
31-357 Kraków
biuro.krakow@ensto.com



NIP: 583-001-05-91
REGON: 190274030

KRS: 0000 119763
BDO: 000007628