

Parametry techniczne

Opis paramateru		Wartość
1	Typ transformatora	MarkoEco2 400/15.75-0.42 AkAAo (Tier2)
2	Typ konstrukcji	
	• hermetycznie uszczelniony	Tak
	• z konserwatorem	Nie
3	Moc znamionowa (kVA)	400 kVA
4	Częstotliwość (Hz)	50 Hz
5	UZWOJENIE PIERWOTNE – SN	
	• napięcie znamionowe (V)	15750 V
	• odczepy	±3×2,5%
	• materiał uzwojenia	Miedź (Cu)
	• poziom izolacji Um/AC/LI	17.5/38/95
6	UZWOJENIE WTÓRNE – nN	
	• napięcie znamionowe (V)	420 V
	• materiał uzwojenia	Miedź (Cu)
	• poziom izolacji Um/AC/LI	1.1/8/-
7	Grupa połączeń	Dyn 5
8	Normy	EN 60076, EN 50588-1, EN 50708-1
9	Chłodzenie	ONAN
10	Montaż	Zewnętrzny / Wewnętrzny
11	Wysokość n.p.m.	do 1000 m
12	Temperatura otoczenia	-25 °C ... +40 °C
13	Przyrost temperatury znamionowej	
	• olej	60 K
	• uzwojenie	65 K
14	Straty jałowe (W)	387 W
15	Straty obciążeniowe (W)	3250 W
16	Impedancja zwarciova (%)	4% (±10%)
17	Przybliżone wymiary	
	• długość (mm)	1100 mm
	• szerokość (mm)	850 mm
	• wysokość (mm)	1680 mm
	• rozstaw kół (mm)	670 mm
18	Przybliżona masa	
	• miedź (kg)	360 kg
	• rdzeń (kg)	620 kg
	• kadź (kg)	200 kg
	• olej (kg)	250 kg
	• całkowita (kg)	2140 kg
19	Zabezpieczenie antykorozyjne	Cynkowanie plus powłoka końcowa RAL7033

Wyposażenie standardowe - komplet wymagany w eksploatacji sieciowej			
Element wyposażenia		szt.	Dodatkowy opis
1	Izolatory Porcelanowe po stronie SN	3	
2	Izolatory Porcelanowe po stronie nN	4	
3	Przełącznik zacze­pów	1	+/- 3 x 2,5% (pokrę­tło)
4	Tabliczka znamionowa	2	
5	Uchwyty do podnoszenia	2	
6	Zaciski uziemiające	3	
7	Dwukierunkowe kółka jezdne	4	
8	Kiesz­eń na termometr	1	
9	Termometr bimetaliczny z układem wskazującym	1	
10	Zawór spustowy oleju	1	
11	Zamykany wlew oleju	1	
12	Wskaźnik poziomu oleju	1	umożliwia bieżącą kontrolę stanu medium
13	Rura napełniająca z zaworem bezpieczeństwa	1	napełnianie olejem i odprowadzanie nadciśnienia
14	Zawór przeciążeniowy	1	zapewnia kontrolowane odprowadzenie nadciśnienia
15	Ekrany elektrostatyczne	-	wykonanie pod PV
Wyposażenie dodatkowe			
1	DGPT2 ®		
2	Podkładki antywibracyjne		
3	Zaciski transformatorowe TOGA SN		
4	Zaciski transformatorowe TOGA nN		
5	EUROMOLD ® 250A		
6	Zintegrowany OLTC firmy Reinhausen		
7	Wykonanie bez farby		
8	Wersja z konserwatorem		

OPIS TECHNICZNY

Transformatory olejowe hermetyczne Energeks są projektowane i produkowane zgodnie z wymaganiami norm europejskich oraz obowiązującymi standardami eksploatacyjnymi dla urządzeń SN/nN. Konstrukcja opiera się na naturalnym **chłodzeniu olejowym** ONAN oraz **miedzianych uzwoje­niach zapewniających niskie straty obciążeniowe**, dzięki wysokiej odporności termicznej i mechanicznej. Urządzenia spełniają wymagania norm EN 60076, EN 50588-1 oraz EN 50708-1, a także są zgodne z regulacjami EcoDesign (Etap II) i REG UE 548/2014.

Parametry zwarciove

Transformatory o mocy **powyżej 400 kVA są wykonywane z napięciem zwarcia 6% (±10%)** dla zacze­pu znamionowego, zgodnie z wymaganiami technicznymi stosowanymi powszechnie w sieciach dystrybucyjnych oraz zapisami obowiązującymi w dokumentacjach projektowych dla tej klasy mocy.

Wszystkie transformatory wyposażone są w **odcepy regulacyjne ±3x2,5%**, umożliwiające prawidłową kompensację poziomu napięcia.

Każdy transformator Energeks posiada komplet wyposażenia wymaganego w eksploatacji sieciowej. Wyposażenie jest zgodne z wymaganymi standardami dla transformatorów SN/nN stosowanych w sieciach dystrybucyjnych, przemysłowych i komercyjnych.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe kadzi, pokryw i wyposażenia zewnętrznego są zabezpieczane systemem malarskim zgodnym z normą **PN-EN ISO 12944**, w klasie:

- **C3H** – powłoka grubopowłokowa przeznaczona do pracy w środowisku o podwyższonej agresywności korozyjnej.

System ochrony obejmuje:

- warstwę podkładową oraz
- warstwę nawierzchniową, każdą w innym kolorze, **zgodnie z zasadami zabezpieczeń dwuwarstwowych.**

Warstwa nawierzchniowa ma kolor szary i jest odporna na czynnik chłodząco-izolujący, warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV.

Dokumentacja i zgodność

Do każdego transformatora dostarczane są:

- karta katalogowa, instrukcja montażu oraz dokumentacja techniczna w języku polskim,

- protokoły badań typu lub ich kopie poświadczone za zgodność z oryginałem,
- dokumenty potwierdzające zgodność z normą PN-EN 60076-1:2011 „Transformatory – Część 1: Wymagania ogólne”,
- raporty jednostki z akredytacją PCA lub jednostki będącej sygnatariuszem porozumień EA MLA / IAF MLA / ILAC MRA,
- potwierdzenie uczestnictwa jednostki akredytującej w międzynarodowych porozumieniach dotyczących uznawania akredytacji,
- Deklaracja zgodności CE, potwierdzająca spełnienie wymagań dyrektyw i regulacji Unii Europejskiej,
- karta gwarancyjna, określająca warunki gwarancji i zasady eksploatacji.

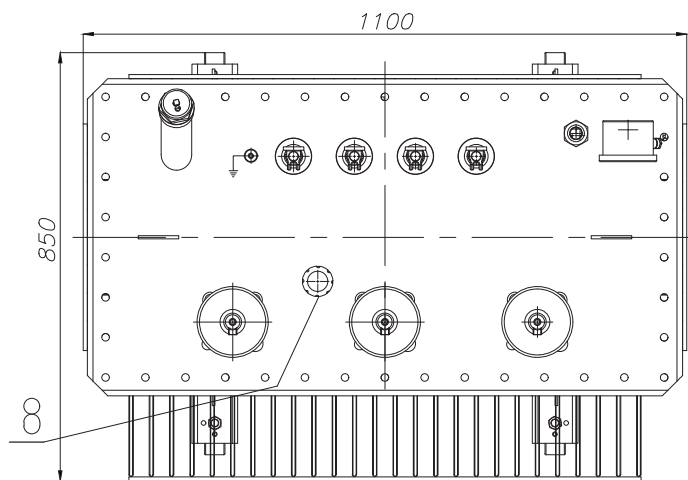
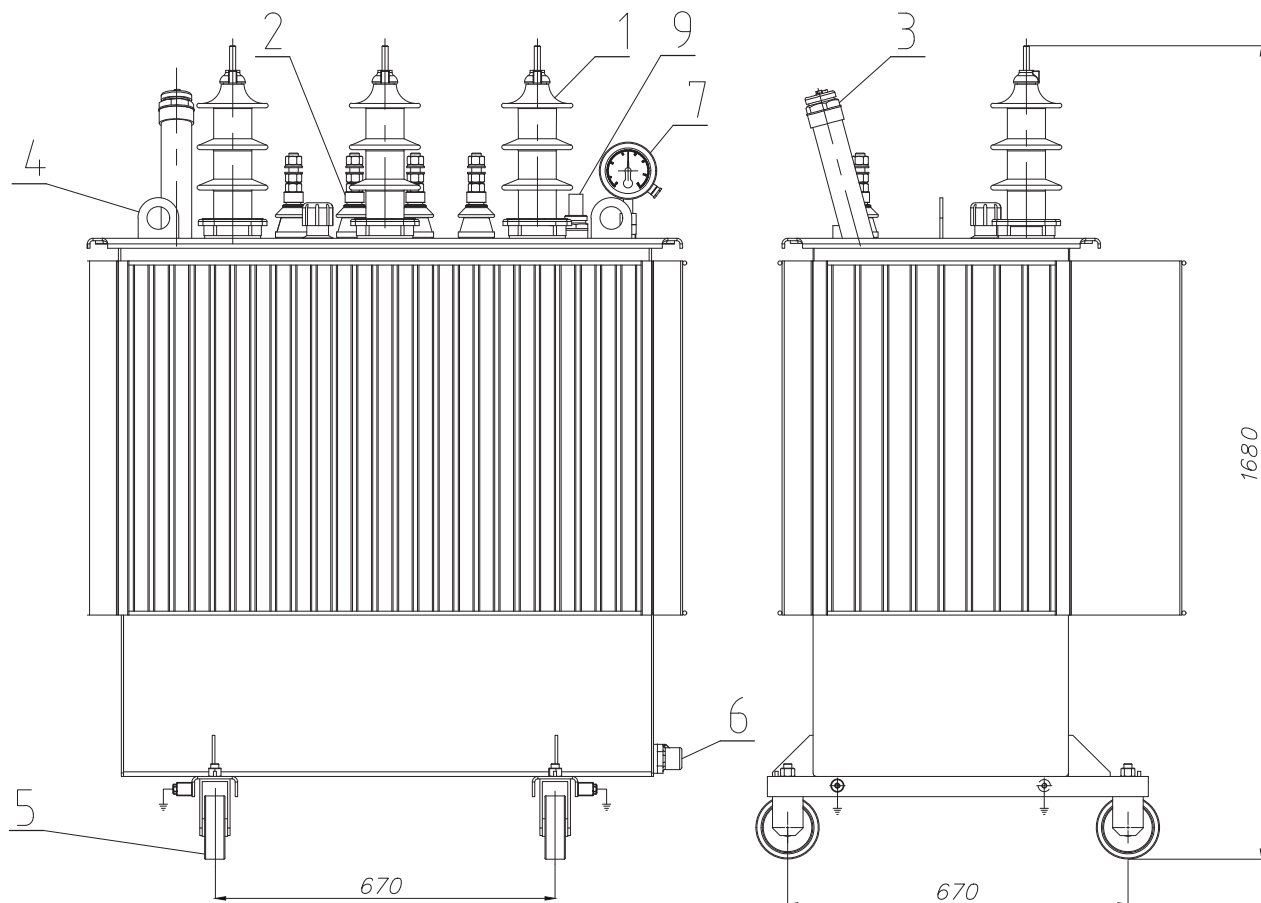
Dokumentacja jest kompletna i zgodna z wymaganiami stosowanymi dla transformatorów SN/nN w Polsce oraz na terenie Unii Europejskiej, ułatwiając proces odbiorów, dopuszczeń i integrację z instalacjami elektroenergetycznymi.

Zastosowania

Transformatory olejowe hermetyczne Energeks są przeznaczone do szerokiego zakresu zastosowań w energetyce dystrybucyjnej, przemysłowej i komercyjnej. Parametry techniczne oraz konfiguracje wyposażenia spełniają standardy stosowane przez operatorów systemów dystrybucyjnych w Polsce: PGE Dystrybucja, TAURON Dystrybucja, ENEA Operator, ENERGA Operator (Grupa ORLEN) oraz Stoen Operator, co ułatwia integrację z infrastrukturą SN/nN.

Urządzenia znajdują zastosowanie w:

- instalacjach przemysłowych i zakładach produkcyjnych, w których zasilają maszyny CNC, linie montażowe i układy automatyki, stabilizując napięcie przy dużych skokach obciążenia oraz współpracując z układami UPS i systemami rezerwowego zasilania,
- instalacjach fotowoltaicznych (PV), jako element przekształcania napięcia z falowników na poziom nN/SN, zgodnych z EN 50588-1; stosowane na farmach dachowych i naziemnych, również w wykonaniu z ekranami elektrostatycznymi pod PV,
- prefabrykowanych stacjach kontenerowych, gdzie dzięki zwartym wymiarom i układowi jezdnemu łatwo integrują się z modułami E-House i zabudowami stacyjnymi,
- układach rezerwowych i systemach zasilania awaryjnego, współpracujących z agregatami prądowórczymi oraz automatyką SZR, zapewniając stabilność i ciągłość zasilania obiektów krytycznych,
- obiektach komercyjnych i lokalnych sieciach dystrybucyjnych, takich jak budynki biurowe, galerie handlowe i centra logistyczne, z możliwością integracji z systemami SCADA/BMS.



1. Przepust SN 24 kV/250 A EN50180
2. Przepust nN 1 kV/250 A EN50386
3. Rura napełniająca z zaworem bezpieczeństwa
4. Ucha do podnoszenia
5. Koła jezdne
6. Zawór spustowy
7. Termometr
8. Przełącznik zaczerpów beznapięciowy ($\pm 3 \times 2,5\%$)
9. Wskaźnik poziomu oleju

Masa	Olej
2140 kg	250 kg

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla elementów
bez określonych luzów technologicznych – klasa „D” zgodnie z EN 13920.

					MarkoEco2 400 / 15,75 / 0,420					
					Transformer	Stage		Mass	Scale	
Alt.	Num.	N of doc.	Signature	Date					in table	%
Designed by		Metodiev		06.2025						
Revised by		Cvetanov		06.2025						
T.Control						Sheet 1		Total sheet 1		
N.Control					LT105232-10					
Approved by		Pantaleev		06.2025						