

Techniczne, ekologiczne i ekonomiczne aspekty podczas produkcji, projektowania oraz użytkowania transformatorów dystrybucyjnych Eaton





1

**Transformatory dystrybucyjne
w ofercie Eaton dostosowane
do obowiązujących przepisów**

Transformatory dystrybucyjne EATON

1



Eaton to międzynarodowy producent osprzętu elektrycznego z wieloletnim doświadczeniem. W roku 2019 Eaton nabył Fabrykę transformatorów Ulusoy Electric, znaną na rynkach międzynarodowych z zrealizowanych projektów od roku 1985. Fabryka znajduje się w miejscowości Ankara w Turcji.

W związku z tym, ofercie firmy Eaton została uzupełniona o transformatory dystrybucyjne – olejowe i suche.

Dane Fabryki:

Hale produkcyjne o powierzchni 32.000m²

Całkowita powierzchnia zakładów 53.000m²

Ilość pracowników 700 osób



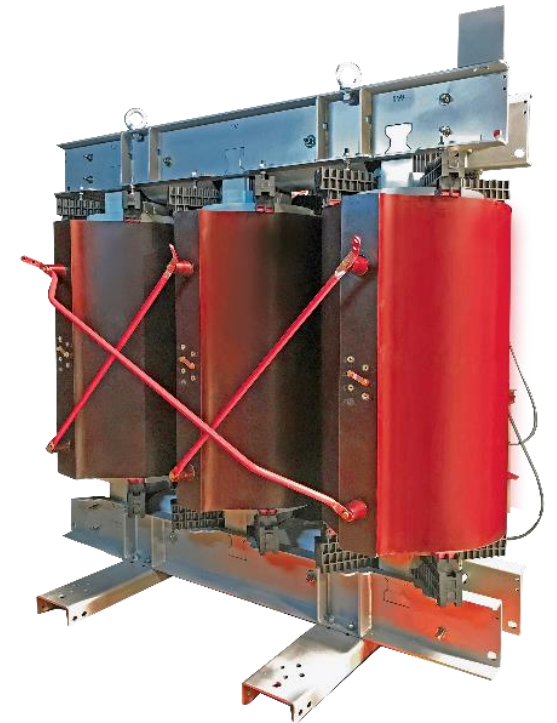
Moc produkcyjna Fabryki Eaton

12 000 szt.

transformatorów rocznie



- Transformatory suche żywiczne
- Transformatory olejowe hermetyczne
- Transformatory olejowe z kondensatorem
- Transformatory w wykonaniu specjalnym



Transformatory olejowe Eaton

1

❑ Transformatory olejowe hermetyczne

❑ Transformatory olejowe z konserwatorem

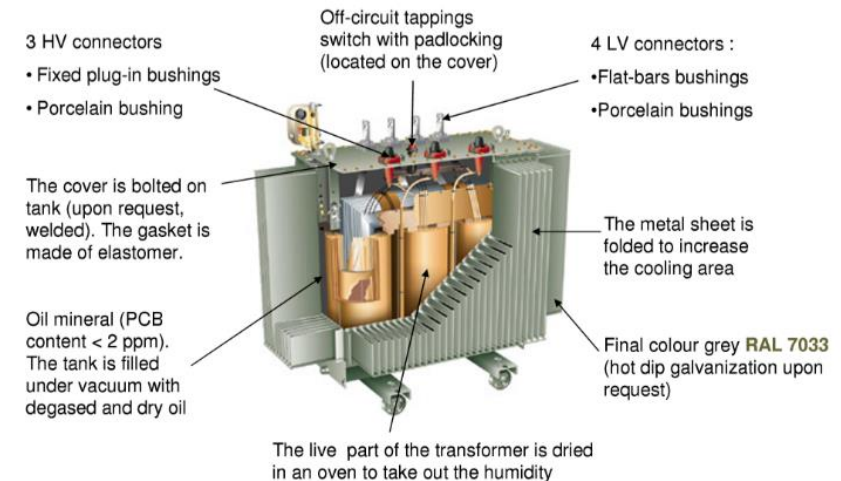
Transformatory olejowe są najliczniejszą grupą ze względu na powszechność ich zastosowania w dystrybucji energii elektrycznej z sieci rozdzielczych o średnim/wysokim napięciu do sieci rozdzielczych niskiego napięcia.

Nazwa olejowe wywodzi się stąd, iż są chłodzone olejami mineralnymi (oznaczenie O), bądź syntetycznymi niepalnymi (oznaczenie L).

Zasada działania transformatorów olejowych w odróżnieniu od suchych odpowiedników różni się tym, że rdzeń transformatora łącznie z uzwojeniem umieszczony jest w pudle metalowym (stalowym), wypełnionym olejem.

Olej pełni rolę swoistego chłodziwa, które odbiera i przekazuje ciepło do ścianek zewnętrznych pudła.

Kształt pudła metalowego jest najczęściej falisty, dzięki czemu efektywność chłodzenia jest znacznie wyższa.



Transformatory rozdzielcze olejowe firmy Ulsosy Elektrik są produkowane zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi normami podanymi poniżej:

- TS EN
- IEC
- IEEE
- CENELEC EN

Transformatory olejowe Eaton

1

Podstawowe parametry



Częstotliwość znamionowa / Rated frequency	Hz	Zgodnie z wymaganiami Specified according to requirement
Moc znamionowa / Rated Power	kVA	do 10000 kVA up to 10000 kVA
Napięcie znamionowe / Rated Voltage		
Uzwojenie GN / MV Winding	kV	do 36kV up to 36 kV
Uzwojenie DN / LV Winding	V	Zgodnie z wymaganiami Specified according to requirement

Zakresy mocy w produkcji seryjnej

Napięcie Voltage (kV)	Moc Power (kVA)	Straty jałowe No Load Losses (W)	Straty obciążeniowe Load Losses 120 (W)	Napięcie zwarcia Short Circuit Impedance (%)	Poziom hałasu Sound Level (dB)	Długość Length A (mm)	Szerokość Width B (mm)	Wysokość Height C (mm)	Rozstaw kół jezdnych Distance between wheels D (mm)	Masa oleju Oil weight (kg)	Część czynna Active part (kg)	Masa całkowita Total Weight (kg)	
17,5	25	70	900	4	37	870	610	1140	520	100	200	350	
	50	90	1100	4	39	850	620	1220	520	120	300	470	
	100	145	1750	4	41	930	670	1290	520	160	440	660	
	160	210	2350	4	44	1050	690	1290	520	200	600	890	
	250	300	3250	4	47	1150	850	1350	520	250	770	1170	
	315	360	3900	4	49	1170	830	1390	670	280	850	1280	
	400	430	4600	4	50	1210	830	1590	670	310	980	1480	
	500	510	5500	4	51	1230	890	1620	670	340	1150	1730	
	24	630	600	6500	4	52	1290	910	1690	670	390	1350	1990
		800	650	8400	6	53	1410	950	1700	820	460	1500	2290
		1000	770	10500	6	55	1510	950	1780	820	530	1720	2640
		1250	950	1100	6	56	1610	990	1870	820	670	2200	3310
1600		1200	14000	6	58	1730	1030	1940	820	720	2330	3580	
2000		1450	18000	6	60	1850	1090	2110	1000	900	2740	4450	
-	2500	1750	22000	6	63	1950	1110	2200	1000	1070	3180	5230	
	3150	2200	27500	6	64	2150	1070	2320	1070	1370	4140	6610	

Zakres mocy w produkcji specjalnej: do 10 000 kVA

Transformatory suche żywiczne Eaton

1

Transformator suchy to jeden z bezpieczniejszych typów transformatorów. Dlatego tym chętniej używa się go w miejscach o zwiększonej ochronie przeciwpożarowej. Swoją skuteczność transformatory suche żywiczne zawdzięczają m.in. próżniowej impregnacji uzwojeń.

Uzwojenia wysokonapięciowe (GN) są wykonane z prostokątnego lub okrągłego drutu aluminiowego. Uzwojenia GN są odlewane podciśnieniowo w celu uzyskania jednolitej struktury.

Transformatory suche żywiczne charakteryzują się bardzo niskim poziomem wyładowań niezupełnych, co przekłada się na bardzo długi okres eksploatacji.

Rdzeń jest wykonany z najwyższej jakości stali krzemowej walcowanej na zimno, o ziarnach zorientowanych. Rdzenie są zabezpieczone przed korozją powłoką żywiczną i odpornym na wysokie temperatury lakierem.

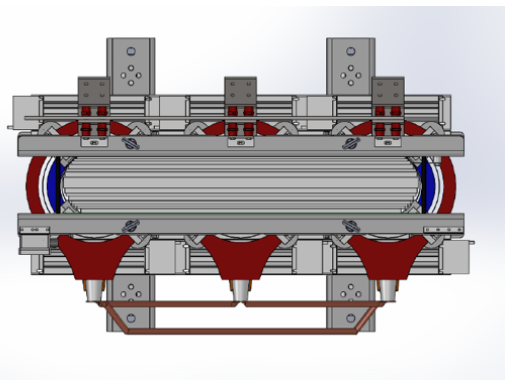
Ramki są używane do montażu zespołów zwojów w transformatorach suchych żywicznych. Łączą one rdzeń i zwoje.

Komponenty z wysokogatunkowej żywicy epoksydowej są wykorzystywane do podciśnieniowego zalewania uzwojeń GN przeznaczonych do transformatorów typu suchego.



Transformatory rozdzielcze olejowe firmy Ulsosy Elektryk są produkowane zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi normami podanymi poniżej:

- TS EN
- IEC
- IEEE
- CENELEC EN



Transformatory suche żywiczne Eaton

1

Podstawowe parametry



Częstotliwość znamionowa / Rated Frequency	Hz	Zgodnie z wymaganiami Specified according to requirement
Moc znamionowa / Rated Power	kVA	do 5000 kVA up to 5000kVA
Napięcie znamionowe / Rated Voltage		
Uzwojenie GN / MV Winding	kV	do 36 kV up to 36kV
Uzwojenie DN / LV Winding	V	Zgodnie z wymaganiami Specified according to requirement
Klasa Środowiskowa / Environmental Class		E0 E1 E2 E3
Klasa Klimatyczna / Climate Class		C1 C2 C3
Klasa Odporności Ogniowej / Fire Class		F0 F1

Zakresy mocy w produkcji seryjnej

Napięcie Voltage (kV)	Moc Power (kVA)	Straty jałowe No Load Losses (W)	Straty obciążeniowe Load Losses 120 (W)	Napięcie zwarcia Short Circuit Impedance (%)	Poziom hałasu Sound Level (dB)	Długość Length A (mm)	Szerokość Width B (mm)	Wysokość Height C (mm)	Rozstaw kół jezdnych (os/os) Roller distance (Center/Center) D (mm)	Średnica kół jezdnych Wheels diameter E (mm)	Szerokość kół jezdnych Wheels width F (mm)	Masa całkowita Total Weight (kg)
7,2 -12	250	520	3800	6	59	1260	750	1260	520	125	40	1090
	400	750	5500	6	61	1370	950	1360	670	160	50	1370
	630	1100	7600	6	63	1440	950	1540	670	160	50	1790
	800	1300	8000	6	64	1530	1100	1620	670	160	50	2220
	1000	1550	9000	6	65	1610	1100	1640	820	160	50	2550
	1250	1800	11000	6	67	1650	1100	1740	820	160	50	2950
	1600	2200	13000	6	68	1760	1100	1850	820	160	50	3560
	2000	2600	16000	6	72	1820	1200	2190	1070	200	70	4360
	2500	3100	19000	6	73	1930	1200	2300	1070	200	70	5230
3150	3800	22000	6	76	2030	1200	2280	1070	200	70	5770	

Zakres mocy w produkcji specjalnej: do 5 000 kVA

□ Transformatory blokowe

Napięcie znamionowe strony pierwotnej i wtórnej:
np. 6,3/6,3; 15,75/6,3;
15/6,3kV, 6,3/15,75



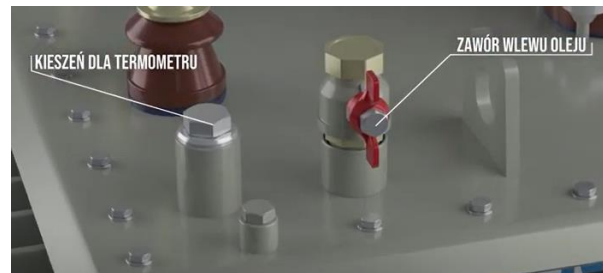
□ Transformatory do odnawialnych źródeł energii:

- farmy fotowoltaiczne
- farmy wiatrowe

1. Napięcie znamionowe strony pierwotnej i wtórnej:
15,75/0,42kV; 15,75/0,4kV, 15,75/0,6kV, 15,75/0,8kV
2. THD (Total Harmonic Distorsion) - Współczynnik Zawartości Harmonicznych:
THD-5%, THD-8%, THD-10%

❑ Wyposażenie standardowe transformatorów olejowych:

- uchwyty do podnoszenia
- dwukierunkowe koła jezdne
- zaciski uziemiające
- tabliczka znamionowa
- zawór wlewu oleju
- zawór nadciśnieniowy
- zawór spustu i pobierania próbek oleju
- kieszeń dla termometru
- wskaźnik poziomu oleju



❑ Wyposażenie dodatkowe transformatorów olejowych:

- Wskaźnik temperatury oleju [termometr]
Wskaźnik temperatury oleju jest umieszczony w kieszeni termometru, przyspawanej do pokrywy transformatora lub ściany kadzi.
Służy do monitorowania i kontrolowania maksymalnej temperatury oleju.
- Wielofunkcyjny przekaźnik zabezpieczający [DMCR]
Jest stosowany w transformatorach hermetycznych o mocy co najmniej 630 kVA. Pozwala on na kontrolę temperatury i poziomu oleju oraz ciśnienia wewnątrz kadzi. Jest wyposażony w styki pomocnicze.

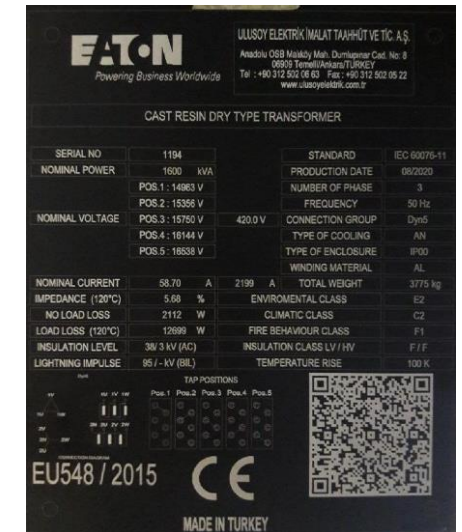
Wyposażenie transformatorów

/Transformatory suche żywiczne/

1

Wyposażenie standardowe transformatorów suchych:

- dwukierunkowe koła jezdne
- uchwyty do podnoszenia
- zaciski uziemiające
- tabliczka znamionowa
- czujniki PT100
- skrzynka łączeniowa
- przekaźnik temperaturowy – T154



Wyposażenie dodatkowe transformatorów suchych:

- przekaźnik temperaturowy NT 935
- wentylatory chłodzące z sterownikiem VTR200 (do 140%)
- czujniki PTC (zamiast PT100)
- gniazda wtykowe po stronie GN
- ograniczniki przepięć po stronie GN
- podkładki antywibracyjne
- obudowa IP31



2

**Testy transformatorów dystrybucyjnych
zgodnie z normami
oraz jakość produkcji**

Testy transformatorów – Próby typu/wyrobu

/Badania zgodnie z wymogami - Eaton/

2

Każdy transformator jest testowany po opuszczeniu linii produkcyjnej



TÜRKAK
TÜRK AKREDITASYON KURUMU
TURKISH ACCREDITATION AGENCY
tarafından akredite edilmiştir.



ULUSOY ELEKTRİK TRAFİKO TEST LABORATUVARI
Ulusoy Elektrik İmalat Taahhüt ve Ticaret A.Ş.
Anadolü OSB Malköy Mah. Dumlupınar Cad. No:8 Temelli Sincan - ANKARA
Tel/Phone: +90 312 267 0712 Fax: +90 312 267 0517 www.ulusoyelektrik.com.tr

AB-1042-T
20A001193
07.20

DENEY RAPORU
TEST REPORT

Deney Tanımı / Test Definition: Transformator Rutin Deneyleri / Transformer Routine Tests
Müşteri Adı ve Adresi / Customer Name and Address: Ulusoy Elektrik İmalat Taahhüt ve Ticaret A.Ş. / Anadolü OSB Malköy Mah. Dumlupınar Cad. No:8 Temelli Sincan - ANKARA
İstek Numarası / Order No: 07.20-20

Numunenin Tanfii / Identification of Test Item: EATON marka, 1193 seri numaralı, kuru tip, 2000 kVA, 15.75/0.42 kV, Dyn5, 3 fazlı, 50 Hz, alüminyum sarğı dağıtım transformator / EATON brand, serial number of 1193, dry type, 2000 kVA, 15.75/0.42 kV, Dyn5, 3 phase, 50 Hz, distribution transformer with aluminium windings

Numune Kabul Tarihi / Receipt Date of Test Item: 21.07.2020

Deney Tarihi / Test Date: 22.07.2020


Deney Standardi / Test Standard: TS EN 60076-1 / IEC 60076-1

Rapor Sayfa Sayısı / Pages of Report: 2

Açıklamalar / Remarks:

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşmaları imzalamıştır. The Turkish Accreditation Agency (TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metodları bu sertifikasyon kapsamındaki her bir alan için tabii edilmeye sunulmuştur. The test and/or measurement results, the uncertainties (if applicable) and test methods are given on the following pages which are part of this report.


Mühür/Kaşe / Stamp:  **ULUSOY** electric

Tarih / Date: 22.07.2020

Deneyi Yapan ve Onaylayan / Tested and Approved by: Test Mühendisi / Test Engineer: Volkan Çağatay ŞAHİN

Bu rapor, iki nüsha olarak hazırlanmıştır ve Ulusoy Elektrik Trafiko Test Laboratuvarının yazılı izni olmadan kimsenin kopyalaması, imzasız ve müdahale raporlar gerektirir. This report is prepared as two copies and shall not be reproduced other than in full except with the permission of Ulusoy Elektrik Transformer Test Laboratory. Testing reports without signature and seal are not valid.

FR-11/Rev.001/2.12.2017 Sayfa/Page: 1 / 2



TRANSFORMATOR RUTİN DENEY RAPORU
TRANSFORMER ROUTINE TEST REPORT

AB-1042-T
20A001193
07.20

Seri No / Serial Number: 1193
Güç / Rated Power (kVA): 2000
Bağlama Grubu / Vector Group: Dyn5
Soğutma Tipi / Cooling Type: AN/HV

Frekans / Frequency: 50 Hz
Proje No / Project No: KT-0147
Yük Kavrama / Load Losses: al
Faz Sayısı / Phase: 3

Toplam Ağırlık / Total Weight (kg): 4415
Aktif Kısım / Active Part (kg): -
Yağ Ağırlığı / Oil Weight (kg): -

YG / HV	AG / LV	Garanti Değerleri / Guar. Values	Ölçülen Değerler / Measured Values		
Nominal Gerilim / Rated Voltage (V): 15750	420.0	Boşta Kayıp / No-Load Losses (P ₀): 2000	+0%	2446	W
Nominal Akım / Rated Current (A): 73.30	2749	Boşta Akım / No-Load Current (I ₀): 2.5	+30%	0.38	%
Nominal Kademe / Rated Tap: 3		Yük Kaybı / Load Losses (P ₂₀): 18000	+0%	15700	W
Toplam Kademe / Total Taps: ±2 ±2.50 %		Kısa Devre Emp. / Short-circuit Imp. U _k : 6.0	±10%	6.36	%

1. SARGI DİRENÇLERİNİN ÖLÇÜMLERİ / WINDING RESISTANCES MEASUREMENT
Standart / Standard: TS EN 60076-1 Madde 11.2 / IEC 60076-1 CL.11.2
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: TETTEK 2293 (180775) Sıcaklık / Temperature: 30 °C
Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 0.70 %

AG SARGILARI / LV WINDINGS (Ω)

R ₁₀₋₁₀	R ₁₀₋₂₀	R ₁₀₋₃₀	R ₂₀₋₁₀	R ₂₀₋₂₀	R ₂₀₋₃₀	R ₃₀₋₁₀	R ₃₀₋₂₀	R ₃₀₋₃₀
0.00041088	0.00041173	0.00041655				0.652	0.648	0.653

2. ÇEVİRME ORANLARI ÖLÇÜMLERİ / TURN RATIO MEASUREMENT
Standart / Standard: TS EN 60076-1 Madde 11.3 / IEC 60076-1 CL.11.3
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: TETTEK 2293 (180775) Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 0.41 %

Kademeler / Taps	YG / HV	AG / LV	Çevirme Oranı / Turn Ratio	Ölçülen Çevirme Oranları / Measured Turn Ratios	Sapmalar / Deviations (%) (± 0.50%)			
1	14983	61.706	10-1V / 20-2n	61.558	61.625	-0.24	-0.13	-0.14
2	15356	63.327	10-1V / 20-2n	63.245	63.319	-0.13	-0.02	-0.01
3	15750	64.952	10-1V / 20-2n	64.805	64.937	-0.13	-0.02	-0.02
4	16144	66.577	10-1V / 20-2n	66.481	66.554	-0.14	-0.03	-0.03
5	16538	68.202	10-1V / 20-2n	68.102	68.174	-0.15	-0.04	-0.04

3. VEKTÖR GRUBU VE POLARİTE TAYİNİ / VECTOR GROUP AND POLARITY CONTROL: Dyn5 OK

4. YÜK KAYBI VE KISA DEVRE EMPEĐANSI ÖLÇÜMLERİ / LOAD LOSSES AND SHORT CIRCUIT IMPEDANCE MEASUREMENT
Standart / Standard: TS EN 60076-1 Madde 11.4 / IEC 60076-1 CL.11.4 Sıcaklık / Temperature: 30.0 °C
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: HAEFELY TMS-560-4-500 (14101284.10) Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 1.51 %

Kademe / Tap	Akım / Current	Gerilim / Voltage	Psu / Watt	Watt	Ölçüm sıcaklığındaki kayıplar - Watt / Losses at measured temperature - Watt	1 F ₀ / P ₀	Kaçık Kayıp - P ₀ / P ₀ - Watt	1 F ₀ / P ₀	P ₀ - Watt	Toplam Kayıp - Watt / Total Losses - Watt	U _k %
3	70.96	968.3	12660	13514.0	9931.1	3582.9	12978.2	2741.7	15719.9	6.365	

5. BOŞTA KAYBI VE AKIMLARIN ÖLÇÜMLERİ / NO-LOAD LOSSES AND CURRENTS MEASUREMENT
Standart / Standard: TS EN 60076-1 Madde 11.5 / IEC 60076-1 CL.11.5
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: HAEFELY TMS-560-4-500 (14101284.10) Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 2.06 %

Uyarılma Oranı - % / Excitation Ratio - %	Uygulanan Gerilim (V) / Applied Voltage (V)	I _u	I _v	I _w	Average - I _{av} (A) / % No-Load Current	Boşta Akım / No-Load Current - Watt
100%	422.4	9.580	10.34	11.19	10.370	0.377

6. UYGULANAN GERİLİM DENEYİ / APPLIED VOLTAGE TEST
Standart / Standard: TS EN 60076-3 Madde 10 / IEC 60076-3 CL.10.0
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: HAEFELY TMS-560-4-500 (14101284.10) Test Süresi / Test Duration: 1 Dakika / Minute
Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 1.44 %

Test Çıkış Sargısı / Tested Winding	Gerilim / Voltage (kV)	Sonuç / Result	Test Çıkış Sargısı / Tested Winding	Gerilim / Voltage (kV)	Sonuç / Result
YG / HV	38	Geçti / Passed	AG / LV	3	Geçti / Passed

7. ENDÜKLENEN GERİLİM DENEYİ / INDUCED VOLTAGE WITHSTAND TEST
Standart / Standard: TS EN 60076-3 Madde 11 / IEC 60076-3 CL.11
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: HAEFELY TMS-560-4-500 (14101284.10) Test Süresi / Test Duration: 30 Saniye / Seconds
Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 0.14 %

Endükleme Sargısı / Energizing Winding	Uygulanan Gerilim / Applied Voltage (V)	Frekans / Frequency	Sonuç / Result
AG / LV (20-20-2n)	840	200.0 Hz	Geçti / Passed

8. NİŞİNE BOŞALMA DENEYİ / PARTIAL DISCHARGE TEST
Standart / Standard: TS EN 60076-11 Madde 22 / IEC 60076-11 CL.22
Ölçüm Cihazı / Measuring Device: Omicron MPD 600 (3 adet / 3 units) Ölçüm Belirsizliği / Measurement Uncertainty: ± 6 %

Deney frekansı / Test frequency: 100 Hz.

Kalibrasyon Sinyali / Calibration Signal	10 µC	1V	1W
Ölçülen Sinyal / Measured Signal	10.52	9.97	9.27
Düzeltilme Faktörü / Correction Coefficient (k)	0.951	1.003	1.079
Gerilim / Voltage (V)	1.3 x Ür	1.3 x Ür	1.3 x Ür
Ölçülen Değerler / Measured Values (pC)	5.13	6.89	4.65

Garanti Değerleri / Guaranteed Values
1,3 Ür için / for 1,3 Ür: 10 pC
1,8 Ür için / for 1,8 Ür: -

Sayfa/Page: 2 / 2

Na srodoku przykładowy wygląd raportów z badań w języku angielskim (możliwy także w języku polskim)

Raporty z testów są dołączane do transformatora podczas dostawy na obiekt

Testy FAT
FAT – tzn. Factory Acceptance Test.
FAT – testy urządzeń w obecności Klienta (obecnie zazwyczaj odbywają się zdalnie online)



3

**Wsparcie techniczne
przy projektowaniu
Aspekty techniczne istotne
przy doborze transformatorów**

Wsparcie techniczne

[Transformatory dystrybucyjne]

3

1. Tworzenie opisów do projektów/ofert przetargowych/przetargów

Opis:

Transformator suchy żywicznym posiada przyjazną dla środowiska konstrukcją pozbawioną toksycznych gazów, z materiałów niepalnych, samogasnących, zapewniającą niski poziom hałasu. Jest odporny na działanie wilgoci i przystosowany do pracy w bardzo zanieczyszczonych środowiskach. Zastosowanie izolacji stałej eliminuje ryzyko wycieku oleju transformatorowego. Niski poziom wyładowań niepełnych zapewnia długi okres eksploatacji. Transformator jest odporny na wysokie napięcia udarowe i przepływ prądów zwarciovych dzięki wysokiemu poziomowi i klasie izolacji. Wysoka odporność na krótkotrwałe przeciążenia spełnia wymagania stawiane transformatorom olejowym. Transformator posiada również wysoką odporność na mechaniczne skutki zwań.



KARTA KATALOGOWA TRANSFORMATOR W IZOLACJI SUCHEJ ŻYWICZNEJ

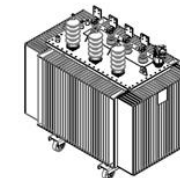
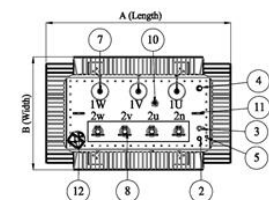
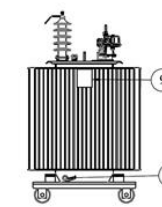
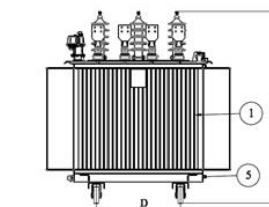
Parametry podstawowe	
Moc znamionowa	1000 kVA
Przekładnia	15,75/0,42 kV
Regulacja napięcia	+2 x 2,5% / - 2 x 2,5%
Liczba faz	3
Częstotliwość	50 Hz
Grupa połączeń	Dyn5
Klasa klimatyczna	C2
Klasa środowiskowa	E2
Klasa odporności ogniowej	F1
Poziom izolacji GN (nap. udarowe piorunowe / nap. o częstotliwości sieciowej)	95 / 38 kV
Poziom izolacji DN (nap. udarowe piorunowe / nap. o częstotliwości sieciowej)	- / 3 kV
Klasa temperaturowa	F
Maksymalny przyrost temperatury uzwojeń	100 K
Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
Maksymalna wysokość zainstalowania (n.p.m.)	1000 m
Miejsce zainstalowania	Wnętrzowe
Parametry jakościowe	
Norma wykonania	IEC 60076-11, Dyr. EU 548/2014 (etap 2)
Straty jałowe	1395 W (+ 0%)
Straty obciążeniowe (dla 120°C)	9000 W (+ 0%)
Napięcie zwarcia (dla 120°C)	6 % (± 10%)
Poziom hałasu	64 dB
Poziom wyładowań niepełnych	≤ 10 pC
Sprawność	
Współczynnik mocy cos φ=1 (4/4)	98,971%
Współczynnik mocy cos φ=0,8 (4/4)	98,717%
Wymiary i masa	
Rozważane wartości mogą odstępować od podanych o ±10%	
Długość [A] x szerokość [B] x wysokość [C]	1770 x 1100 x 2040 mm
Masa	3290 kg
Rozstaw kół jezdnych (oś/oś)	820 mm
Szczegóły wykonania	
Chłodzenie	AN
Materiał uzwojeń (GN/DN)	Aluminium / Aluminium
Technologia izolacji uzwojeń (GN/DN)	Zalewane żywicą / impregnowane
Materiał rdzenia	Błacha walcowana na zimno o ziarnach zorientowanych
Wyposażenie:	
<ul style="list-style-type: none"> 4 dwukierunkowe koła jezdne 4 uchwyty do podnoszenia 2 zaciski uziemiające 1 tabliczka znamionowa 	<ul style="list-style-type: none"> 4 podkładki antywibracyjne 3 czujniki PT100 1 skrzynka łączeniowa 1 przełącznik temperaturowy T154

1. Koła jezdne
2. Uchwyty do podnoszenia
3. Skrzynka łączeniowa
4. Zacisk uziemiający
5. Zaciski regulacji napięcia
6. Uchwyty do holowania
7. Czujnik PT100
8. Tabliczka znamionowa

IV. OPIS I SPECYFIKACJA WYPOSAŻENIA

Opis:

Transformator ma konstrukcję hermetyczną. Skutecznie uniemożliwia to wnikanie wilgoci do wnętrza transformatora. Standardowe wyposażenie obejmuje również zawór nadciśnieniowy, zawór wlewu oraz zawór spustu i pobierania próbek oleju. Transformator posiada możliwość regulacji napięcia za pomocą bezobciążeniowego przełącznika zaczepów. Izolacja uzwojeń wykonana jest w sposób gwarantujący sztywność i jednorodność uzwojenia, co pozwala na zwiększenie wytrzymałości mechanicznej transformatora. Błachy wykorzystywane do produkcji rdzenia transformatora oraz technologia produkcji zapewniają niski poziom strat w stanie jałowym.



1. Karbowane ściany
2. Kieszeń dla termometru
3. Zawór wlewu oleju
4. Zawór nadciśnieniowy
5. Zacisk uziemiający
6. Zawór spustu i pobierania próbek oleju
7. Zaciski GN
8. Zaciski DN
9. Tabliczka znamionowa
10. Przełącznik zaczepów
11. Uchwyty do podnoszenia
12. Wielofunkcyjny przełącznik zabezpieczający
13. Koła jezdne

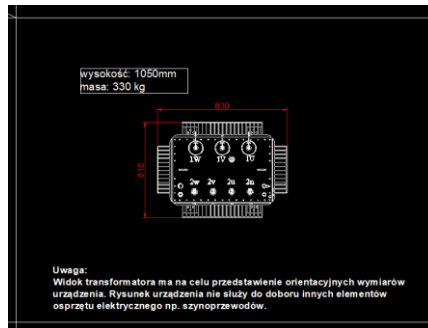
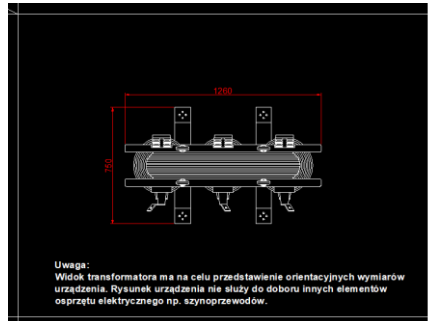


2. Tworzenie rysunków

2A. DWG – 2D i 3D

Transformatory olejowe

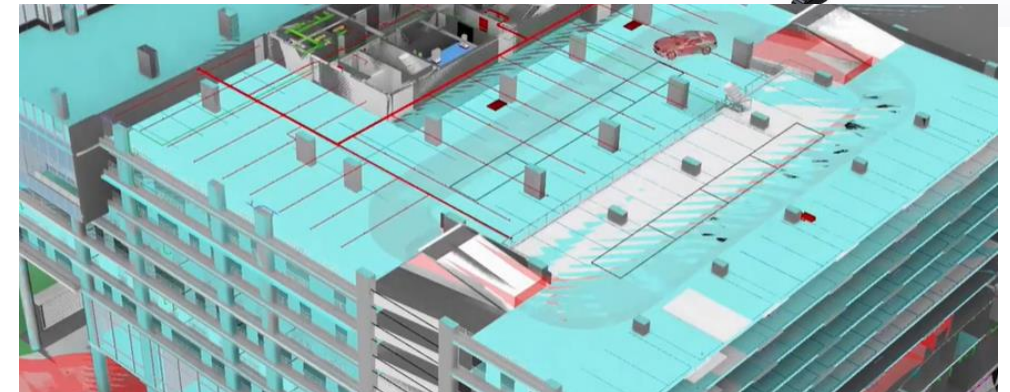
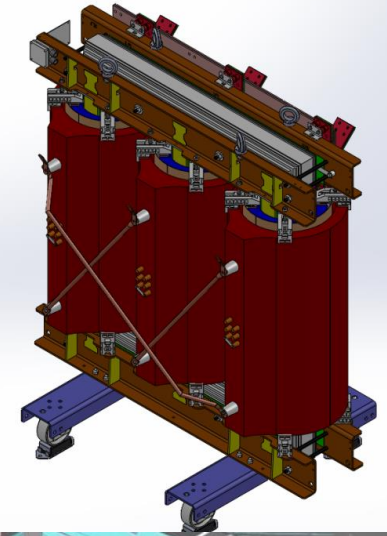
kVA \ kV	10 / 0,4	20 / 0,4	33 / 0,4
25			
50			
100			
160			
250			
400			
500			
630			
800			
1000			
1250			
1600			
2000			



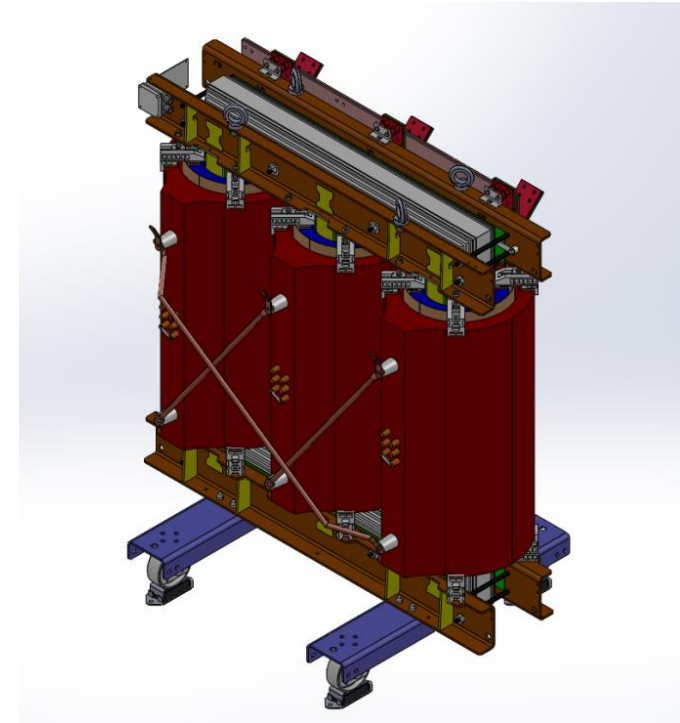
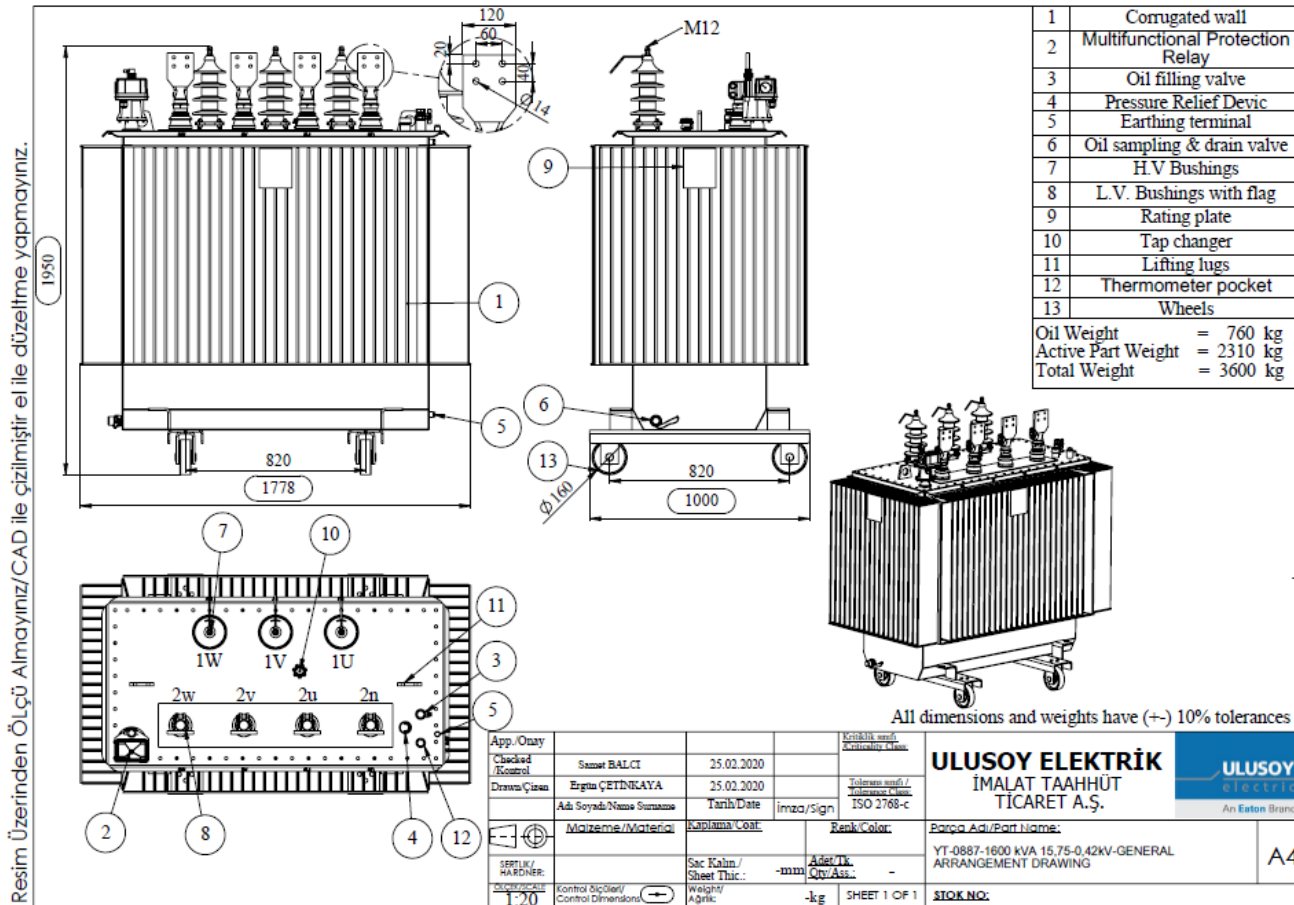
Transformatory suche

kVA \ kV	10 / 0,4	20 / 0,4	33 / 0,4
250			
400			
630			
800			
1000			
1250			
1600			
2000			
2500			
3150			

2B. REVIT



3. Rysunki wykonawcze



Tworzymy rysunki szczegółowe ze wszystkimi detalami w celu dobrania do transformatora np. szynoprzewodu

4. Strona produktowa

The screenshot shows the Eaton website's product page for distribution transformers. At the top, the Eaton logo and navigation menu (Produkty, Usługi, Segmenty, Wsparcie, Firma) are visible. The main header features the text 'DYSTRYBUCJA ENERGII ŚREDNIEGO NAPIĘCIA I SYSTEMY STEROWANIA' and 'Transformatory dystrybucyjne'. Below this, there are two product cards. The first card is for 'Transformatory olejowe Eaton Ulusoy' and the second is for 'Transformatory suche Eaton Ulusoy'. The second card includes a detailed description: 'Transformatory suche Ulusoy firmy Eaton są odporne na wilgoć, dzięki czemu nadają się do pracy w środowiskach wilgotnych i o wysokim zanieczyszczeniu. Transformatory te mogą pracować w środowiskach o wilgotności przekraczającej 95%, a także w temperaturach dochodzących do -25°C. Standardowa moc znamionowa osiąga 3150 kVA, ale na życzenie może zostać zwiększona do 5000 kVA.' Navigation options like 'Przegląd', 'Dane techniczne', and 'Do pobrania' are also present.

Na stronie internetowej można zobaczyć:

1. Artykuły
2. Filmy o transformatorach

Na stronie internetowej można znaleźć:

1. Katalog produktowy
2. Broszury
3. Karty katalogowe pdf
4. Rysunki dwg 2D
5. Rysunki dwg 3D
6. Rysunki BIM

<https://www.eaton.com/pl/pl-pl/products/medium-voltage-power-distribution-control-systems/transformers.html>



4

Realizacje Eaton



▣ Rodzaje obiektów gdzie dostarczyliśmy transformatory:

- Lotniska i Terminale Lotnicze
- Terminal Promowy
- Zakłady przemysłowe
- Oczyszczalnie ścieków
- Hotele i Budynki usługowe
- Galerie handlowe
- Obiekty publiczne
- Centra przesiadkowe
- Stacje fotowoltaiczne
- Elektrownie



Realizacje Eaton

4





5

Wsparcie techniczne
Transformatory dystrybucyjne
EATON



mgr inż. Mariusz Łoboda

Product Manager

Utilities Division

tel. 695 444 839

e-mail: mariuszloboda@eaton.com

Transformatory olejowe

- moc: 250kVA-10000kVA
- napięcie górne/dolne: do36kV/wg wytycznych
- materiał uzwojeń: aluminium/miedź
- Zgodność z normami: **IEC 60076-X oraz Ekodyrektywą 548/2014**



Transformatory suche żywiczne

- moc: 250kVA-5000kVA
- napięcie górne/dolne: do36kV/wg wytycznych
- materiał uzwojeń: aluminium/miedź
- klasa środowiskowa: E0/E1/E2/E3
- klasa klimatyczna: C1/C2/C3
- Zgodność z normami: **IEC 60076-X oraz Ekodyrektywą 548/2014**

