



Třífázový olejový transformátor **300 MVA, 420 /15,75 kV**

Vyrobeno pro: **ČEZ, JE Dukovany**

Blokový transformátor je určený pro vyvedení výkonu bloku jaderné elektrárny v Dukovanech. Byl dodán v rámci projektu modernizace stávajících transformátorů o výkonu 250 MVA, jejichž výkon byl zvýšen na 300 MVA při využití stávajícího magnetického obvodu a nádoby stroje. Magnetický obvod je 5-ti jádrový a je vyroben ze vzájemně odizolovaných orientovaných plechů tloušťky 0,3 mm. Vinutí je vyrobeno z vodičů z elektrotechnické mědi a uspořádáno tak, aby byly v maximální možné míře sníženy ztráty ve vinutí. Transformátor pracuje s konstantním převodem a nemá přepínač odboček.

Transformátor má systém chlazení ODAF. Vinutí 420 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 1425 kV. Vinutí 15,75 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 420 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkem. Stroj byl zkoušen podle ČSN EN 60 076 (typové zkoušky).

Transformátor je vybaven on-line monitorovacím zařízením TRANSFIX pro sledování okamžitého stavu stroje.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	300 MVA
Jmenovité napětí VN	420 kV
Jmenovité napětí NN	15,75 kV
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Chlazení	ODAF
Hladina akustického tlaku	75 dB (A)

Hmotnosti

Celková	252 000 kg
Oleje	46 000 kg
Dopravní bez oleje	185 000 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	16 040 x 5 720 x 9 480 mm
Dopravní	8 210 x 3 050 x 4 500 mm

Napětí nakrátko	$u_K = 17,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,05 \%$
-----------------	-----------------





Transformátor 25 MVA, 220 kV \pm 8x1, 25% / 12 kV

Vyrobena pro: **Medcom, Egypt**

Vysokonapěťový transformátor určený především k napájení výrobních provozů. Magnetický obvod je vyroben ze vzájemně odizolovaných orientovaných plechů tloušťky 0,23 mm. Vinutí je z vodičů z elektrotechnické mědi a uspořádáno tak, aby byly v maximální možné míře sníženy ztráty ve vinutí. Regulace napětí pod zatížením je na straně 220 kV. Přepínač napětí je z produkce MR Reinhausen s reverzačním systémem přepínání.

Transformátor má chlazení typ ONAN/ONAF1/ONAF2 s chlazením ONAN do 15 MVA, ONAF1 do 20 MVA a pro vyšší pak ONAF2. Spouštění ventilátorů probíhá v závislosti na teplotě oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Vinutí 220 kV má redukovanou izolaci, základní izolační hladina (BIL) 1050 kV. Vinutí 12 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 220 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Uzemnění nulového bodu je řešeno přes odpojovač a bleskojistku, které jsou instalovány u transformátoru. Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkem. Stroj je zkoušen podle IEC76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	25 MVA
Jmenovité napětí VN	220 \pm 8x1,25% kV
Jmenovité napětí NN	12 kV
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF1/ONAF2
Hladina akustického tlaku	73 dB (A)

Hmotnosti

Celková	65 300 kg
Oleje	20 600 kg
Dopravní bez oleje	38 500 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	6 500 x 4 000 x 7 300 mm
Dopravní	6 000 x 2 400 x 3 500 mm

Napětí nakrátko	$u_K = 13\%$
-----------------	--------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,15\%$
-----------------	----------------





Třífázový olejový transformátor **63 / 31,5 / 31,5 MVA, 115 ± 9 x 1,78 % / 10,5 / 10,5 kV**

Vyrobeno pro: **IEM, Rusko**

Transformátor se štěpeným vinutím vyrobený pro rozvodný systém v Rusku. Transformátor splňuje požadavky norem GOST. Je navržen pro nízké teploty do – 45°C.

Skupina spojení transformátoru je YNd11/d11. Magnetický obvod je vyroben z vzájemně odizolovaných orientovaných plechů tloušťky 0,3 mm. Vinutí je z vodičů z elektrotechnické mědi a uspořádáno tak, aby byly v maximální míře sníženy ztráty ve vinutí. Vinutí 115 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 480 kV. Vinutí 10,5 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 115 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Regulace napětí pod zatížením je na straně 220 kV. Přepínač napětí je z produkce MR Reinhausen s reverzačním systémem přepínání. Řízení napětí probíhá způsobem CFVV, tj. přepínání odboček pod zatížením beze změny sycení magnetického obvodu, kdy ztráty naprázdno jsou konstantní na všech odbočkách.

Druh chlazení je ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 38 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkem. Stroj byl odzkoušen typovými zkouškami podle GOST 11 677-85.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	63 / 31,5 / 31,5 MVA
Jmenovité napětí VN	115 ± 9 x 1,78 % kV
Jmenovité napětí NN1	10,5 kV
Jmenovité napětí NN2	10,5 kV
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	< 68 dB (A)

Hmotnosti

Celková	78 500 kg
Oleje	17 100 kg
Dopravní s olejem	67 200 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	6 025 x 3 840 x 5 492 mm
Dopravní	5 704 x 2 046 x 3 865 mm

Napětí nakrátko

$u_{K1,2} = 11 \% (63 \text{ MVA})$
$u_{K13} = 10,5 \% (31,5 \text{ MVA})$
$u_{K23} = 21 \% (31,5 \text{ MVA})$

Proud naprázdno

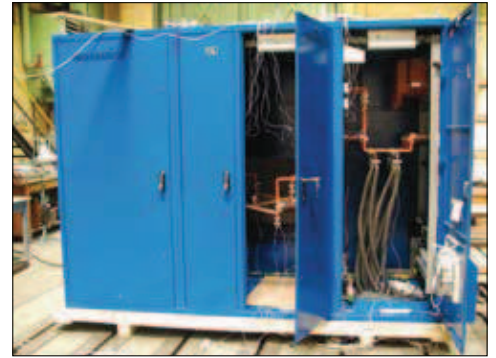
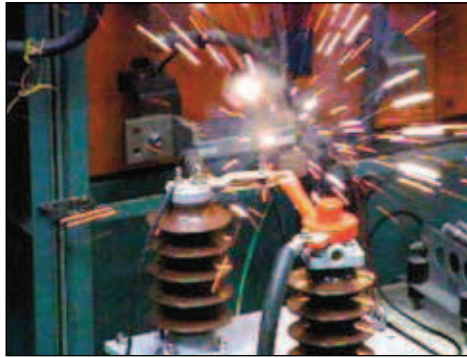
$i_0 = 0,05 \%$





Elektrotechnická zkušebna

Elektrotechnická zkušebna je akreditována Českým institutem pro akreditaci dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pro realizaci vybraných typů elektrotechnických zkoušek dle přílohy akreditačního osvědčení.



Elektrické zkoušky a měření elektrických zařízení do výkonové úrovně 3 MW:

- ▶ vývojové a typové zkoušky elektrických strojů, pohonů, trakčních přístrojů, rozváděčů a transformoven vn/nn aj.
- ▶ zkoušky zkratové odolnosti transformátorů, el. přístrojů, rozváděčů a přepětových ochran
- ▶ oteplovací zkoušky distribučních transformátorů, tlumivek, trakčních přístrojů a rozváděčů
- ▶ dielektrické zkoušky přiloženým střídavým napětím do 90 kV
- ▶ zkoušky spínacích schopností el. přístrojů
- ▶ ověření charakteristiky dočasného přepětí (TOV) přepětových ochran
- ▶ elektromagnetické výpočty, matematické modelování
- ▶ magnetická měření
- ▶ modelový výzkum orientovaný na chladicí systémy elektrických strojů a zařízení
- ▶ teplotní, ventilační a hydraulická měření
- ▶ konzultační a poradenská činnost
- ▶ poskytování výkonových zdrojů zkušebny a pronájem přístrojů při zákaznických zkouškách

Měření fyzikálních vlastností elektrotechnických materiálů

- ▶ klimatotechnologické zkoušky (chlad, suché a vlhké teplo, náhlá změna teploty, solná mlha)
- ▶ měření izolačního odporu, vnitřní/povrchové rezistivity, měření elektrického odporu/vodivosti
- ▶ dlouhodobé tepelné namáhání izolací při DC a AC napětí
- ▶ měření ztrátového činitele $\tan \delta$ (včetně změny $\tan \delta$) a permitivity ϵ tuhých i tekutých izolantů
- ▶ zkoušky laků – přílnavost, změna izolačního odporu a průrazného napětí po uložení ve vodě
- ▶ měření magnetických vlastností plechů pro elektrotechniku v Epsteinově rámu 25 cm
- ▶ mechanické namáhání (tah, tlak, ohyb) v trhačím stroji při teplotách -70 °C až $+250\text{ °C}$
- ▶ zkouška tvarové stálosti izolací dle Martense
- ▶ měření nasákavosti izolací, zjišťování množství spalitelných látek v izolacích
- ▶ měření hustoty, přesná zjišťování hmotností a jejich změn po stárnutí na analytických vahách
- ▶ lepení a zalévání komponent pro elektrická zařízení

Kontakt:

Roman Vrbický - tel.: + 420 737 237 995, fax: + 420 378 117 662, Zdeněk Jelínek - tel.: + 420 378 117 654, fax: + 420 378 117 662

ETD TRANSFORMÁTORY a.s.
Zborovská 22/54, 301 00 Plzeň, Doudlevice
Czech Republic



Nízkonapěťový transformátor 16 MVA, 35 ± 8 x 2% / 6,3 kV

Vyroben pro: **Foxconn s.r.o. Pardubice**

Nízkonapěťový transformátor určený především k napájení výrobních provozů.

Magnetický obvod je vyroben z vzájemně odizolovaných orientovaných plechů. Vinutí je vyrobeno z vodičů z elektrotechnické mědi a uspořádáno tak, aby byly v maximální možné míře sníženy přídatné ztráty ve vinutí. Regulace napětí pod zatížením na straně 35 kV.

Chlazení stroje je pomocí přirozeného proudění oleje ve vinutí a proudění vzduchu pomocí ventilátorů umístěných pod radiátory. Pro výkon stroje nižší než 60 % jmenovitého výkonu je proudění vzduchu přirozené, bez ofukování. Spouštění ventilátorů probíhá v závislosti na teplotě oleje pod víkem stroje. Radiátory jsou k nádobě připevněny přes uzavírací ventily, což umožňuje demontovat radiátor bez nutnosti vypouštění oleje ze stroje.

Stroj je vybaven odizolovaným podvozkem pro připojení diferenciální ochrany.

Transformátor byl odzkoušen podle IEC 76 a ČSN 35 10 80.

Stranu 35 kV a 6,3 kV lze upravit pro připojení zapouzdřených vodičů nebo kabelovými koncovkami pro přímé připojení kabelů.

Konstrukce transformátoru umožňuje přepravu transformátoru ve smontovaném stavu.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	16 MVA
Jmenovité napětí VN	35 kV ± 8 x 2,5%
Jmenovité napětí NN	6,3 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	75 dB(A)

Hmotnosti

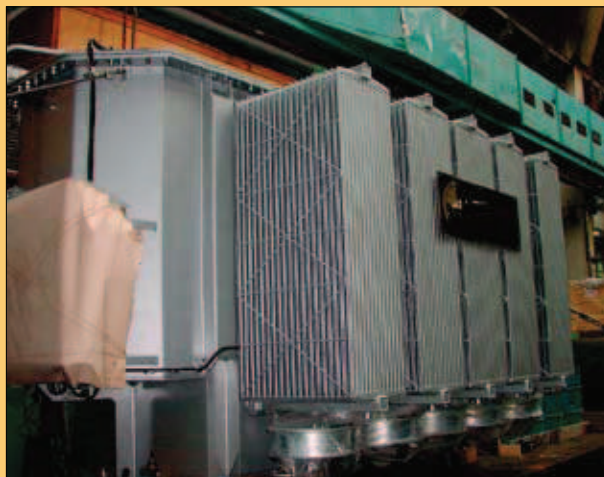
Celková	27 200 kg
Oleje	6 150 kg
Dopravní s olejem	27 200 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	4510 x 2740 x 3720 mm
dopravní	4510 x 2740 x 3720 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 12,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_o = 0,45 \%$
-----------------	-----------------





Transformátor se sníženou hladinou hluku 25 / 25 / (8) MVA, 110 ± 8 x 2% / 23 / (6,3) kV

Vyroben pro: **Jihomoravská energetika, a.s. Brno**

Spojení transformátoru YNyn0 / (d). Transformátor je určen pro rozvodny umístěné v bytové zástavbě se sníženou hladinou hluku. Tomu je přizpůsobena konstrukce magnetického obvodu a stahovací konstrukce.

Vinutí 110 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 450 kV.

Vinutí 23 kV a 6,3 kV jsou dimenzovány na plnou izolační hladinu.

Nulový bod strany 110 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění.

Řízení napětí probíhá způsobem CFVV, tj. přepínání odboček pod zatížením beze změny sycení magnetického obvodu, kdy ztráty naprázdno jsou konstantní na všech odbočkách.

Vyrovňovací vinutí 6,3 kV je pro kompenzaci nesymetrického zatížení vybavené dvěma průchodkami pro měřicí účely.

Chlazení provedeno radiátory zavěšenými na nádobě, každý radiátor připojen přes uzavírací ventil, což umožňuje odmontování radiátoru bez nutnosti vypouštění oleje z nádoby.

Použitý způsob chlazení výrazně zvyšuje spolehlivost stroje a snižuje jeho provozní náklady.

Transformátor byl podroben typovým zkouškám podle IEC 76 a ČSN 351080.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	25/25/(8) MVA
Jmenovité napětí vn	110 kV ± 8 x 2%
Jmenovité napětí nn	23 kV
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN
Hladina akustického tlaku	50 dB (A)

Hmotnosti

Celková	52 100 kg
Olej	11 400 kg
Dopravní s olejem	50 200 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	5685 x 3455 x 4365 mm
Dopravní	5370 x 3440 x 3609 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 11,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_o = 0,15 \%$
-----------------	-----------------





Třífázový olejový transformátor 410 MVA, 410 / 22 kVA

Vyrobeno pro: **Jugoslávii, elektrárna Kolubara B**

Trojfázová jednotka o výkonu 410 MVA. Skupina spojení YNd5.

Chlazení s řízeným prouděním oleje ve vinutí. Spouštění ventilátorů v závislosti na teplotě oleje, možné doplnění frekvenčním měničem pro regulaci otáček chladičů a tím udržení konstantní teploty oleje.

Strana NN je uzpůsobena pro připojení zapouzdřených vodičů. Transformátor je vybaven vakem pro oddělení oleje od okolní atmosféry.

Stroj je vybaven odizolovaným podvozkem pro připojení ochranných transformátorů.

Transformátor byl úspěšně odzkoušen typovými zkouškami podle IEC 76.

Transformátor je vybaven on - line monitorovacím systémem pro měření částečných výbojů a teplotními čidly pro monitorování teploty vinutí.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	410 MVA
Jmenovité napětí VN	410 kV
Jmenovité napětí NN	22 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ODAF
Hladina akustického tlaku	81 dB (A)

Hmotnosti

Celková	364 100 kg
Oleje	56 000 kg
Dopravní (s dusíkem)	290 000 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	9955 x 6850 x 9055 mm
Dopravní	9900 x 3725 x 4400 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 12,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_o = 0,2 \%$
-----------------	----------------





Výrobky pro kolejová vozidla

Hlavně ve spolupráci se ŠKODOU Dopravní technika dodáváme transformátory a trakční tlumivky pro kolejová vozidla úspěšně pracující na českých a slovenských železnicích, železničních státních bývalého Sovětského svazu ve velmi těžkých podmínkách Sibíře i na jugoslávských a italských drahách.

Lokomotivní transformátory, kterých bylo vyrobeno téměř 1800 ks, pracující se základním napětím 25 kV, 50 Hz. Jsou vybaveny až šesti vinutími pro napájení motorů a přídatnými vinutími pro napájení topení a pomocných pohonů. Byly vyrobeny až do výkonu 8108 kVA. Lokomotivní transformátory pracují se systémem chlazení ODAF, tj. řízeným prouděním olej ve vinutí. V minulosti byly vybavovány ještě říditelným autotransfornátorem umožňujícím změnu napájecího napětí hlavního transformátoru od nuly až do maximálního napětí troleje. Dnes už je tento typ vyráběn pouze pro případ potřeby jako náhradní díly pro rekonstrukci starších typů lokomotiv. S nástupem elektroniky je říditelný autotransfornátor nahrazován elektronickou regulací vše spojení s hlavním transformátorem.

Lokomotivní transformátory se vyrábějí i pro napěťový systém 15 kV, 16,7 Hz nebo dvoufrekvenční transformátory pracující se systémy 50 i 16,7 Hz u lokomotiv provozovaných např. pro přejezdy mezi českým a rakouským územím.

Lokomotivní transformátory jsou vybaveny také vyhlazovacími tlumivkami. Ty jsou ve vzduchovém provedení ve třídě izolace B nebo F s chlazením AF. Vyhlazovacími tlumivkami jsou vybaveny i vstupní filtry tramvajů provozovaných nejen v českých městech ale i např. v americkém Portlandu.

Lokomotivní transformátor pro lokomotivu ŠKODA 62E5:

Transformátorová souprava je složena z napájecího autotransfornátoru, na napětí 25 kV (pro případ napájení 12 kV je vybaven odbočkou vyvedenou na přepojovač 25/12 kV) a napájí hlavní transformátor napětím v rozsahu 0 ÷ 25000 V. Hlavní transformátor slouží k napájení motorů lokomotivy a má jedno vstupní a dvě výstupní motorová vinutí. Souprava je dále vybavena oddělenými vinutími pro napájení pomocných pohonů.

Vinutí transformátoru je zhotoveno s izolací třídy A. Chlazení soupravy je ODAF s možností provozu v teplotách -50 až + 40 °C.

Stroj odolává zrychlení 2,5 g v podélné ose a 1 g v příčném a svislém směru. Zrychlení může ve výjimečných případech dosáhnout hodnoty až 3 g ve všech směrech.

Omezovací reaktory

Omezovací reaktory pro energetiku se vyrábějí suché s přirozeným chlazením (AN) ve třídě izolace F. Reaktory jsou běžně vnitřního provedení s uspořádáním fází nad sebou nebo vedle sebe. Na přání zákazníka je možné vyrobit i v provedení venkovním. Vinutí reaktorů jsou hliníková. Hliník má totiž výrazně nižší procento přídavných ztrát a hmotnost než měď.

Reaktor vyrobený pro Tp Příbram:

Trojfázový reaktor 3 % ze 6,3 kV, 700 A.

Ztráty reaktoru 7 kW.

Všechny tři fáze reaktoru jsou umístěny nad sebou ve svislé poloze.

Reaktor je tepelně odolný vůči zkratovému proudu 15 kA po dobu 3 s.

Parametry jednotlivých vinutí

	Výkon (kVA)	Napětí (V)
Napájecí autotransfornátor	8 108	25000
Hlavní transformátor	6 850	0 ÷ 25000/2x1040
Vinutí pomocných pohonů	275	354
Vinutí topení	850	3092
Buzení brzdy	133	133



Přehled vybraných vyrobených reaktorů

Reaktory vzduchové			Reaktory olejové		
Procentní reaktance [%]	Proud [A]	Jmenovité napětí [V]	Procentní reaktance [%]	Proud [A]	Jmenovité napětí [V]
5	200	6000	5	200	35000
5	1000	6300	8	400	22000
6	1000	22000	8	600	30000
8	1250	6300			
6	1600	6300			
5	2500	6000			
8	2500	6300			
8	4000	6300			



Jednofázový zvyšovací transformátor **220/3//110/3//110/3 MVA, 242/√3//15/15 kV**

Vyroběn pro: **ČEZ a.s., Vodní elektrárny Štěchovice - elektrárna Orlík**

Jednofázový zvyšovací transformátor se dvěma vinutími NN. Skupina spojení jednofázových jednotek je YNd1/d1.

Chlazení s řízeným prouděním oleje ve vinutí, jeden chladič slouží jako 100% rezerva. Spouštění ventilátorů v závislosti na teplotě oleje, možné doplnění frekvenčním měničem pro regulaci otáček chladičů a tím i udržení konstantní teploty oleje.

Stranu NN lze uzpůsobit pro připojení zapouzdřených vodičů nebo kabelů.

Transformátor je vybaven vakem z oleji odolné gumy pro oddělení oleje od okolní atmosféry.

Transformátor je vybavený odizolovaným podvozkiem pro připojení ochran transformátoru.

Transformátor byl odzkoušen typovými zkouškami podle IEC 76 a ČSN 351080.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	220/3//110/3//110/3 MVA
Jmenovité napětí VN	242/√3 kV
Jmenovité napětí NN	15/15 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ODAF
Hladina akustického tlaku	72 dB (A)

Hmotnosti

Celková	66 800 kg
Olej	13 300 kg
Dopravní s olejem	61 000 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	6360 x 2840 x 6820 mm
Dopravní	4420 x 2480 x 4035 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 13,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,15 \%$
-----------------	-----------------





Zvyšovací transformátor 75 MVA, 237 ± 8 x 1,25% / 22 kV ONAN / ONAF1 / ONAF2

Vyroběn pro: **IEO - ZAFARANA, Egypt**

Zvyšovací transformátor ve spojení Dyn11. Transformátor pracující v extrémních klimatických podmínkách (teplota okolí do 55 °C) s dvoustupňovým chlazením. Radiátory upevněny na sběrných komorách. Stroj pracuje bez ofukování do výkonu 45 MVA.

Transformátor je vybavený vakem z oleji odolné gumy pro důsledné oddělení oleje od okolní atmosféry a tím zamezuje stárnutí.

Stranu 22 kV je možné připojit zapouzdřenými vodiči.

Transformátor je vybavený odizolovaným podvozkiem pro připojení ochran transformátoru.

Transformátor byl odzkoušen typovými zkouškami podle IEC 76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	75 MVA
Jmenovité napětí VN	237 kV ± 8 x 1,25%
Jmenovité napětí NN	22 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF1/ONAF2
Hladina akustického tlaku	I < 75 dB (A)

Hmotnosti

Celková	114 300 kg
Oleje	24 500 kg
Dopravní (s dusíkem)	79 300 kg
Dopravní (s olejem)	97 500 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	10168 x 4450 x 7910 mm
Dopravní	6570 x 3060 x 4160 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 11,5\%$
-----------------	----------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,1\%$
-----------------	---------------





Transformátor 25 / 25 / (8) MVA, 220 ± 8 x 1,25% / 23 / (6,3) kV

Vyrobeno pro: **ACTHERM s.r.o., Chomutov**

Vysokonapěťový transformátor s netypickým převodem určený pro napájení výrobního provozu.

Konstrukce transformátoru umožňuje přepravu nastrojeného transformátoru pouze s odmontovaným konzervátorem a vn průchodkami, což výrazně zkracuje dobu montáže na stanovišti.

Skupina spojení transformátoru je YNyn0/(d).

Vinutí 220 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 950 kV. Vinutí 23 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 220 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Řízení napětí probíhá způsobem CFVV, tj. přepínání odboček pod zatížením beze změny sycení mg. obvodu, kdy ztráty naprázdno jsou konstantní na všech odbočkách.

Druh chlazení ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 15 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkem. Stroj byl odzkoušen typovými zkouškami podle ČSN EN 60 076.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	25/25/(8) MVA
Jmenovité napětí VN	220 kV ± 8 x 1,25%
Jmenovité napětí NN	23 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	< 76 dB (A)

Hmotnosti

Celková	62 800 kg
Olej	20 250 kg
Dopravní s olejem	58 150 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	6050 x 4205 x 6690 mm
Dopravní	5690 x 2890 x 3980 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 10,71 \%$
-----------------	------------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,1 \%$
-----------------	----------------





Transformátor 40 MVA, 110 ± 8 x 2% / 6,3 kV

Vyrobeno pro: **Kaučuk a.s., Kralupy nad Vltavou**

Vysokonapěťový transformátor určený především k napájení výrobních provozů. Magnetický obvod je vyroben z vzájemně odizolovaných orientovaných plechů. Vinutí je vyrobeno z vodičů z elektrotechnické mědi a uspořádáno tak, aby byly v maximální možné míře sníženy ztráty ve vinutí. Regulace napětí pod zatížením je na straně 110kV.

Druh chlazení je ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 24 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru. Vinutí 110 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 450 kV. Vinutí 6,3 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 110 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkem. Stroj byl odzkoušen podle ČSN 351080 a IEC76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	40 MVA
Jmenovité napětí VN	110 kV ± 8 x 2%
Jmenovité napětí NN	6,3 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	64 dB(A)

Hmotnosti

Celková	56 100 kg
Olej	11 500 kg
Dopravní s olejem	54 250 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	5400 x 3075 x 4590 mm
Dopravní	5295 x 3060 x 3840 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 18 \%$
-----------------	---------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,15 \%$
-----------------	-----------------





Transformátor 16 MVA, 120 ± 2 x 2,5% / 6,3 kV

Vyrobeno pro: **VOITH SIEMENS HYDRO – určeno do Afganistanu**

Dodány celkem 2 ks blokové transformátory 16 MVA – určené pro Vodní elektrárnu Sarobi v Afganistanu.

Skupina spojení YNd11.

Druh chlazení ONAN.

Transformátory odzkoušeny kusovými zkouškami podle IEC 76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	16 MVA
Jmenovité napětí VN	120 kV ± 2 x 2,5%
Jmenovité napětí NN	6,3 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN
Hladina akustického tlaku	< 65 dB (A)

Hmotnosti

celková	31 400 kg
olej	6 600 kg
Dopravní bez oleje	20 400 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	5400 x 3500 x 4600 mm
dopravní	3600 x 1900 x 2700 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 11,6 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,15 \%$
-----------------	-----------------





Transformátor 40 MVA, 110 ± 8 x 2% / 23 / (6,3) kV

Vyrobeno pro: **Jihomoravská energetika, a.s. Brno**

Představitel řadových rozvodných transformátorů nové generace se sníženými ztrátami. Konstrukce transformátoru umožňuje přepravu nastrojeného transformátoru pouze s odmontovaným konzervátorem a vn průchodkami, což výrazně zkracuje dobu montáže na stanovišti.

Skupina spojení YNyn0/(d).

Vinutí 110 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 450 kV. Vinutí 23 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 110 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Řízení napětí probíhá způsobem CFVV, tj. přepínání odboček pod zatížením beze změny sycení mg. obvodu, kdy ztráty naprázdno jsou konstantní na všech odbočkách.

Druh chlazení ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 24 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkiem. Stroj byl odzkoušen kusovými zkouškami podle ČSN 351080 a IEC 76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	40/40/(12,5) MVA
Jmenovité napětí VN	110 kV ± 8 x 2%
Jmenovité napětí NN	23 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	< 76 dB (A)

Hmotnosti

celková	53 300 kg
olej	11 500 kg
Dopravní s olejem	57 500 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	5745 x 2850 x 4580 mm
dopravní	5430 x 2850 x 3540 mm

Napětí nakrátko $u_k = 11,5 \%$

Proud naprázdno $i_0 = 0,15 \%$





Trífázový olejový transformátor 50 MVA, 110 ± 8 x 2% / 23 / (6,3) kV

Vyrobena pro: **ČEZ, SME Ostrava**

Představitel rozvodných transformátorů. Konstrukce umožňuje přepravu nastrojeného transformátoru pouze s odmontovaným konzervátorem a vn průchodkami, což výrazně zkracuje dobu montáže na stanovišti.

Skupina spojení YNyn0/(d).

Vinutí 110 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 450 kV. Vinutí 23 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 110 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění.

Řízení napětí probíhá způsobem CFVV, tj. přepínání odboček pod zatížením beze změny syčení magnetického obvodu, kdy ztráty naprázdno jsou konstantní na všech odbočkách.

Druh chlazení ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 30 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkiem.

Stroj byl odzkoušen kusovými zkouškami podle ČSN 351080 a IEC 76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	50 MVA
Jmenovité napětí VN	110 kV ± 8 x 2%
Jmenovité napětí NN	23 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	< 76 dB (A)

Hmotnosti

celková	68 600 kg
olej	13 500 kg
Dopravní s olejem	62 900 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	6200 x 3150 x 5600 mm
dopravní	5600 x 3150 x 4000 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 11,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,15 \%$
-----------------	-----------------





Třífázový olejový transformátor 63 MVA, 110 ± 8 x 2% / 23 / (6,3) kV

Vyrobeno pro: **PRE Praha**

Představitel rozvodných transformátorů určených do bytové zástavby města.

Skupina spojení YNyn0/(d).

Vinutí 110 kV má redukovanou izolaci a jeho základní izolační hladina (BIL) je 550 kV. Vinutí 23 kV je dimenzováno na plnou izolační hladinu. Nulový bod strany 110 kV je navržen na přímé a trvalé uzemnění. Řízení napětí probíhá způsobem CFVV, tj. přepínání odboček pod zatížením beze změny sycení mg. obvodu, kdy ztráty naprázdno jsou konstantní na všech odbočkách.

Druh chlazení ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 38 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkem. Stroj byl odzkoušen kusovými zkouškami podle ČSN EN 60076.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	63/63/(21) MVA
Jmenovité napětí VN	110 kV ± 8 x 2%
Jmenovité napětí NN	23 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	< 58 dB (A)

Hmotnosti

celková	89 900 kg
olej	20 600 kg
Dopravní s olejem	82 400 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	6600 x 3200 x 5250 mm
dopravní	6100 x 2500 x 3600 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 17 \%$
-----------------	---------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,15 \%$
-----------------	-----------------





Třífázový olejový transformátor 150 MVA, 220 ± 8 x 1,25% / 145 / 12 kV

Vyrobeno pro: **EGYPT ALU - továrna na výrobu hliníku**

Dodány celkem 2 ks trojfázové trojvintuťové regulační olejové transformátory 150 MVA – určené pro práci v náročných klimatických podmínkách.

Skupina spojení YNyn0d11.

Druh chlazení ONAN/OFAF1/OFAF2.

Radiátory jsou umístěny na sběrných olejových komorách přes uzavírací ventily, což umožňuje demontáž radiátoru bez vypouštění oleje z trať.

Stroj pracuje s přirozeným prouděním oleje, pro vyšší stupně chlazení je oběh oleje nucený pomocí čerpadel.

Transformátory odzkoušeny kusovými zkouškami podle IEC 76.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	150/150/50 MVA
Jmenovité napětí VN	220 kV ± 8 x 1,25%
Jmenovité napětí NN	145 kV
Napětí terciáru	12 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/OFAF1/OFAF2
Hladina akustického tlaku	< 81 dB (A)

Hmotnosti

celková	217 000 kg
olej	49 000 kg
Dopravní s olejem	155 000 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	10600 x 5400 x 8600 mm
dopravní	7750 x 3290 x 4500 mm

Napětí nakrátko $u_k = 13 \%$

Proud naprázdno $i_0 = 0,2 \%$



ETD TRANSFORMÁTORY a.s.

Zborovská 22/54, 301 00 Plzeň, Doudlevice

Czech Republic



Jednofázový olejový transformátor 12,5 MVA, 110 ± 8 x 2% / 27 kV

Vyrobena pro: **EŽ Praha a.s. – napájecí stanice Lipno, Karlovy Vary, Kadaň**

Jednofázový olejový říditelný transformátor je určen pro napájení železniční trolejové sítě střídavým napětím. Navržen s ohledem na zvýšené zatěžování zkratovými proudy při specifických podmínkách železnic. Stahovací konstrukce provedena z ocelových svařenců. Axiální zkratové síly jsou zachyceny pomocí speciálního zařízení upevněného v horní části stahovací konstrukce.

Vinutí transformátoru provedeno z Cu vodičů a je nasazeno symetricky na dva jádrové sloupky mag. obvodu. Chladičí soustavu tvoří 10 ks radiátorů upevněných na přírubách nádoby z obou jejich podélných stran. Radiátory jsou opatřeny uzavíracími klapkami pro případnou demontáž.

Transformátor je vybaven přepínačem odboček se 17 stupni, který zajišťuje regulaci vinutí 110 kV v rozsahu ± 8 x 2%. Transformátor může být vybaven průchodkami olej-vzduch, nebo průchodkami olej – SF6, případně na straně 27 kV kabelovými konektory.

Transformátor je vybaven standardním přístrojovým vybavením.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	12,5 MVA
Jmenovité napětí VN	110 kV ± 8 x 2%
Jmenovité napětí NN	27 kV
Frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN
Hladina akustického tlaku	< 62 dB (A)

Hmotnosti

celková	31 200 kg
olej	8 700 kg
Dopravní s olejem	29 800 kg

Rozměry (d x š x v)

celkové	4715 x 2965 x 4440 mm
dopravní	4500 x 2965 x 3650 mm

Napětí nakrátko	$u_k = 12,5 \%$
-----------------	-----------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,1 \%$
-----------------	----------------





Třífázový olejový transformátor s vestavěnou předřadnou tlumivkou pro napájení elektrické obloukové pece 40 MVA, 22 000 / 850 V

Vyrobeno pro: **RETROFIT s.r.o., pro projekt Pilsen Steel**

Transformátor je určen k napájení elektrické obloukové pece. Splňuje požadavky normy ČSN EN 60 076. Skupina spojení transformátoru je Hvězda / trojúhelník uzavřený vně transformátoru.

Převod transformátoru 22 000 / 850 – 500 V je realizován systémem VFVV (s proměnným magnetickým tokem). Změnu převodu zajišťuje lineární regulace typu VACUTAP. Pro změnu reaktance stroje je předřazena tlumivka o výkonu 12 MVA_r s přepínačem bez zatížení a možnou změnou reaktance od 0 do 3,83 Ω ve čtyřech krocích.

Druh chlazení OFWF se dvěma vodními chladiči, z nichž jeden slouží pro chlazení stroje, druhý jako stoprocentní rezerva. Připojení transformátoru na straně 22 kV třemi porcelánovými průchodkami na víku stroje, vysokoproudé vývody strany nižšího napětí jsou vyvedeny vysokoproudými průchodkami na boku stroje.

Stroj byl odzkoušen typovými zkouškami podle EN 60 076.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	40 MVA
Jmenovité napětí VN	22 kV
Jmenovité napětí NN	850 – 500 V
Maximální proud strany nižšího napětí	33 kA
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Chlazení	OFWF

Hmotnosti

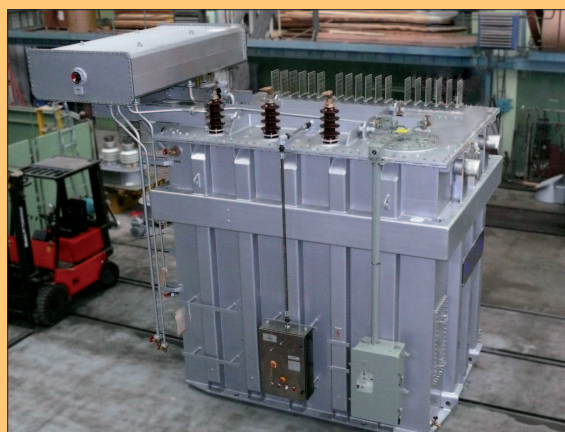
Celková	88 600 kg
Oleje	21 700 kg
Dopravní bez oleje	84 900 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	5625 x 3400 x 4852 mm
Dopravní	5225 x 3420 x 3927 mm

Vestavěná tlumivka

Jmenovitý výkon tlumivky	12 MVA _r
Jmenovité napětí	22 kV
Impedance na odbočkách	1,58 – 2,55 – 3,2 – 3,83 Ω
Ztráty reaktoru (max.)	34 kW



Elektrické parametry transformátoru

Odbočka č.	1	8	15
Napětí NN [V]	852	630	500
Naprázdná [kW]	22	11	7
Nakrátko [kW]	184	240	226
Celkové [kW]	206	251	233
Napětí nakrátko [%]	7,8	15	21
Proud naprázdno [%]	0,25	-	-

ETD TRANSFORMÁTORY a.s.
Zborovská 22/54, 301 00 Plzeň, Doudlevec
Czech Republic



Třífázový olejový transformátor pro měniče 51 MVA, 33 000 / 2400 V

Vyrobeno pro: **CONVERTEAM Francie, pro projekt Strážské (SR)**

Transformátor je určen k napájení elektronických měničů s ohledem na obsah vyšších harmonických složek proudu. Splňuje požadavky norem EN 60 076 a IEC 61 378

Skupina spojení transformátoru je Dyn1.

Transformátor je konstruován na konstantní převod, pro zvýšenou izolační hladinu, byla řešena problematika vyvedení nízkého napětí a vysokých proudů na straně 2400 V.

Druh chlazení ONAN/ONAF s chlazením ONAN do 41 MVA. Spouštění ventilátorů probíhá automaticky na základě teploty oleje. Každý radiátor je připojen přes uzavírací ventily, což umožňuje jeho odmontování bez nutnosti vypouštění oleje z transformátoru.

Stroj je osazen porcelánovými průchodkami na víku stroje.

Transformátory jsou vybaveny odizolovaným podvozkiem.

Stroj byl odzkoušen typovými zkouškami podle EN 60 076 a IEC 61 378.

Technické parametry

Jmenovitý výkon	51 MVA
Jmenovité napětí VN	33 kV
Jmenovité napětí NN	2,4 kV
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Chlazení	ONAN/ONAF
Hladina akustického tlaku	< 64 dB (A)

Hmotnosti

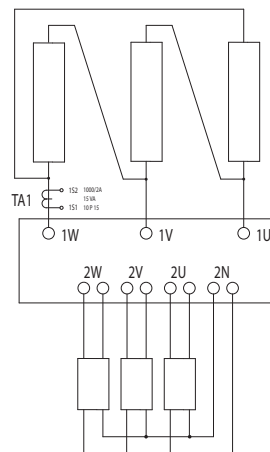
Celková	65 000 kg
Oleje	13 200 kg
Dopravní bez oleje	62 100 kg

Rozměry (d x š x v)

Celkové	5115 x 3700 x 4645 mm
Dopravní	4345 x 3700 x 3760 mm

Napětí nakrátko	$u_K = 13 \%$
-----------------	---------------

Proud naprázdno	$i_0 = 0,05 \%$
-----------------	-----------------





Servisní činnost

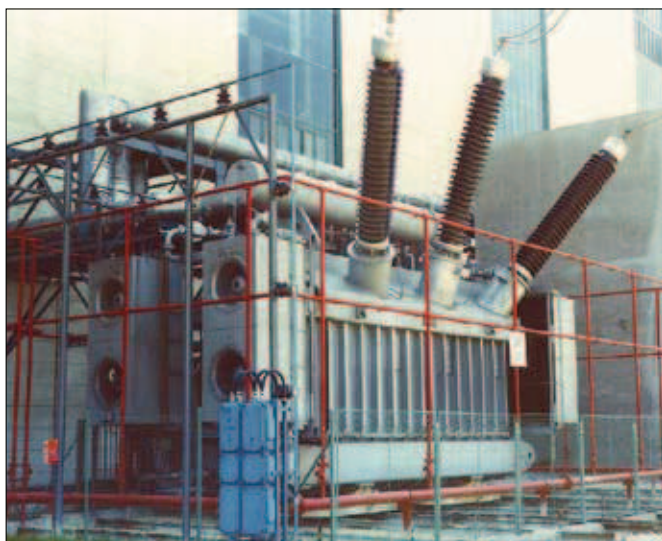
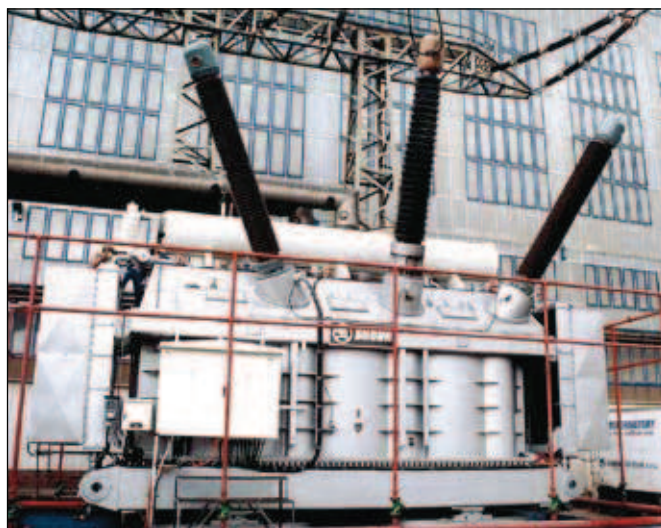


Technické práce:

- ▶ měření traf před uvedením do provozu
- ▶ výchozí revize
- ▶ diagnostická měření včetně dlouhodobého sledování provozního stavu

Oprávérenské práce:

- ▶ demontáže a montáže traf
- ▶ nakládání, skládání, přesuny
- ▶ zajišťování přeprav
- ▶ revize, opravy, modernizace, přetěsnění
- ▶ přetěsnění dělicí roviny zavařením
- ▶ modernizace příslušenství
- ▶ modernizace chlazení
- ▶ revize a přetěsnění regulace traf
- ▶ opravy pohonu regulace
- ▶ výměny regulací starých typů (BLR, ČKD) za nové (MR, ABB, ELIN)
- ▶ filtrace, rozbory oleje, vakuování
- ▶ vysoušení na stanovišti metodou oil-spray



Veškeré výše uvedené činnosti jsou prováděny jak u transformátorů vyrobených v ETD a ŠKODA, tak i u transformátorů výroby ČKD a ostatních výrobců.

***Zajišťujeme 24 hodinový servis
tel.: 605 221 695***

Kontakt:

Milan Majer — tel. 378117171, fax 378118008
e-mail: milan.majer@etd-bez.cz
Richard Pašek — tel. 378118009, fax 378118008

ETD TRANSFORMÁTORY a.s.
Zborovská 22/54, 301 00 Plzeň, Doudlevice
Czech Republic