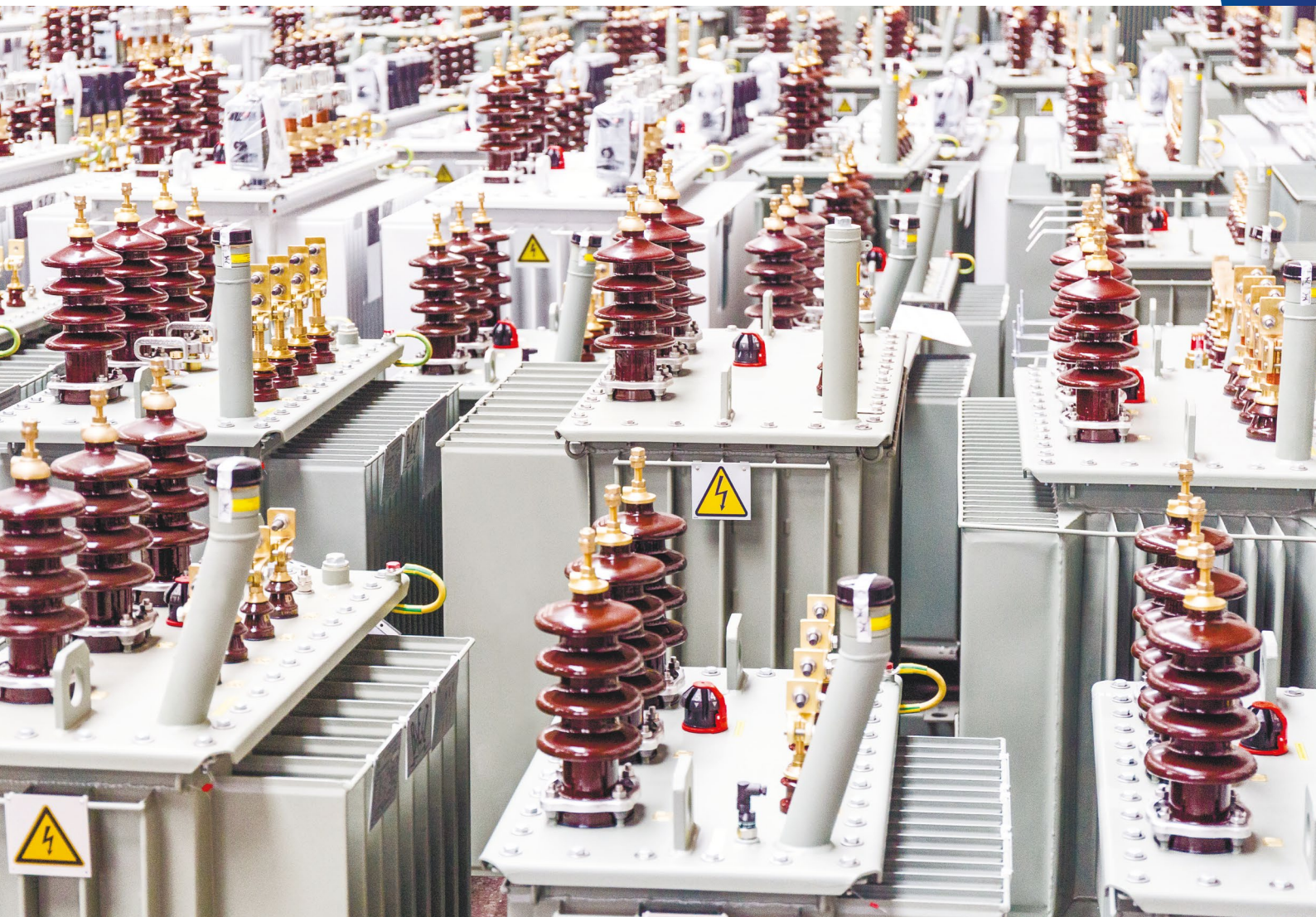


**BEZ** TRANSFORMÁTORY

MANUFACTURING TRANSFORMERS SINCE 1902



TECHNICKÝ KATALÓG - DISTRIBUČNÉ TRANSFORMÁTORY

# KVAPALINOU PLNENÉ TRANSFORMÁTORY

eco **FIT**<sup>2</sup>

# VYRÁBAME TRANSFORMÁTORY OD ROKU 1902

**ZA POSLEDNÝCH 50 ROKOV VYROBENÝCH  
VIAC AKO 250 000 PRODUKTOV**

Výrobný závod BEZ, lokalizovaný v Bratislave, má viac ako 100 rokov skúseností z pôsobenia na celom svete a za posledných 50 rokov vyrobil viac ako 250 000 transformátorov. V BEZ sa ambiciózne pracuje na vývoji a výrobe produktov s najvyššou úrovňou kvality a bezporuchovou funkčnosťou. Výrobky BEZ sú široko zastúpené na globálnom trhu s elektrickými zariadeniami. Špičkové odborné znalosti v odbore zaisťujú spoľahlivosť produktu v širokom rozmedzí použitia a environmentálnych podmienok. Naše transformátory sú špeciálne navrhnuté tak, aby vyhovovali špecifickým požiadavkám ako sú prísne prevádzkové podmienky jadrových elektrární, vodných elektrární, projektov mestskej infraštruktúry, ropných a plynárenských zariadení a solárnych a veterných elektrární.



# OBSAH

<b>PREDSTAVUJEME NOVÝ PRODUKTOVÝ RAD .....</b>	<b>4</b>
<b>EKODIZAJN TRANSFORMÁTOROV .....</b>	<b>5</b>
<b>SYSTÉM RIADENIA KVALITY.....</b>	<b>6</b>
<b>KONŠTRUKČNÉ VYHOTOVENIE TRANSFORMÁTOROV.....</b>	<b>7</b>
<b>KVAPALINOU PLNENÉ TRANSFORMÁTORY.....</b>	<b>8</b>
<b>TECHNICKÉ PARAMETRE TRANSFORMÁTOROV .....</b>	<b>10</b>
<b>VÝVODY NN.....</b>	<b>21</b>
<b>PRÍSLUŠENSTVO.....</b>	<b>22</b>
<b>IZOLAČNÉ KVAPALINY .....</b>	<b>24</b>
<b>ĎALŠIE SLUŽBY .....</b>	<b>24</b>
<b>DOTAZNÍK: OLEJOVÉ TRANSFORMÁTORY.....</b>	<b>25</b>
<b>PORTFÓLIO PRODUKTOV.....</b>	<b>26</b>

# PREDSTAVUJEME NOVÝ PRODUKTOVÝ RAD

## eco FIT<sup>2</sup>

Číslo 2 predstavuje druhú etapu ekodizajnu transformátorov

eco predstavuje zhodu s ekologickými štandardmi ako aj s ekologickou víziou spoločnosti o znižovaní uhlíkovej stopy

FIT – “fluid immersed transformers” - predstavuje transformátory plnené kvapalinou. Okrem štandardných minerálnych olejov naše transformátory môžu byť naplnené biologicky odbúrateľnými syntetickými alebo prírodnými esterami.

FIT ako pojem označuje tiež veci v skvelej kvalite a tvare vďaka neustálemu zlepšovaniu – rovnako ako sú naše transformátory.

### MODERNÝ EKOLOGICKÝ TRANSFORMÁTOR PLNENÝ KVAPALINOU

Transformátory spĺňajú všetky požiadavky pre aplikáciu od ťažkého priemyslu až po obnoviteľné zdroje:

- Odolnosť voči veľkým zmenám zaťaženia
- Ekodizajn 2
- Vysoká teplotná odolnosť
- Možnosť zaťaženia vyššími harmonickými (THD – celkové harmonické skreslenie)
- Teplota okolia od -50°C do +50°C (púštne alebo arktické vyhotovenie)
- Až 8 sekundárnych svoriek
- Nízka hladina hluku
- Regulácia napätia pri záťaži (OLTC)
- Monitorovacie funkcie

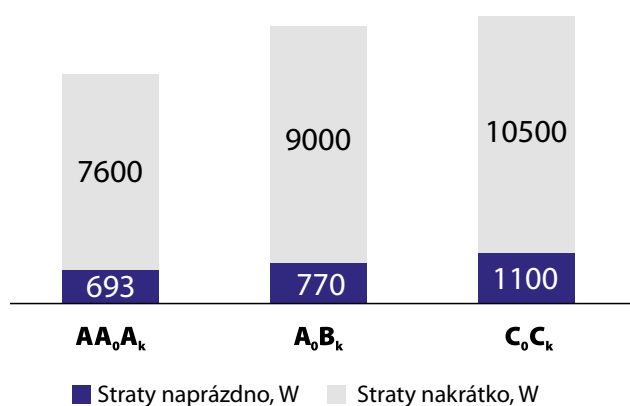
- Biologicky odbúrateľné syntetické a prírodné estery
- Seizmická a vibračná odolnosť
- Možnosť ochrany proti korózii až do C5M
- KNAN chladenie je k dispozícii
- Kompaktný dizajn pri minimálnych stratách

ecoFIT<sup>2</sup> je vhodný pre nasledujúce aplikácie: fotovoltaika, ľahký a ťažký priemysel, obchodné a obytné budovy, distribučné siete, veterné turbíny, energetické siete, ťažba plynu a ropy, e-mobilita, inteligentné siete (smart grids).

ecoFIT<sup>2</sup> produktový rad obsahuje nasledujúce referenčné typy: aTOHn, TOHn, aTUOHn, TUOHn.

# EKODIZAJN TRANSFORMÁTOROV

Dlhodobé úsilie Európskej únie o zníženie strát transformátorov a emisií bolo ukončené v máji 2014 zverejnením nariadenia Komisie (EÚ) č. 548/2014 a následným prijatím NARIADENIA KOMISIE (EÚ) 2019/1783 zo dňa 1. októbra 2019, ktoré nahradzuje pôvodné nariadenie č. 548/2014 a zároveň uvádza do platnosti etapu 2 - Ekodizajn 2021. BEZ ponúka olejové transformátory so stratami naprázdno a stratami nakrátko v súlade s požiadavkami Nariadenia pre Ekodizajn transformátrov.



Poznámka: Celkové straty pre olejové transformátory vyrobené spoločnosťou BEZ. Menovitý výkon 1 000 kVA

V porovnaní so štandardnými transformátormi majú ekodizajn transformátory nižšie celkové straty. To sa premieta do výraznej úspory nákladov prostredníctvom nižších prevádzkových nákladov počas životnosti zariadenia.

Nízke celkové straty majú tiež za následok zníženie emisií CO<sub>2</sub>. Na druhej strane štandardné transformátory vyžadujú menší priestor a majú menšiu hmotnosť.

Nariadenie Komisie EÚ č.548/2014, resp. Nariadenie Komisie EÚ 2019/1783 špecifikuje straty naprázdno a straty nakrátko pre transformátory uvedené do prevádzky v EÚ po zverejnení Nariadenia. Etapa 1 bola zavedená 1. júla 2015 a etapa 2 (energeticky účinnejšie transformátory) je zavedená od 1. júla 2021.

## AA<sub>0</sub>A<sub>k</sub> (Etapa2 - Ekodizajn 2021)

Energetická účinnosť (v priemere o 28% menšie celkové straty ako C<sub>0</sub>C<sub>k</sub>), nízke prevádzkové náklady, ohľaduplnosť k životnému prostrediu

## C<sub>0</sub>C<sub>k</sub>

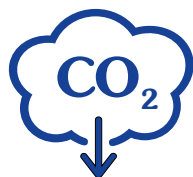
Menšia hmotnosť (priemerná hmotnosť o 7% menšia ako AA<sub>0</sub>A<sub>k</sub>)

	AA <sub>0</sub> A <sub>k</sub> (Etapa2 - Ekodizajn 2021)	C <sub>0</sub> C <sub>k</sub>
Menovitý výkon, kVA	1 000	1 000
Straty naprázdno, W	693	1 100
Straty nakrátko, W	7 600	10 500
<b>Náklady na straty, EUR/rok</b>	<b>6 191</b>	<b>8 753</b>

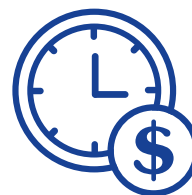
Poznámka: prevádzkové náklady na olejové transformátory BEZ po dobu 30 rokov, pri nákladoch na elektrickú energiu - 0,16 eur za 1 kWh a koeficiente zaťaženia transformátora 0,7; 1 kWh sa rovná 0,513 kg CO<sub>2</sub>



**Celková úspora**  
**76 860 € ≈ 5 x cena**  
**transformátora**



**Zmenšenie emisií CO<sub>2</sub> v**  
**objeme 246 ton**  
**(480 MWh)**



**Doba návratnosti v prospech ener-**  
**geticky efektívnejšieho**  
**transformátora: 2 roky**



# SYSTÉM RIADENIA KVALITY

BEZ sa riadi zásadami systému riadenia kvality. Svedčia o tom zodpovedajúce certifikáty ISO 9001:2016 a ISO 45001:2019. Spoločnosť BEZ navyše zaviedla integrovaný systém riadenia, ktorý zahŕňa aj zhodu s normou ISO 14001:2016, s cieľom zabezpečiť environmentálne požiadavky pre všetky výrobky. Zároveň sa vždy

snažíme ísť nad rámec týchto štandardov a neustále zlepšovať naše procesy a metódy. Šetrné využitie všetkých zdrojov a ohľaduplnosť k životnému prostrediu pri implementácii výrobného procesu sú hlavnou úlohou každého zamestnanca. BEZ zaručuje bezpečnosť produktu v každej fáze životného cyklu.



System riadenia kvality ISO 9001



System environmentálneho riadenia ISO 14001



System riadenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci ISO 45001

# KONŠTRUKČNÉ VYHOTOVENIE TRANSFORMÁTOROV

## VN priechodka

Podľa normy STN EN 50180 P2  
 Konektorová priechodka  
 s vonkajším konusom, opcia

## Plniaca rúra

Združený ochranný prístroj (RIS, DGPT, DMCR) alebo pretlakový ventil môže byť inštalovaný podľa požiadavky

## NN priechodka

Podľa normy STN EN 50386  
 Ochranný kryt (box) - opcia

## Prepájač odbočiek

V beznapätovom stave – štandardný rozsah regulácie  $\pm 2 \times 2.5\%$

Kolesá umožňujúce priečny a pozdĺžny pohyb transformátora (nie sú zobrazené na tejto fotografii)

Antivibračné podložky (nie sú zobrazené na tejto fotografii)

## Magnetický obvod

Kvalita používaného materiálu, technológia delenia transformátorového plechu a spôsob skladania magnetického obvodu step - lap umožňujú redukovanie strát naprázdno a hluku transformátora.

## Vinutia

V závislosti od požiadaviek môžu byť vinutia vyrobené z hliníkového alebo medeného vodiča. Konštrukcia vinutia zohľadňuje také parametre ako:

- prípustné oteplenie pri maximálnom zaťažení
- elektrická pevnosť pri vysokom napätí
- skratová odolnosť

Olejoznak, opcia

Závesné oká

Teplomer, opcia

Uzemňovacia skrutka

Upevňovacie otvory

Nádoba

Pred sériovou výrobou je nádobu podrobená mechanickým skúškam, aby sa overil jej dizajn. Olejo-plynotesné tesnenia zaisťujú tesnosť počas celej životnosti transformátora. Náter - trieda C3 - STN EN ISO 12944-5, štandardná farba RAL 7033

Ťahacie otvory

Uzemňovacia skrutka

# KVAPALINOU PLNENÉ TRANSFORMÁTORY

## HLADINA HLUKU

Transformátory BEZ majú nízku hladinu hluku. Na zníženie hluku transformátora sa používajú nasledovné konštrukčné riešenia:

- automatické rezanie a strihanie transformátorového plechu na zariadeniach s vysokou presnosťou
- vysoké požiadavky na kvalitu magnetického obvodu
- správny ťah pri navíjaní vinutí
- kompaktné vinutie

## BEZÚDRŽBOVOSŤ

V hermeticky uzavretých transformátoroch BEZ nedochádza ku kontaktu izolačného systému s vonkajším prostredím, čo vylučuje preventívne, bežné a väčšie opravy počas celej životnosti transformátora. To tiež znižuje náklady na uvedenie transformátora do prevádzky a jeho údržbu, čím sa znižujú celkové náklady na transformátor.

## VÝHODY SKUPINY SPOJENIA

Transformátory BEZ so skupinou spojenia Yzn výrazne znižujú vplyv asymetrického zaťaženia na fázy. Transformátory s týmto typom spojenia umožňujú:

- zlepšenie kvality dodávanej elektrickej energie v asymetrických prevádzkových režimoch;
- zníženie strát elektrickej energie v sieťach NN
- zvýšenie spoľahlivosti elektrizačnej sústavy.



Typ transformátora	S konzervátorom	Hermeticky uzavorený
Pripravený na prevádzku, nie je potrebné nastavovať na mieste.	-	+
Nevyžaduje sa žiadna oprava	-	+
Kontrola vlhkosti sorbentu a výmena sorbentu nie sú potrebné	-	+
Žiadna výmena oleja, odber vzoriek a testovanie	-	+



### VŠEOBECNÉ CHARAKTERISTIKY

Normy	STN EN 50588-1, súbor noriem STN EN 60076 a súbor noriem STN EN 50708
Trvalé zaťaženie	Preťažiteľnosť – STN IEC 60076
Minerálny olej	STN EN IEC 60296 (alebo Estery)
Výkon, kVA	do 16 MVA
Vyššie napätie, kV	6 - 35*
Rozsah odbočiek, VN	± 2 x 2.5 % v beznapäťovom stave ( opcia - prepájač pod záťažou OLTC)
Nižšie napätie, V	400/231; 420/242
Frekvencia, Hz	50; 60
Izolačné hladiny (Um/AC/LI), kV	U <sub>m</sub> 36 kV LI/AC 170/70 * U <sub>m</sub> 24 kV LI/AC 125/50 U <sub>m</sub> 12 kV LI/AC 75/28 U <sub>m</sub> 7,2 kV LI/AC 60/20 U <sub>m</sub> 1,1 kV LI/AC – /3
Skupina spojenia	Yzn; Dyn; Yyn
Chladenie	ONAN , ONAF
Teplota okolia, °C	≤ 40
Nadmorská výška miesta inštalácie, m	≤ 1000
Trieda izolácie	105°C (A) – oteplenie vinutia/oleja 65/60 K
Ochrana proti korózii	Náterový systém - trieda C3 - STN EN ISO 12944-5, štandardná farba RAL 7033

Iné hodnoty parametrov sú k dispozícii na požiadanie.

Kontaktujte nás a dozviete sa viac o tom, ako môžete splniť svoje konkrétne požiadavky.

\* - Výrobky nad 24 kV a 3150 kVA sú súčasťou portfólia, ale nie sú uvedené v tomto katalógu. Prosím kontaktujte nášho obchodného zástupcu pre konkrétne riešenie

## TECHNICKÉ PARAMETRE TRANSFORMÁTOROV

Napätie	Menovitý výkon	Straty	Materiál vinutia	Ekodizajn	Strana
do 24 kV	50-3150 kVA	straty $AA_0A_k$ max	Al vinutie	Etapa 2 - Ekodizajn 2021	Strana 11-12
do 24 kV	50-3150 kVA	straty $AA_0A_k$ max	Cu vinutie	Etapa 2 - Ekodizajn 2021	Strana 13-14
<b>ecoFIT<sup>2</sup></b>					
do 24 kV	50-3150 kVA	straty $A_0B_k$ max	Al vinutie	Etapa 1 - Ekodizajn 2015	Strana 15-16
do 24 kV	50-1000 kVA	straty $A_0C_k$ max	Al vinutie	Etapa 1 - Ekodizajn 2015	Strana 17
do 24 kV	50-3150 kVA	straty $A_0B_k$ max	Cu vinutie	Etapa 1 - Ekodizajn 2015	Strana 18-19
do 24 kV	25-1000 kVA	straty $A_0C_k$ max	Cu vinutie	Etapa 1 - Ekodizajn 2015	Strana 20

Výkon, kVA													
25	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	AA <sub>0</sub> A <sub>k</sub> * (Etapa 2 - Ekodizajn 2021)												
	A <sub>0</sub> B <sub>k</sub> * (Etapa 1 - Ekodizajn 2015)												
A <sub>0</sub> C <sub>k</sub> * (Etapa 1 - Ekodizajn 2015)													

\* V súlade s STN EN 50588-1 a Nariadením EÚ 2019/1783 (č. 548/2014).

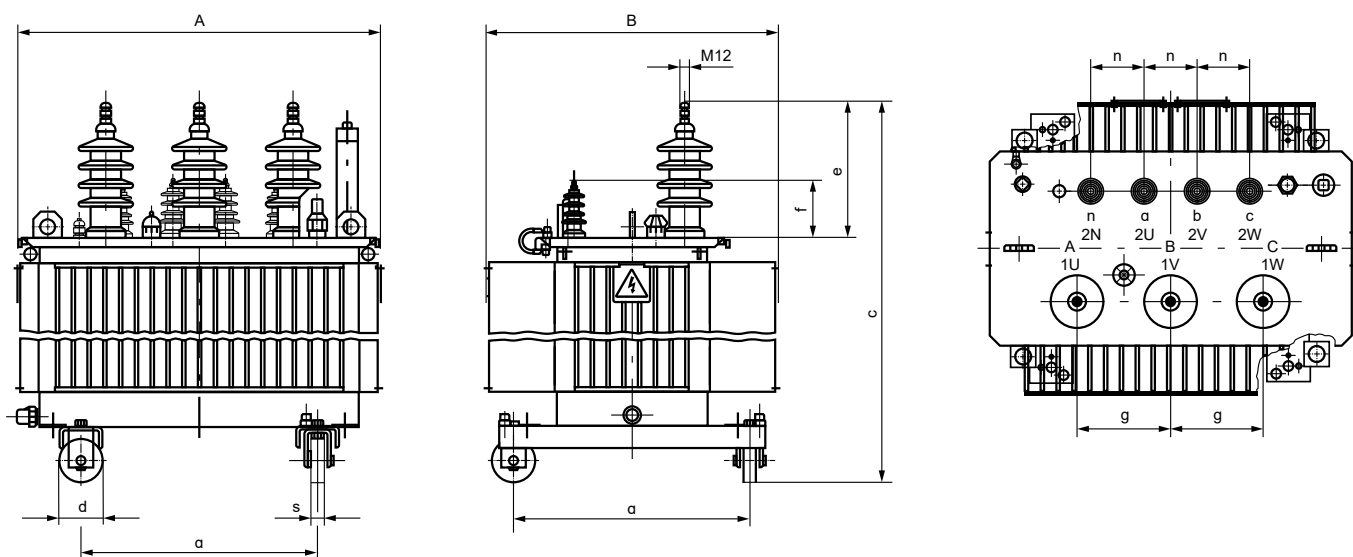
Straty pre ekodizajn sú maximálne.

do 24 kV 50-800 kVA straty  $AA_0A_k$  max Al vinutie EKOdizajn 2 (2021)

**ecoFIT<sup>2</sup>**

## Základné elektrické parametre

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800	
Referenčný typ	aTOHn	2610/22	2910/22	3110/22	3310/22	3510/22	3710/22	3810/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	81	130	189	270	387	540	585	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,60	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,15	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	750	1250	1750	2350	3250	4600	6000	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	6	
Hladina hluku									
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	30	32	35	38	41	43	44	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	38	40	43	46	49	51	52	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	135	165	200	235	320	345	495
	Celková	m (kg)	670	880	1110	1345	1920	2450	3015



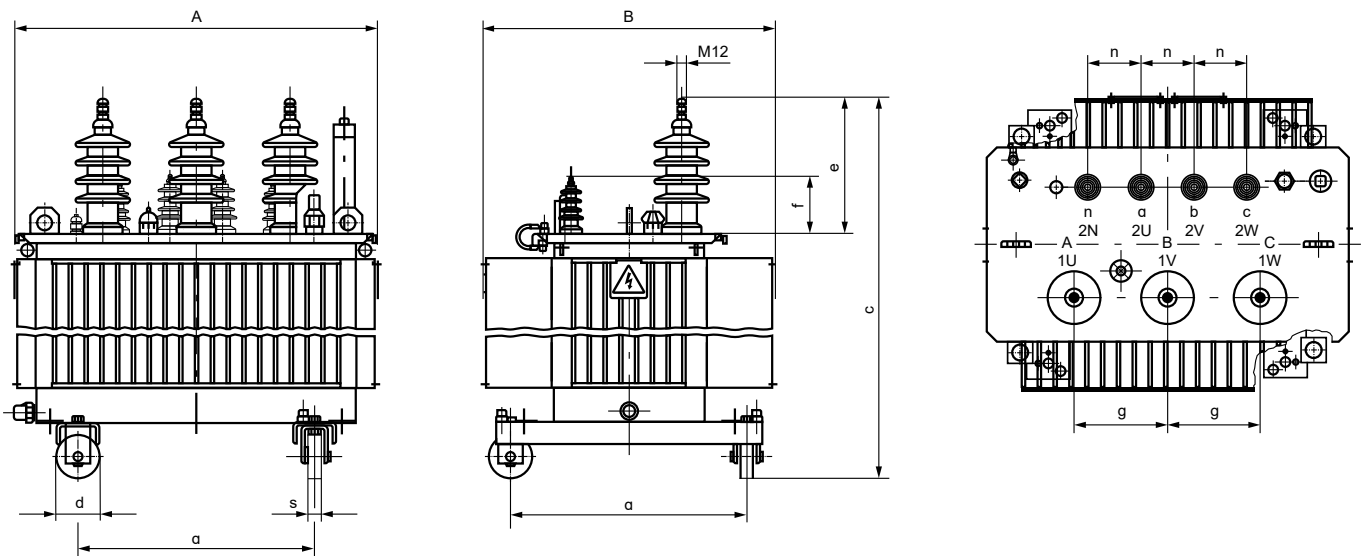
## Rozmery

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800
Referenčný typ - aTOHn		2610/22	2910/22	3110/22	3310/22	3510/22	3710/22	3810/22
A (mm)		995	1045	1080	1080	1250	1260	1475
B (mm)		635	685	690	760	820	850	940
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1205	1285	1355	1540	1590	1745	1735
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1320	1400	1470	1655	1640	1860	1840
d (mm)		125	125	125	125	125	125	125
s (mm)		40	40	40	40	40	40	40
a (mm)		520	520	520	520	670	670	760
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385	385
f (mm)		125	165	165	205	205	245	245
g (mm)		265	265	265	265	265	265	265
n (mm)		125	125	125	150	150	150	150

do 24 kV 1000-3150 kVA straty  $AA_0A_k$  max Al vinutie EKOdizajn 2 (2021)

**ecoFIT<sup>2</sup>**

Základné elektrické parametre								
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
Referenčný typ	aTOHn	3910/22	4010/22	4110/22	4210/22	4310/22	4410/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	693	855	1080	1305	1575	1980	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	7600	9500	12000	15000	18500	23000	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	
Hladina hluku								
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	46	47	48	50	52	53	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	54	55	57	59	62	63	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	560	615	760	830	900	1320
	Celková	m (kg)	3330	3650	4140	5075	5675	7255



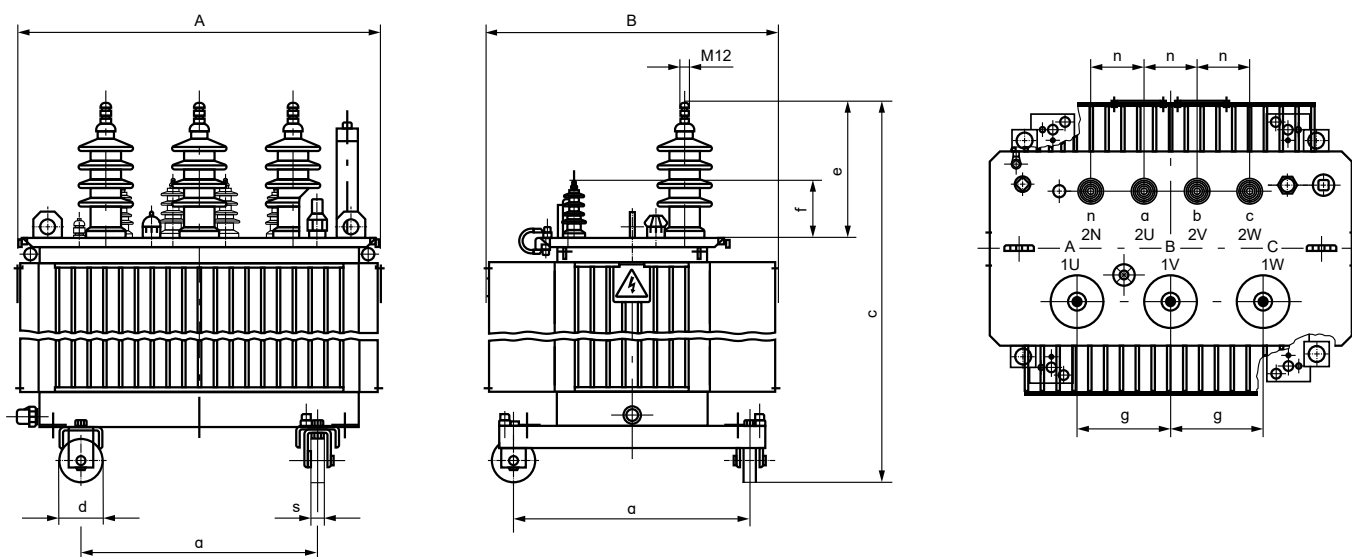
Rozmery							
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Referenčný typ - aTOHn		3910/22	4010/22	4110/22	4210/22	4310/22	4410/22
A (mm)		1470	1530	1905	1955	1965	2415
B (mm)		960	1020	1040	1190	1190	1275
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1910	1965	2070	2225	2390	2740
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1975	2025	2105	2260	2390	2740
d (mm)		160	160	160	200	200	200
s (mm)		50	50	50	70	70	70
a (mm)		820	820	820	1070	1070	1070
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385
f (mm)		325	325	350	350	410	470
g (mm)		265	265	265	265	265	265
n (mm)		150	170	170	200	200	200

do 24 kV 50-800 kVA straty  $AA_0A_k$  max Cu vinutie EKOdizajn 2 (2021)

**ecoFIT<sup>2</sup>**

## Základné elektrické parametre

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800	
Referenčný typ	TOHn	2610/22	2910/22	3110/22	3310/22	3510/22	3710/22	3810/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	81	130	189	270	387	540	585	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,60	0,60	0,55	0,45	0,40	0,30	0,25	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	750	1250	1750	2350	3250	4600	6000	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	6	
Hladina hluku									
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	30	32	35	38	41	43	44	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	38	40	43	46	49	51	52	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	105	125	150	160	200	240	285
	Celková	m (kg)	580	825	980	1170	1550	2045	2395



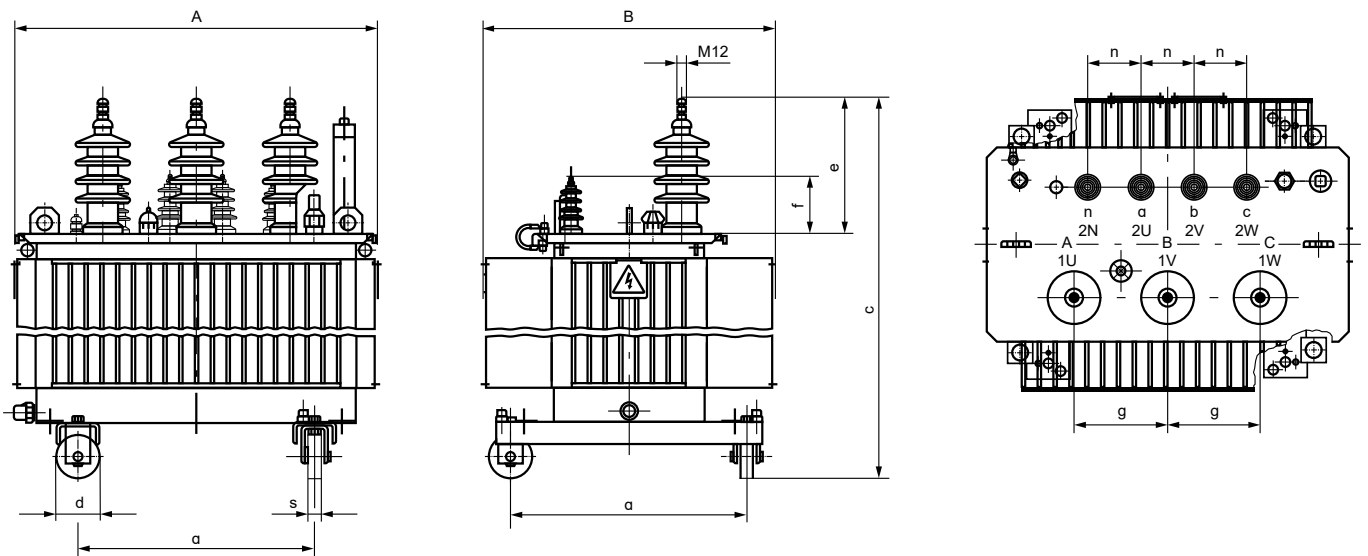
## Rozmery

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800
Referenčný typ - TOHn		2610/22	2910/22	3110/22	3310/22	3510/22	3710/22	3810/22
A (mm)		910	960	1030	1040	1080	1170	1260
B (mm)		610	680	710	680	820	845	920
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1185	1175	1195	1235	1355	1430	1430
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1300	1290	1310	1350	1470	1545	1545
d (mm)		125	125	125	125	125	125	125
s (mm)		40	40	40	40	40	40	40
a (mm)		520	520	520	520	670	670	760
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385	385
f (mm)		125	165	165	205	205	245	245
g (mm)		265	265	265	265	265	265	265
n (mm)		125	125	125	150	150	150	150

do 24 kV 1000-3150 kVA straty  $AA_0A_k$  max Cu vinutie EKODizajn 2 (2021)

ecoFIT<sup>2</sup>

Základné elektrické parametre								
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
Referenčný typ	TOHn	3910/22	4010/22	4110/22	4210/22	4310/22	4410/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	693	855	1080	1305	1575	1980	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,20	0,17	0,15	0,13	0,13	0,13	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	7600	9500	12000	15000	18500	23000	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	
Hladina hluku								
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	46	47	48	50	52	53	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	54	55	57	59	62	63	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	400	490	540	795	820	920
	Celková	m (kg)	2960	3310	3780	5080	5780	6380

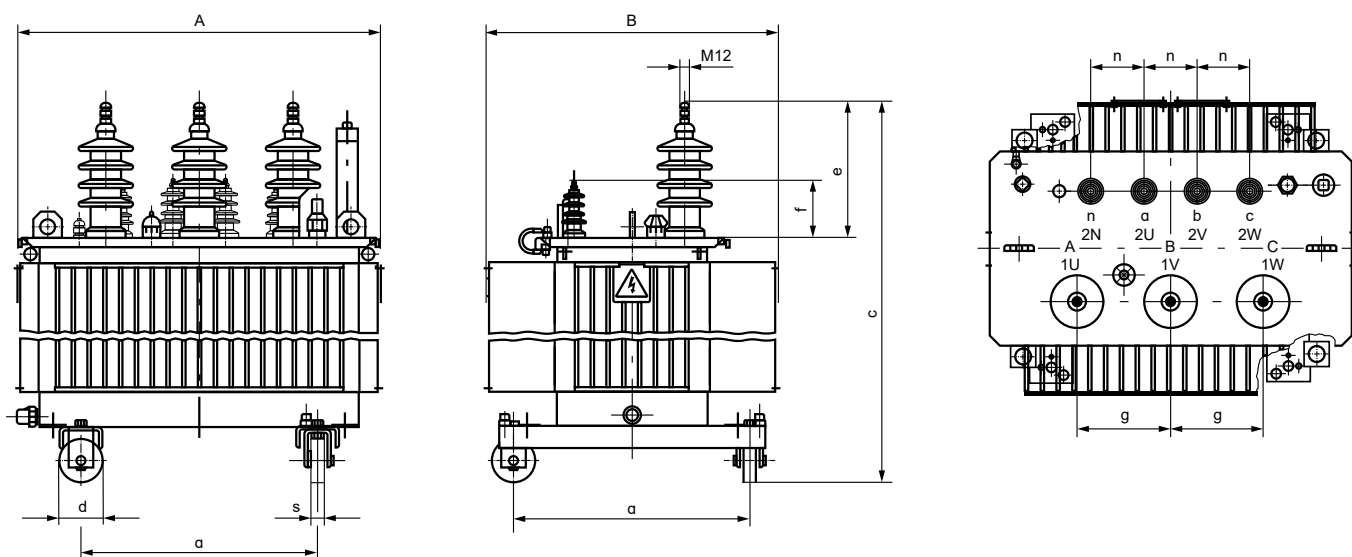


Rozmery							
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Referenčný typ - TOHn		3910/22	4010/22	4110/22	4210/22	4310/22	4410/22
A (mm)		1505	1620	1685	1835	1940	2040
B (mm)		920	940	975	1190	1190	1300
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1630	1665	1775	2050	2070	2210
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1690	1725	1810	2085	2070	2210
d (mm)		160	160	160	200	200	200
s (mm)		50	50	50	70	70	70
a (mm)		820	820	820	1070	1070	1070
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385
f (mm)		325	325	350	350	410	470
g (mm)		265	265	265	265	265	265
n (mm)		150	170	170	200	200	200

do 24 kV 50-800 kVA straty  $A_0B_k$  max Al vinutie Ekodizajn 1 (2015)

## Základné elektrické parametre

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800	
Referenčný typ	aTOHn	269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	90	145	210	300	430	600	650	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0.60	0.60	0.55	0.45	0.40	0.30	0.25	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	1100	1475	2000	2750	3850	5400	7000	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	6	
Hladina hluku									
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	30	32	35	38	41	43	44	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	39	41	44	47	50	52	53	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	130	165	230	245	290	425	600
	Celková	m (kg)	640	810	1080	1230	1510	2250	2940

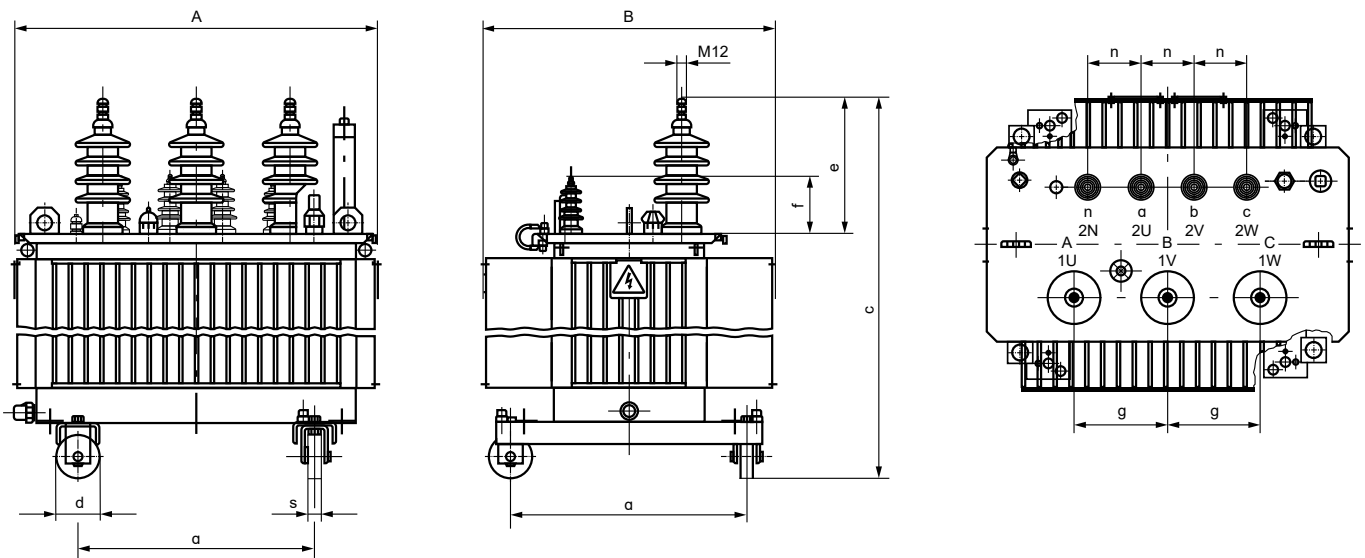


## Rozmery

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800
Referenčný typ - aTOHn		269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22
A (mm)		970	970	1090	1150	1185	1300	1500
B (mm)		625	680	700	750	820	850	950
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1185	1245	1340	1365	1465	1620	1655
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1300	1360	1455	1480	1580	1735	1770
d (mm)		125	125	125	125	125	125	125
s (mm)		40	40	40	40	40	40	40
a (mm)		520	520	520	520	670	670	670
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385	385
f (mm)		140	180	180	220	220	263	263
g (mm)		265	265	265	265	265	265	265
n (mm)		150	150	150	150	150	150	150

do 24 kV 1000-3150 kVA straty  $A_0 B_k$  max Al vinutie Ekodizajn 1 (2015)

Základné elektrické parametre								
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
Referenčný typ	aTOHn	399/22	409/22	419/22	429/22	439/22	449/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	770	950	1200	1450	1750	2200	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,20	0,17	0,15	0,13	0,13	0,13	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	9000	11000	14000	18000	22000	27500	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	
Hladina hluku								
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	46	47	48	50	52	55	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	55	56	58	60	63	66	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	620	665	820	940	1130	1320
	Celková	m (kg)	3130	3220	4000	4610	5895	8650



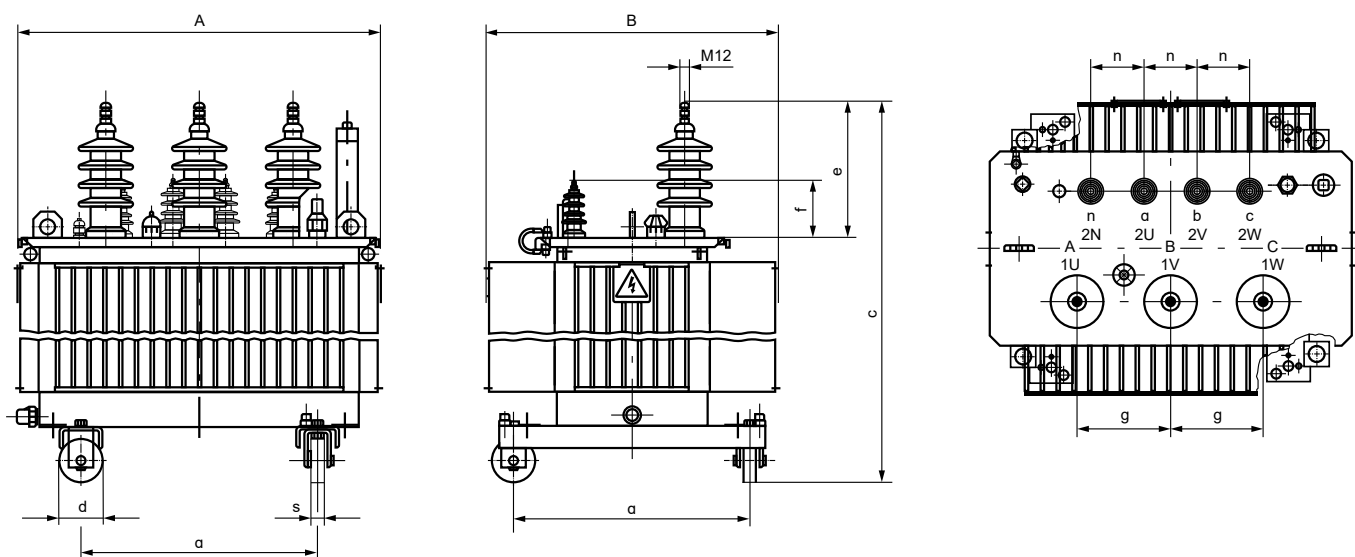
Rozmery							
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Referenčný typ	aTOHn	399/22	409/22	419/22	429/22	439/22	449/22
A (mm)		1555	1700	1925	1920	2050	2225
B (mm)		990	965	965	1190	1230	1360
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1755	1895	2050	2135	2255	2345
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1770	1940	2060	2145	2255	2345
d (mm)		160	160	160	200	200	200
s (mm)		50	50	50	70	70	70
a (mm)		820	820	820	1070	1070	1070
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385
f (mm)		340	340	372	372	400	435
g (mm)		265	265	265	265	265	265
n (mm)		170	170	170	170	170	170



do 24 kV 50-1000 kVA straty  $A_0C_k$  max Al vinutie Ekodizajn 1 (2015)

## Základné elektrické parametre

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	
Referenčný typ	aTOHn	269/22	299/22	319/22	339/22	349/22	359/22	369/22	379/22	389/22	399/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	90	145	210	300	360	430	510	600	650	770	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,85	0,75	0,6	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,2	0,18	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	1100	1750	2350	3250	3900	4600	5500	6500	8400	10500	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	
Hladina hluku												
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	30	32	34	37	39	40	41	42	43	45	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	39	41	44	47	49	50	51	52	53	55	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	130	180	200	220	250	305	325	355	505	600
	Celková	m (kg)	605	810	975	1050	1290	1525	1715	1905	2485	2870

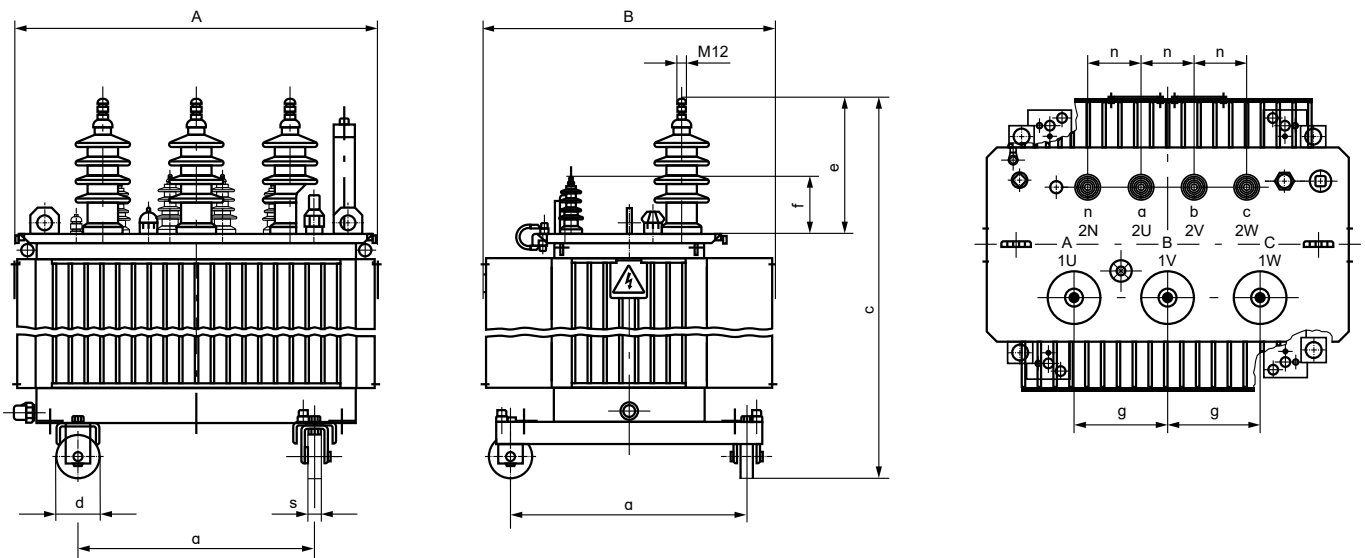


## Rozmery

Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	315	400	500	630	800	1000
Referenčný typ	aTOHn	269/22	299/22	319/22	339/22	349/22	359/22	369/22	379/22	389/22	399/22
A (mm)		945	1045	1075	1040	1095	1160	1175	1290	1385	1710
B (mm)		670	665	710	700	810	800	845	870	940	970
C (mm) (6 kV, 10 kV)		1145	1370	1285	1360	1390	1445	1505	1480	1610	1745
C (mm) (20 kV, 22 kV)		1260	1485	1400	1475	1505	1560	1620	1595	1715	1790
d (mm)		125	125	125	125	125	125	125	125	125	160
s (mm)		40	40	40	40	40	40	40	40	40	50
a (mm)		520	520	520	520	670	670	670	670	670	820
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385
f (mm)		138	180	180	220	220	220	220	263	263	340
g (mm)		265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
n (mm)		125	125	125	150	150	150	150	150	150	150

do 24 kV 50-800 kVA straty  $A_0 B_k$  max Cu vinutie Ekodizajn 1 (2015)

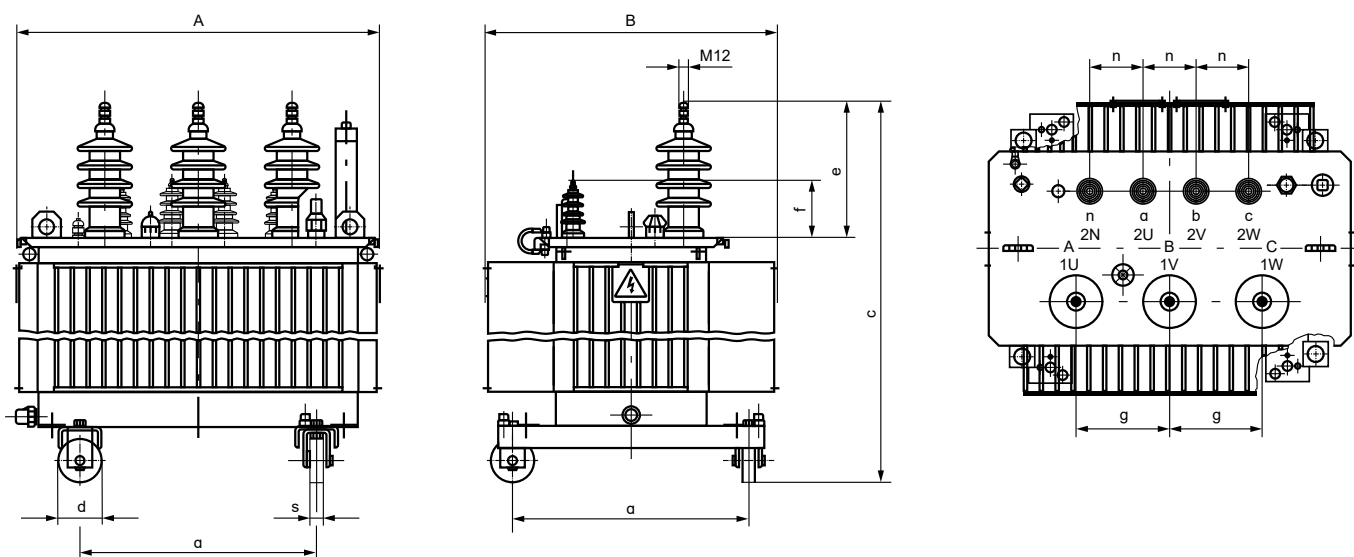
Základné elektrické parametre									
Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800	
Referenčný typ	TOHn	269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	90	145	210	300	430	600	650	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,60	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,18	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	875	1475	2000	2750	3850	5400	7000	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	6	
Hladina hluku									
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	30	32	35	38	41	43	44	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	39	41	44	47	50	52	53	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	100	135	155	170	220	285	390
	Celková	m (kg)	555	690	870	1035	1410	1930	2440



Rozmery								
Menovitý výkon	kVA	50	100	160	250	400	630	800
Referenčný typ - TOHn		269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22
A (mm)		855	975	1020	990	1080	1215	1265
B (mm)		630	610	610	705	805	840	950
C (mm) (6 kV; 10 kV)		1190	1155	1245	1240	1295	1405	1445
C (mm) (20 kV; 22 kV)		1305	1270	1360	1355	1410	1520	1560
d (mm)		125	125	125	125	125	125	125
s (mm)		40	40	40	40	40	40	40
a (mm)		520	520	520	520	670	670	670
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385	385
f (mm)		140	180	180	220	220	265	265
g (mm)		265	265	265	265	265	265	265
n (mm)		125	125	125	150	150	150	150

do 24 kV 1000-3150 kVA straty  $A_0 B_k$  max Cu vinutie Ekodizajn 1 (2015)

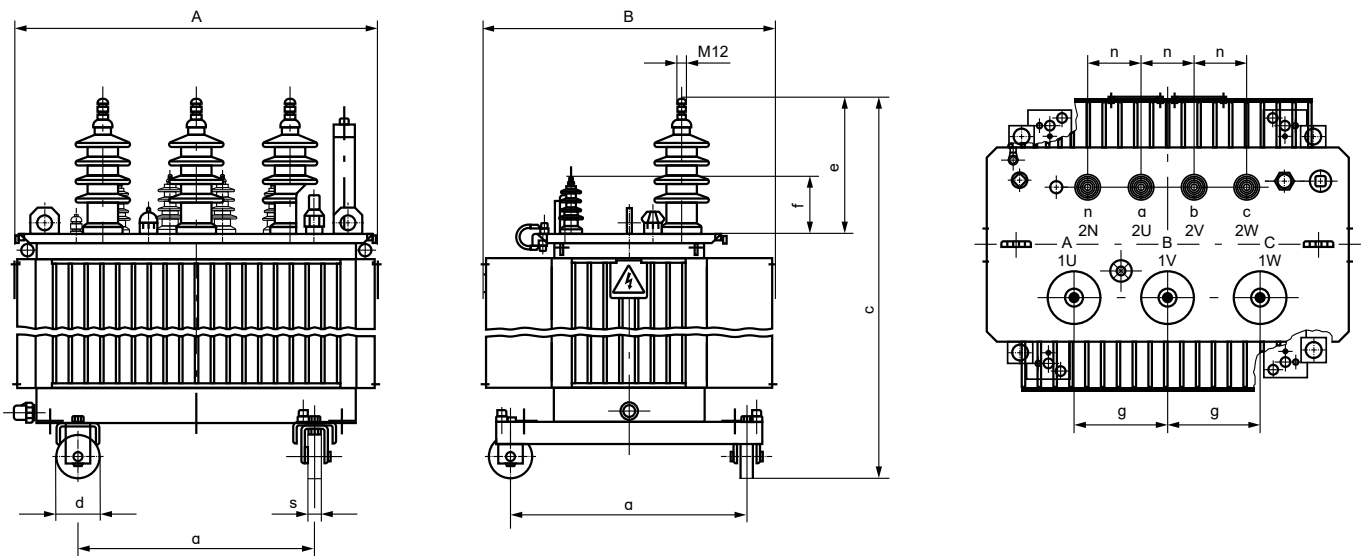
Základné elektrické parametre								
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
Referenčný typ	TOHn	399/22	409/22	419/22	429/22	439/22	449/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	770	950	1200	1450	1750	2200	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0.16	0.14	0.12	0.10	0.10	0.10	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	9000	11000	14000	18000	22000	27500	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	
Hladina hluku								
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	46	47	49	50	50	50	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	55	56	58	60	60	60	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	480	520	700	860	985	1130
	Celková	m (kg)	2785	3115	4060	4750	5705	6520



Rozmery							
Menovitý výkon	kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Referenčný typ - TOHn		399/22	409/22	419/22	429/22	439/22	449/22
A (mm)		1565	1625	1740	1980	1975	2110
B (mm)		920	950	1030	1265	1290	1410
C (mm) (6kV, 10 kV)		1640	1625	1840	1940	2045	2115
C (mm) (20kV, 22 kV)		1685	1665	1870	1955	2045	2115
d (mm)		160	160	160	200	200	200
s (mm)		50	50	50	70	70	70
a (mm)		820	820	820	1070	1070	1070
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385
f (mm)		340	340	372	372	400	435
g (mm)		265	265	265	265	265	265
n (mm)		150	150	170	170	170	170

do 24 kV 25-1000 kVA straty  $A_0C_k$  max Cu vinutie Ekodizajn 1 (2015)

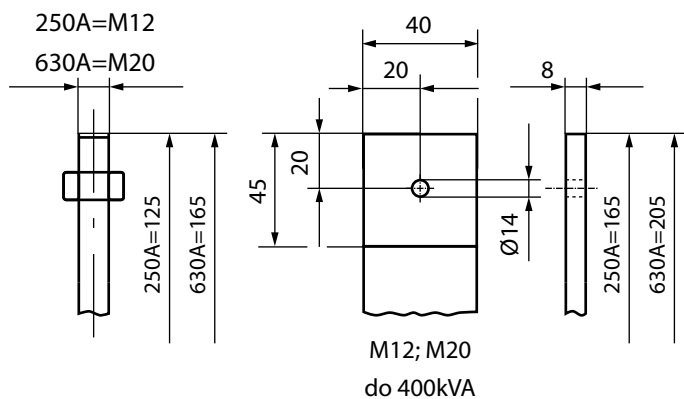
Základné elektrické parametre											
Menovitý výkon	kVA	25	50	100	160	250	400	630	800	1000	
Referenčný typ	TOHn	239/22	269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22	399/22	
Straty naprázdno	$P_0$ (W)	70	90	145	210	300	430	600	650	770	
Prúd naprázdno	$I_0$ (%)	0,8	0,65	0,45	0,40	0,35	0,30	0,20	0,18	0,16	
Straty nakrátko	$P_{k75^\circ C}$ (W)	900	1100	1750	2350	3250	4600	6500	8400	10500	
Napätie nakrátko	$u_{k75^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	4	6	6	
Hladina hluku											
Akustický tlak (0,3 m)	$L_{pA}$ dB(A)	28	30	32	35	38	41	43	44	46	
Akustický výkon	$L_{WA}$ dB(A)	37	39	41	44	47	50	52	53	55	
Hmotnosť	Olej	m (kg)	85	110	130	150	170	235	265	380	445
	Celková	m (kg)	365	505	760	925	1010	1400	1685	2105	2545



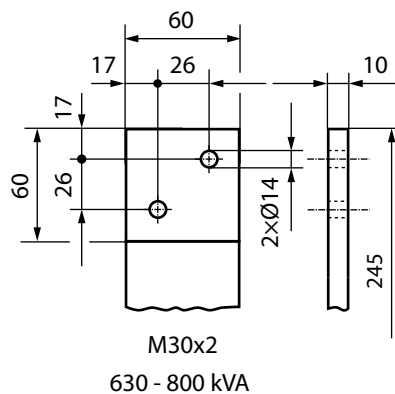
Rozmery										
Menovitý výkon	kVA	25	50	100	160	250	400	630	800	1000
Referenčný typ - TOHn		239/22	269/22	299/22	319/22	339/22	359/22	379/22	389/22	399/22
A (mm)		790	830	915	970	970	1075	1360	1500	1605
B (mm)		665	610	670	685	705	825	780	910	925
C (mm) (6kV, 10 kV)		1025	1195	1145	1185	1245	1340	1355	1395	1565
C (mm) (20kV, 22 kV)		1135	1310	1255	1295	1355	1430	1470	1510	1605
d (mm)		125	125	125	125	125	125	125	125	160
s (mm)		40	40	40	40	40	40	40	40	50
a (mm)		520	520	520	520	520	670	670	670	820
e (mm)	10 kV	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	22 kV	385	385	385	385	385	385	385	385	385
f (mm)		138	138	180	180	220	220	263	263	340
g (mm)		265	265	265	265	265	265	265	265	265
n (mm)		125	125	125	125	150	150	150	150	150

## VÝVODY NN

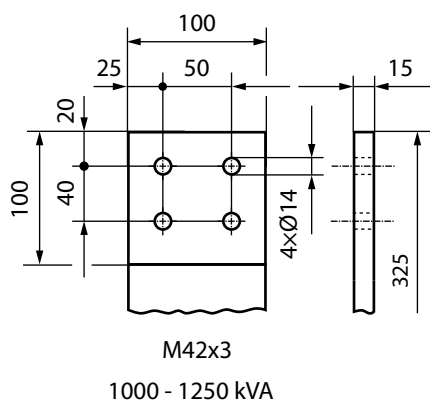
### 1/250 - 1/630



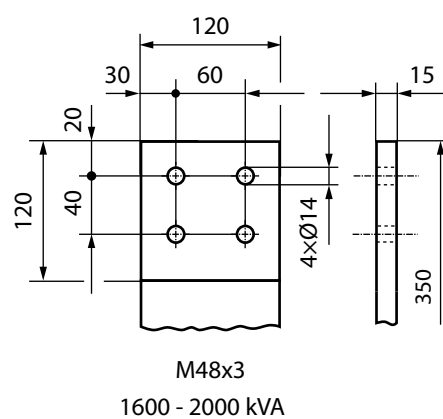
### 1/1250



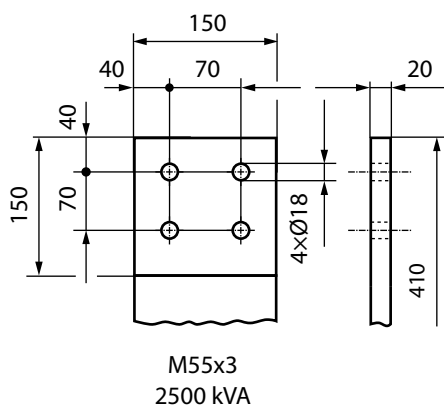
### 1/2000



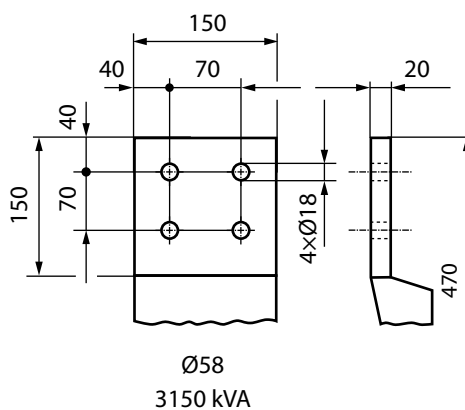
### 1/3150



### 1/4000



### 1/5000



## PRÍSLUŠENSTVO

Transformátor sa dodáva pripravený na prevádzku po jednoduchej inštalácii a uvedení do prevádzky.

Základné vybavenie transformátora obsahuje všetky potrebné komponenty na zabezpečenie jeho normálnej prevádzky.

### ZÁKLADNÉ VYBAVENIE

- Prepájač odbočiek v beznapäťovom stave
- 4 prestaviteľné kolesá
- Ponorná rúrka na teplomer
- príprava pre príslušenstvo
- Plniaca rúra
- 4 upevňovacie oká
- 2 uzemňovacie skrutky
- výkonnostný štítok

Voliteľné komponenty slúžia na rozšírenie funkčnosti, zvýšenie možností monitorovania a splnenie špecifických požiadaviek na transformátor.

Požiadavky na transformátor sa určujú vo fáze prípravy objednávky alebo tvorby dopytového listu.

### VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO (OPCIE)

- Združený ochranný prístroj (RIS, DGPT, DMCR)
- Pretlakový ventil
- Teplomer (s kontaktmi alebo bez kontaktov)
- Olejznak
- Ochranný kryt NN priechodiek - box
- Konektorová priechodka (s vonkajším konusom)
- Tlmiče vibrácií



## ZÁKLADNÉ A VOLITELNÉ VYBAVENIE

ZÁKLADNÉ VYBAVENIE		<b>Prepájač odbočiek</b> Prapájanie odbočiek v beznapäťovom stave umožňuje reguláciu napätia v stanovenom rozsahu.
		<b>Kolesá</b> Kolesá umožňujú pohyb transformátora v pozdĺžnom aj priečnom smere.
VOLITELNÉ PRÍSLUŠENSTVO (OPCIE)		<b>Združený ochranný prístroj (RIS, DGPT, DMCR)</b> Integruje funkcie vykonávané rôznym príslušenstvom transformátora do jedného prístroja, ktorý kontroluje tlak, teplotu, hladinu oleja a tvorbu plynov v transformátore.
		<b>Pretlakový ventil</b> Umožňuje vyhnúť sa poškodeniu nádoby transformátora v dôsledku zvýšenia vnútorného tlaku, ktorý môže spôsobiť zvýšená separácia plynov pri rozklade oleja elektrickým oblúkom. Keď tlak plynu dosiahne určitú úroveň, ventil sa otvorí a tlak sa uvoľní.
		<b>Olejoznak</b> Olejoznak sa montuje na veko transformátora a slúži na kontrolu hladiny oleja v nádobe transformátora. Hladina oleja sa počas prevádzky transformátora mení v dôsledku teplotných zmien oleja spôsobených zmenou okolitej teploty alebo zmenou zaťaženia transformátora.
		<b>Ručičkový teplomer</b> Teplota vo vnútri transformátora je indikovaná ručičkou na číselnej škále teplomera.
		<b>Ochranný kryt NN priechodiek</b> Ochrana personálu pred náhodným dotykom živých častí.
		<b>Konektorová priechodka (s vonkajším konusom)</b> Konektorová priechodka umožňuje veľmi rýchle pripojenie kábla k transformátoru a možno sa jej otknúť aj keď je transformátor pod napätím.
		<b>Tlmiče vibrácií</b> Čiastočné tlmenie vibrácií transformátorov BEZ zaisťuje ich konštrukčné riešenie. Na zníženie vibrácií je možné nainštalovať dodatočnú sadu tlmičov vibrácií. V štandardnej opcii sú gumené podložky znižujúce prechodné vibrácie zariadenia.

## IZOLAČNÉ KVAPALINY

Alternatívne izolačné kvapaliny sú účinným doplnkom k štandardným minerálnym olejom používaným v kvapalinou plnených transformátoroch, ale ponúkajú vyšší stupeň udržateľnosti a bezpečnosti životného prostredia. Jednou z hlavných predností týchto alternatívnych kvapalín je ochrana životného prostredia, najmä prostredia v blízkosti jazier, rezervoárov pitnej vody alebo v chránených krajinných oblastiach. Chemické zloženie alternatívnych kvapalín umožňuje vyššie teplotné limity.

### MINERÁLNY OLEJ

- Najčastejšie používaná kvapalina v transformátoroch
- Vyrábaný zo surovej ropy
- Obmedzená biologická odbúrateľnosť
- Nižší bod horenia v porovnaní s ostatnými
- Vhodný pre všetky typy transformátorov

### SYNTETICKÝ ESTER

- Odvodený z chemikálií
- Oxidačná stabilita, vhodný do chladného podnebia
- Biologická odbúrateľnosť
- Nižší bod horenia ako silikónový olej a prírodný ester
- Vhodný aj pre transformátory s konzervátorom

### SILIKÓNOVÝ OLEJ

- Plne syntetický materiál
- Samozhášací (po odstránení zdroja vznietenia)
- Vysoké body vzplanutia a horenia
- Žiadna biologická odbúrateľnosť
- Vhodný pre všetky typy transformátorov

### PRÍRODNÝ ESTER

- Vyrábaný z rastlinných olejov - plne biologicky odbúrateľný
- Najvyššie body vzplanutia a horenia
- Flexibilná kapacita zaťaženia zvlášť vhodná pre obnoviteľné zdroje energie
- Môže predĺžiť životnosť izolácie
- Vhodný pre hermetizované transformátory

### BIODEGRADOVATEĽNÝ MINERÁLNY OLEJ

- Vyrábaný zo surovej ropy
- Biologicky odbúrateľný
- Vhodný pre citlivé životné prostredie
- Vynikajúci výkon pri nízkych teplotách
- Vhodný pre všetky typy transformátorov

## ĎALŠIE SLUŽBY

- Priama podpora predaja
- Zákaznícke modifikácie realizované našimi vývojármi
- Poradenské služby
- Supervízia na mieste inštalácie
- Testy hladiny hluku
- Špeciálne testy v našom laboratóriu
- Simulácie a výpočty
- Vývoj nových typov transformátorov
- Výpočty návratnosti
- Popredajný servis
- Záručný servis vrátane záručnej opravy
- Revízie a opravy



# DOTAZNÍK: OLEJOVÉ TRANSFORMÁTORY

## VYBERTE POŽADOVANÉ PARAMETRE TRANSFORMÁTORA A OPCIE

 Názov spoločnosti
 

---

 Kontaktná osoba
 

---

 Telefón
 

---

 Email
 

---

 Typ
 

---

 Množstvo
 

---

Menovitý výkon, kVA	25 50 100 160 250 400 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 3150
Vyššie napätie, kV	6 10 20 22 35
Nižšie napätie, V	400/231 420/242
Frekvencia, Hz	50 60
Napätie nakrátko, %	4 6
Skupina spojenia	Yzn Dyn Yyn
Straty naprázdno, W (max.)	
Straty nakrátko 75°C, W (max.)	
Teplota okolia, °C (max. / min.)	
Nadmorská výška miesta inštalácie, m nad morom	≤1000

**Miesto inštalácie**

- Vonkajšia inštalácia
- Pod prístreškom
- Vnútoraná inštalácia

**Materiál vinutia**

- Hliník (Al)
- Meď (Cu)

**Voliteľné príslušenstvo**

- Združený ochranný prístroj (RIS, DGPT, DMCR)\*
- Pretlakový ventil\*

\* vyberte buď združený ochranný prístroj alebo pretlakový ventil

**Teplomer**

- s výstupnými kontaktmi
- bez výstupných kontaktov

- Olejznak
- Ochranný kryt NN priechodiek (box)
- VN konektorová priechodka
- Tlmiče vibrácií

**Ďalšie požiadavky**


---



---



---



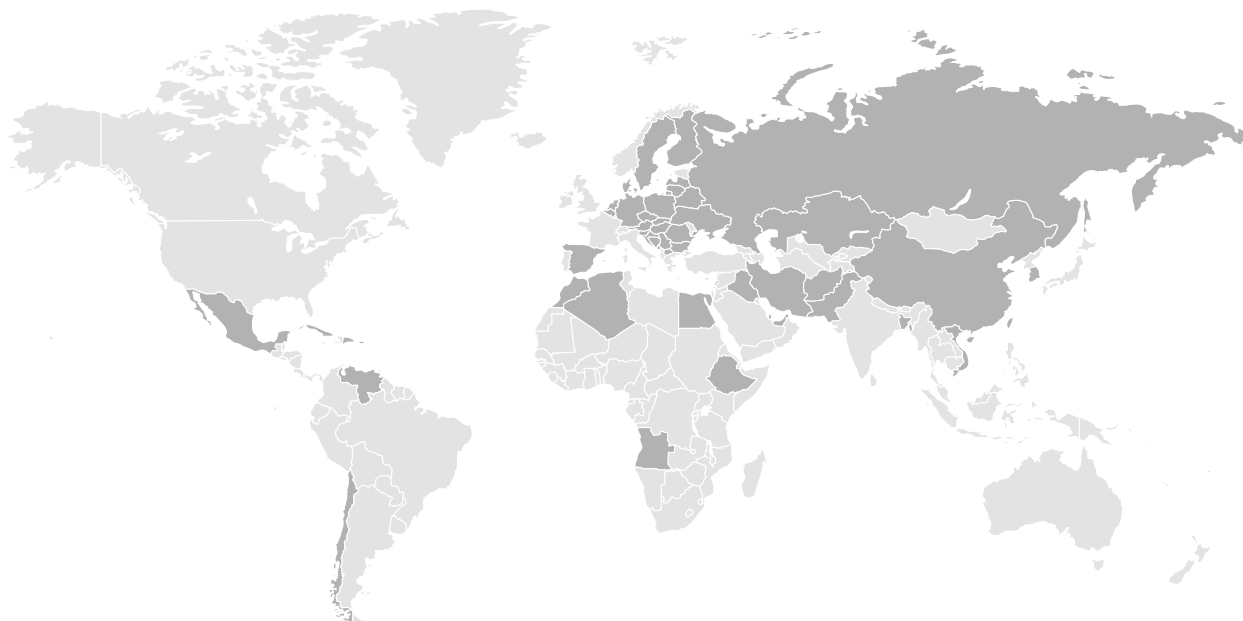
---

Iné hodnoty parametrov a špeciálne požiadavky na žiadosť zákazníka

# TRADÍCIA, SPOLAHLIVOSŤ, KVALITA

OD ROKU 1902

Naše riešenia sa používajú vo viac ako 50 krajinách sveta. Bolo vyrobených a dodaných zákazníkom viac ako 250 000 transformátorov.



Slovenská republika, Česká republika, Poľsko, Nemecko, Rakúsko, Švajčiarsko, Holandsko, Lotyšsko, Litva, Chorvátsko, Slovinsko, Srbsko, Severné Macedónsko, Bosna a Hercegovina, Čierna Hora, Fínsko, Belgicko, Maďarsko, Španielsko, Bulharsko, Rumunsko, Ukrajina, Bielorusko, Rusko, Kazachstan, Egypt, Spojené arabské emiráty, Bahrajn, Angola, Venezuela, Mexiko, Čile, Kuba, Dominikánska republika, Dánsko, Afganistan, Irak, Irán, Pakistan, Bangladéš, Maroko, Etiópia, Libanon, Čína, Kórea, Vietnam, Alžírsko.

## PORTFÓLIO PRODUKTOV

ODVETVIA POUŽITIA: ENERGETIKA \* PRIEMYSEL \* ROPNÝ A PLYNÁRENSKÝ PRIEMYSEL  
HUTNÍCTVO \* STAVEBNÍCTVO \* DOPRAVA



### SUCHÉ TRANSFORMÁTORY S LIATOU IZOLÁCIOU

50 kVA - 6300 kVA  
do 36 kV



### OLEJOVÉ HERMETIZOVANÉ TRANSFORMÁTORY

25 kVA - 3150 kVA  
do 36 kV



### ŠPECIÁLNE TRANSFORMÁTORY

Jednofázové transformátory  
Meničové transformátory  
Budiace transformátory  
Amorfné transformátory



### VÝKONOVÉ OLEJOVÉ TRANSFORMÁTORY

4 MVA - 16 MVA  
do 36 kV



# BEZ TRANSFORMÁTORY

MANUFACTURING TRANSFORMERS SINCE 1902

Manažér predaja

BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s.  
Rybničná, 40  
835 54 Bratislava  
Slovenská republika

Tel: +421 918 791 820  
e-mail: bez.or@bez.sk  
bez-transformers.com

*Z dôvodu neustáleho zdokonaľovania produktu si vyhradzuje práva na vykonávanie technických dodatkov alebo zmien v obsahu tohto dokumentu bez predchádzajúceho upozornenia. Ďalšie informácie získate u našich špecialistov.*

© BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s.