


generální projektant akce:	Ing. arch. Antonín Novák	Architekti D.R.N.H. s. r. o. Průchodní 2, 602 00 Brno 542215008, atelier@dmh.cz  
vypracoval:	Oto Papoušek	
investor:	Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 - Suchbát, IČ: 60460709	
stavba:	ČZU - Revitalizace Auly	
díl:	D.3.3 - Trafostanice	
obsah:	<b>STANDARDY KVALITY</b>	číslo výkresu: <b>D.3.3.10</b>

## Instalační kabely s Cu jádrem

Installation cables with Cu conductor



### Standard

### Konstrukce

Construction

- |   |  |                                   |                                  |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| <b>1</b> Měděné jádro<br>Copper conductor | <b>2</b> Izolace PVC<br>PVC insulation | <b>3</b> Výplňový obal<br>Bedding | <b>4</b> Plášť PVC<br>PVC sheath |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|

### Použití

Application

Kabel je určen pro pevné uložení ve vnitřních a venkovních prostorech, v zemi, v betonu. Instalace tohoto výrobku smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací. Výrobek je vyvinut podle platných norem. Instalace musí být provedena v souladu s právě platnými předpisy.

The cable is designed for fixed installation, indoors and outdoors, in the ground and in concrete. Installation of the product should only be carried out by personnel trained and qualified for electrical works. The product is designed according to recognized standards. Applicable rules of installation must be applied at all times.

### Vlastnosti

Properties

Jmenovité napětí $U_0/U$ Rated voltage	0,6/1 kV	Barva pláště Colour of sheath	černá black
Zkušební napětí Test voltage	4 kV	Odolnost proti šíření plamene Flame spread resistance	ČSN EN 60332-1-2; IEC 60332-1; VDE 0482 T332-1-2
Maximální provozní teplota při zkratu Maximal short-circuit temperature	+160 °C ( $\leq 300 \text{ mm}^2$ ); +140 °C ( $> 300 \text{ mm}^2$ )	Třída reakce na oheň dle EN 50399 (požadavek vyhlášky MV č. 23/2008, č. 268/2011) CPR class	E <sub>ca</sub>
Maximální provozní teplota jádra Maximal conductor operating temperature	+70 °C	UV stabilita UV stability	ano yes
Rozsah teplot při provozu Temperature range for handling	-35 až +70 °C from -35 up to +70 °C	Balení Packaging	kabelové bubny cable drums
Minimální teplota pokládky a manipulace s kabelem Minimal temperature for laying and manipulation	-5 °C	Certifikát Certificate	EZÚ
Minimální teplota skladování Minimal storage temperature	-35 °C	RoHS	ano yes
Barva izolace Colour of insulation	HD 308 52	REACH	ano yes

# ZÁKLADNÍ POPIS STANIC

## Základní charakteristiky stanic

Betonové objekty tvoří stavební část transformačních a spínacích stanic. Obsluha elektrotechnologie se provádí zevnitř stanice - stanice se označují jako pochozí. Transformátor(y) jsou obvykle umístěné na ocelových profilech (trafokolejnicích) a jejich případná výměna se provádí dveřmi stanice - trafokomory. VN a NN rozváděče jsou umístěné na mezipodlaží rozvodny, která je od trafokomory obvykle oddělená betonovou příčkou a je přístupná samostatnými dveřmi.

Stanice řady UF umožňují:

- instalaci olejových i suchých transformátorů až do výkonu 2,5 MVA
- instalaci VN rozváděčů izolovaných SF<sub>6</sub> nebo vzduchem do 35 kV kompaktních i modulárních
- instalaci NN rozváděčů skříňové nebo nástěnné konstrukce
- instalaci skříňů měřených přístupných i z vnějšku (USM umístěné ve výřezu obvodové stěny)
- instalaci do stavebního lože se šterkovou podkladní vrstvou
- instalaci elektrotechnologie ve výrobním závodě

Dopravu a montáž (včetně jeřábu) zajišťuje standardně výrobce stanice (Betonbau). Uživatel zajišťuje přípravu stavebního lože a provedení vnější kabeláže a vnějšího uzemnění.

Stanice jsou pro většinu standardních VN rozváděčů zkoušeny na odolnost proti obloukovému zkratu podle ČSN EN 62271-202 - podrobnější informace pro konkrétní stanice a konkrétní VN rozváděče získáte u výrobce (Betonbau).

## Základní technický popis

### Stavební část

Stanice jsou železobetonové buňky, které jsou tvořeny monolitickou prostorovou buňkou a samostatně vyráběnou (a v případě potřeby odmontovatelnou) střechou. Vnitřní rozdělení prostoru stanice zajišťují betonové mezistěny (popř. kovové sítové zábrany). Podzemní část stanice je oleji a vodě nepropustná - prostor pod transformátorem vytváří olejovou záchytnou jímku.

Standardně je používán vysoce kvalitní beton vodostavební, mrazuvzdorný, pro prostředí XC4, XD1, XF1, XA1 (dle ČSN EN 206-1). Výztuž je svařena a spojena do uzemňovacího bodu. Standardní ploché betonové střechy mají odtok dešťové vody podle dohody (místo a způsob odvodu (na povrch / do kanalizace).

Dveře a ventilační prvky jsou standardně hliníkové, olokové.

Mezipodlahy rozvodny jsou buď překližkové, nebo betonové, transformátory jsou obvykle umístěné na ocelových profilech (variantně na betonové podlaží).

Kabelové prostupy jsou realizovány kabelovými průchodky (typ, velikost, počet a místo podle dohody).

Větrání stanice je přirozené - ventilačními prvky dimenzovanými podle výkonu stanice. Umístění dveří a ventilačních prvků je provedeno podle dohody s uživatelem stanice, protože má vliv na požárně bezpečnostní řešení (dodržení odstupových vzdáleností od požárně otevřených ploch stanice) a ochranu zdraví před hlukem (hluk transformátoru se šíří ze stanice zejména dveřmi a ventilačními prvky trafokomory).

# ZÁKLADNÍ POPIS STANIC

## Elektrotechnologie

Stanice se obvykle už v závodě výrobce osadí elektrotechnologií typu a parametrů podle dohody s uživatelem. Už v závodě výrobce stanice se tedy namontují VN rozváděč(e), NN rozváděč(e) a transformátor(y) popř. doplňující komponenty (USM, měřicí transformátory, kompenzační kondenzátory, indikátory zkratového proudu, UPS apod.) a provedou se vnitřní propoje.

Dále výrobce zhotoví vnitřní zemnicí okruh, který propojuje navzájem zemnicí body elektrotechnologie a kovové neživé části stanice (armování betonu, dveře, ostatní kovové konstrukce). Vnitřní zemnicí okruh je vyveden vně stanice dvěma izolovanými zemnicími průchodkami (poloha podle dohody).

Stanice mají vnitřní osvětlení popř. zásuvkový okruh(y).

## Požární bezpečnost

Stanice tvoří obvykle jeden požární úsek s požární odolností 90 min. Dveře a ventilační prvky jsou požárně otevřené plochy.

## Ochrana životního prostředí

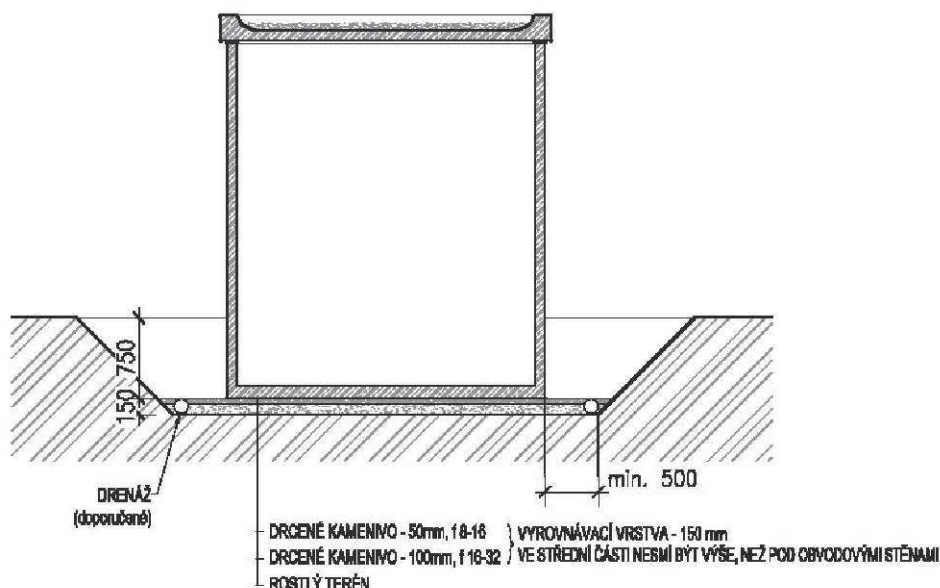
Podzemní část stanice je oleji a vodě nepropustná.

## Doprava a montáž stanice do stavebního lože

Standardně provádí výrobce stanice (Betonbau)

## Soulad s normami

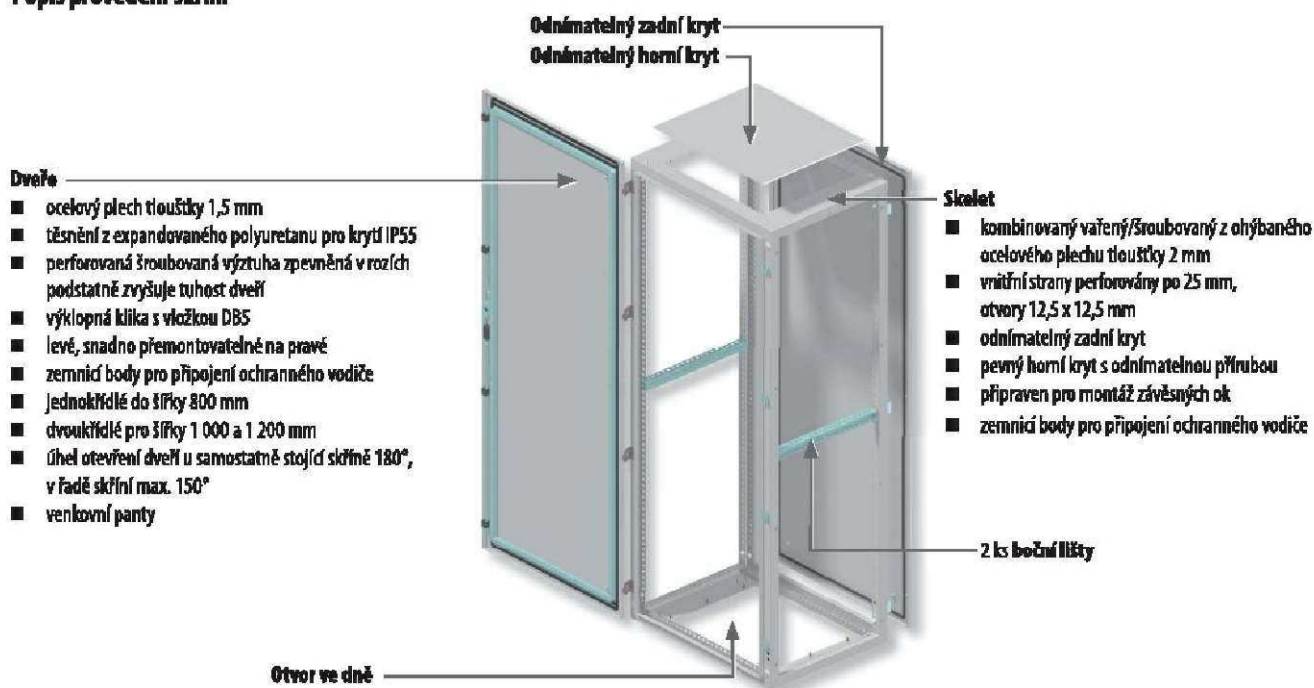
Stanice jsou vyráběny v souladu s ČSN EN 62271-202 a ČSN EN 61936-1. Stanice jsou z hlediska norem bezpečné a to včetně odolnosti proti obloukovému zkratu pro většinu běžných typů VN rozváděčů.



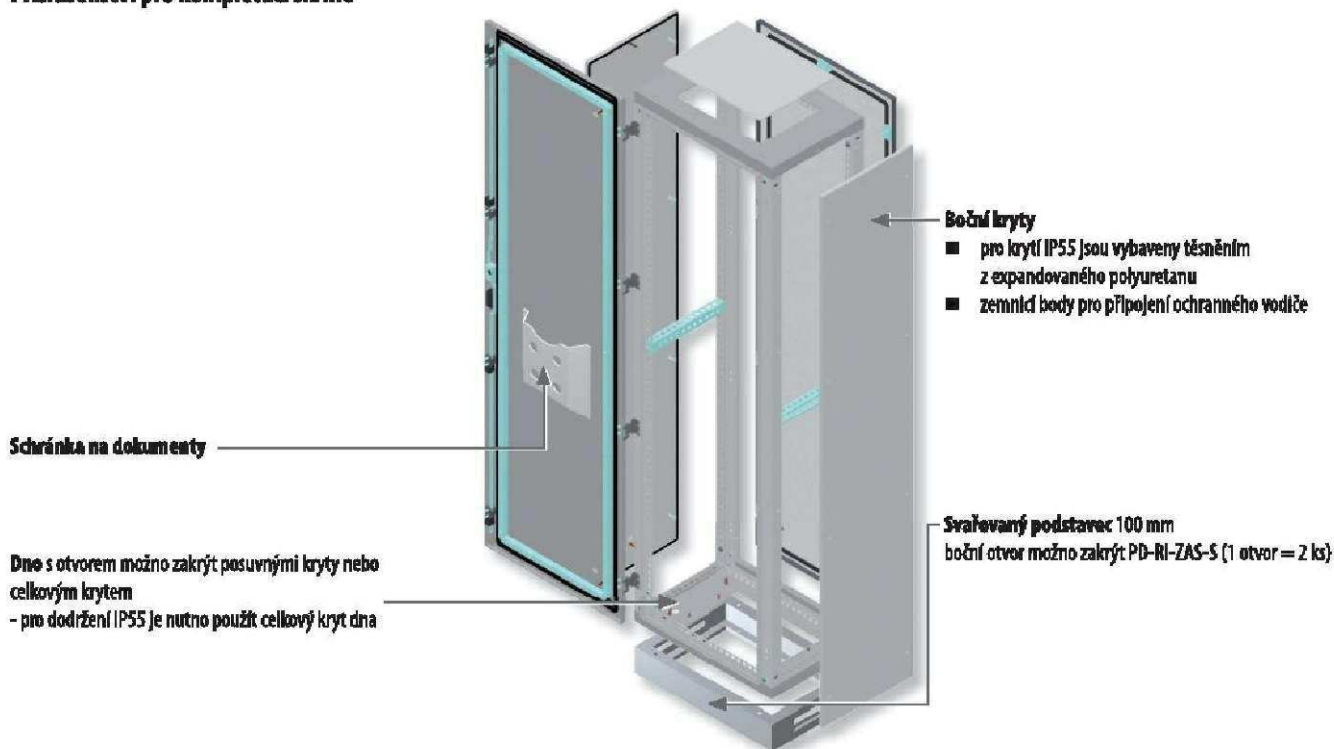


# POPIS ŘADOVÝCH SKŘÍNÍ

## Popis provedení skříní



## Příslušenství pro kompletaci skříně



# JISTIČE

## Parametry

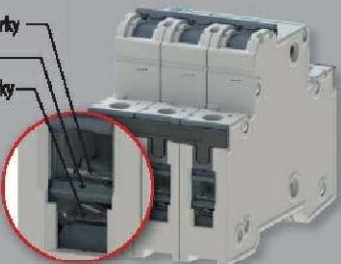
Normy		ČSN EN 60898-1	ČSN EN 60898-2
Certifikační značky		 	 
Počet pólů		1, 1 + N, 2, 3, 3 + N	1, 2
Vypínací charakteristiky		B, C, D	C
Jmenovitý proud	$I_n$	0,3 ÷ 80 A	1 ÷ 63 A
Jmenovité pracovní napětí	$U_n$	AC 230/400 V	AC 230/400 V
		-	DC 220 V (1pól), DC 440 V (2pól)
Max. provozní napětí	$U_{max}$	AC 250/440 V, DC 72 V <sup>1)</sup> / Jističný pól	AC 250/440 V, DC 250 V / Jističný pól
Mín. provozní napětí (1 pól)	$U_{min}$	AC/DC 24 V	AC/DC 24 V
Jmenovité izolační napětí	$U_i$	AC 250/440 V	AC 250/440 V, DC 250 V / Jističný pól
Jmenovitý kmitočet	$f_n$	50/60 Hz	50/60 Hz
Jmenovitá zkratová schopnost (ČSN EN 60898-1)	$I_{sc}$	AC 10 kA	AC 10 kA
Jmenovitá zkratová schopnost (ČSN EN 60898-2)	$I_{sc}$	DC 10 kA	DC 10 kA
Jmenovitá mezní zkratová vypínací schopnost (ČSN EN 60947-2)	$I_{sc}$	AC 35 kA pro 0,3 ÷ 6 A AC 20 kA pro 8 ÷ 32 A AC 15 kA pro 40 ÷ 63 A AC 10 kA 80 A DC 15 kA	- - - - DC 15 kA
Elektrická trvanlivost		10 000 cyklů	10 000 cyklů, pro 40, 50, 63 A 5 000 cyklů
Mechanická trvanlivost		10 000 cyklů	10 000 cyklů, pro 40, 50, 63 A 5 000 cyklů
Třída omezení energie		3	3
Montáž na „U“ lišty podle ČSN EN 60715 - typ		TH 35	TH 35
Krytí - s připojovacími vodiči		IP20	IP20
Připojení			
Vodič Cu		viz tabulka Rozsah připojení	viz tabulka Rozsah připojení
Typ hlavy šroubu		PZ2	PZ2
Dotahovací moment		max. 3,5 Nm	max. 3,5 Nm
Přívod shora nebo zespodu		shora/zespodu	shora/zespodu <sup>2)</sup>
Pracovní podmínky			
Teplota okolí	°C	-25 ÷ +55 °C, max. 95% vlhkost	-25 ÷ +55 °C, max. 95% vlhkost
Pracovní poloha		libovolná	libovolná
Klimatická odolnost (ČSN EN 60068-2-30)		6 cyklů	6 cyklů
Rázy (ČSN EN 60068-2-27)	m/s²	150 za 11 ms půlsinusový pulz	150 za 11 ms půlsinusový pulz
Odolnost vůči sinusovým vibracím (ČSN EN 60068-2-6)	m/s²	50 při 25 ÷ 150 Hz a 60 při 35 Hz (4 s)	50 při 25 ÷ 150 Hz a 60 při 35 Hz (4 s)
Seismická odolnost		ČSN IEC 980: 1993 <sup>3)</sup>	ČSN IEC 980: 1993 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Pro  $I_n = 0,3$  A a 0,5 A platí DC 24 V.

<sup>2)</sup> V DC obvodech je nutné dodržet polaritu připojení vyznačenou na jističi.

<sup>3)</sup> Vyhovuje seismickým zkouškám pro JE Dukovany a Temelín.

## Rozsah připojení

			Typ a průřez vodiče pro zadní část svorky															
			Připojovací lišta	0,75 + 10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	25 mm <sup>2</sup>	0,75 + 6 mm <sup>2</sup>	1 + 6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	1 + 2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	0,75 + 6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	0,75 + 2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	
Typ a průřez vodiče pro přední část svorky	1x vodič tuhý	0,75 + 16 mm <sup>2</sup> 25 mm <sup>2</sup> 35 mm <sup>2</sup>	✓ ✓ ✓	✓ ✓ *	✓ *	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ *	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ *	✓ ✓ *	✓ ✓ *	✓ ✓ *		
	2x vodič tuhý	0,75 + 10 mm <sup>2</sup>	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓		
	1x vodič ohebný <sup>1)</sup>	1 + 16 mm <sup>2</sup> 25 mm <sup>2</sup>	✓ ✓	✓ ✓	✓ *	✓ *	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ *	✓ ✓	✓ ✓		
	2x vodič ohebný <sup>1)</sup>	1 + 6 mm <sup>2</sup>	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓		
	1x vodič ohebný s dutinkou	0,75 + 16 mm <sup>2</sup> 25 mm <sup>2</sup>	✓ ✓	✓ ✓	✓ *	✓ *	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ *	✓ ✓	✓ ✓		
	2x vodič ohebný s dutinkou	0,75 + 6 mm <sup>2</sup>	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓		

<sup>1)</sup> Vodič musí být před vložením do svorky upraven zroucením, ze svorky nesmí vyčnívat jednotlivá vlákna vodiče.

Při připojení dvou vodičů do jedné z úrovní svorky musí být použity vodiče stejného typu a průřezu.

✓ uvedená kombinace připojení je možná

\* uvedená kombinace připojení není možná

## Rozváděče vysokého napětí do 25 kV, izolované SF<sub>6</sub>, rozšiřitelné, Všeobecně / Popis

### Všeobecně / Popis

#### Přednosti modulárních rozváděčů v kovovém pouzdře, izolovaných plynem SF<sub>6</sub>

Rozváděče konstrukční řady splňují požadavky jejich mezinárodních zákazníků na Rozváděče izolované plynem SF<sub>6</sub>:

- ✓ Dalekosáhlá nezávislost na klimatu
- ✓ Bezúdržbová koncepce s tlakovou nádobou pro SF<sub>6</sub> jako hermeticky uzavřený tlakový systém (sealed pressure system)
- ✓ Minimální požadavky na prostor
- ✓ Rozsáhlá ochrana personálu
- ✓ Vysoká spolehlivost
- ✓ Vysoká bezpečnost dodávky elektrické energie
- ✓ Vysoká bezpečnost při obsluze
- ✓ Vysoká variantnost díky polím s vypínačem a polím s odpínačem
- ✓ Snadná rozšiřitelnost spínacích polí díky zásuvnému systému s vnitřním kuzelem u spojů přípojníc.
- ✓ Až čtyřnásobné systémy kabelových přípojek u polí s vakuumním vypínačem
- ✓ Běžné proudové měniče vně tlakové nádoby SF<sub>6</sub> – bezproblémová pozdější výměna
- ✓ Integrovaná kabelová koncovka šetří Vaše náklady
- ✓ Žádné přemostění vypínací dráhy plasty
- ✓ Všechny spínací přístroje, včetně uzemňovačů před a za pojistkou, jsou izolované SF<sub>6</sub> a bezúdržbové

### Charakteristika

Rozváděče konstrukční řady jsou typově zkoušené, z výrobního závodu v kovovém pouzdře kompletně zapouzdřené Rozváděče, jež jsou izolované pomocí SF<sub>6</sub> a sestavené s využitím polí jako stavebních modulů. Jednotlivá pole se dají libovolně kombinovat s konstrukční řadou

### Oblasti použití

Rozváděče konstrukční řady jsou zvlášť vhodné pro transformační a spínací stanice a dále mají vynikající uplatnění jako hlavní Rozváděče:

- V sítích elektroenergetických závodů
- Transformovny, uzlové rozvodny, rozdělovací stanice, odběratelské stanice s měřicí sadou a ochranou sítě na straně elektroenergetického závodu.
- V průmyslových sítích s infrastrukturou pro vysoké napětí
  - Průmyslové stanice s měřením vysokého napětí pro měření spotřeby jednotlivých provozů, jakož i ochrana sítě.
- V budovách s infrastrukturou sítě na vysoké napětí, jako jsou např. nádraží, obchodní domy, nemocnice, kasárna, soudní a správní budovy atd.
- V ekologických projektech s infrastrukturou sítě na vysoké napětí, jako jsou např. větrné elektrárny, bioplyn, zpracování biomasy, recyklaci/zhodnocování druhotných surovin atd.





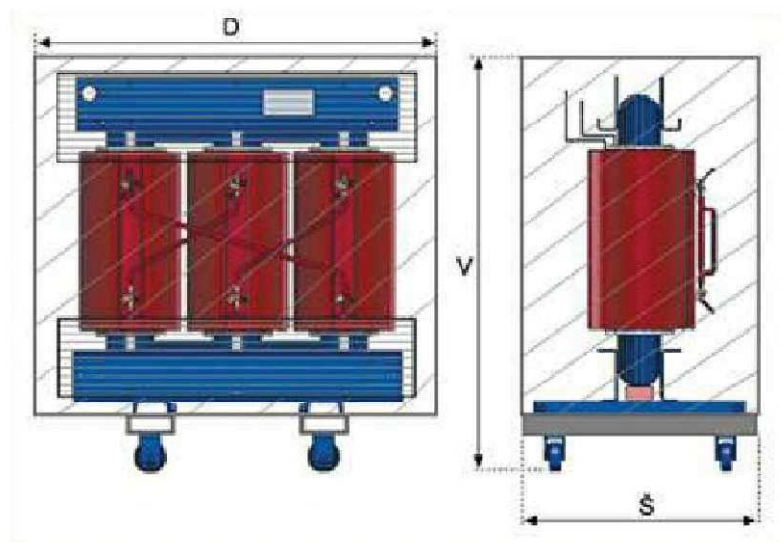
Jmenovitý trvalý proud	$I_n$	<b>160 A</b>	<b>250 A</b>	<b>630 A</b>	<b>1 000 A</b>	<b>1 600 A</b>
Jmenovitě pracovní napětí	$U_n$	max. AC 690 V, DC 250 V	max. AC 690 V	max. AC 690 V	max. AC 690 V	max. AC 690 V
Jmenovitý kmitočet	$f_n$	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Kategorie užití (selektivita)		A	A	A	A, B	A, B
Jmenovitá mezní zkratová vypínací schopnost <sup>1)</sup>	$I_{cu}/U_n$	NORMAL SUPERIOR	25 kA / AC 415 V —	36 kA / AC 415 V 65 kA / AC 415 V	36 kA / AC 415 V 65 kA / AC 415 V	65 kA / AC 415 V —
Jmenovitý krátkodobý výdržný proud při $U_n = AC 690 V$	$I_{cw}/t$	—	2,5 kA / 1 s	8 kA / 50 ms, 7 kA / 300 ms, 6,5 kA / 1 s	15 kA / 1 s	20 kA / 1 s
Rozměry Š x V x H		75 x 135 x 70 mm	105 x 225 x 105 mm	140 x 275 x 105 mm	210 x 350 x 135 mm	210 x 350 x 135 mm
Počet pólů		3, 4	3, 4	3, 4	3	3
Chráněný modul		•	—	—	—	—
Přídavný kryt nadproudové spouště		—	•	•	—	—
Odnímatelné provedení		—	•	•	—	—
Výsuvné provedení		—	•	•	•	•
Přívod - přední/zadní		•/•	•/•	•/•	•/•	•/•
Připojení - pasů/kabelových ok/kabelů		•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•
Potenciálové svorky		•	•	•	•	•
Spínače - pomocný/relativní/návěstní/předstíhový		•/-/•/-	•/•/•/•	•/•/•/•	•/•/-/-	•/•/-/-
Napěťová spoušť		•	•	•	•	•
Podpěťové spouště / s předstíhovým kontaktem		•/-	•/•	•/•	•/-	•/-
Ruční pohon / se stavitelnou pákou		•/•	•/•	•/•	•/•	•/•
Motorový pohon / s počítadlem cyklů		•/+	•/•	•/•	•/•	•/•
Uzamýkatelná páka		•	•	•	•	•
Mechanické blokování - k ručnímu pohonu/borcením		•/-	•/•	•/•	•/•	•/•
Kryt svorek IP20		•	•	•	•	•

• je k dispozici, — není k dispozici

<sup>1)</sup> Při opačném připojení Jističe (vstupní svorky 2, 4, 6, výstupní svorky 1, 3, 5) se  $I_{cu}$  nemění.



## 100 - 2500 kVA - ztráty dle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 548/2014



	Jm. výkon [kVA]	$P_0$ [W]	$P_k 120^\circ\text{C}$ [W]	$u_k 75^\circ\text{C}$ [%]	$L_{pA}$ [dB]	D [mm]	Š [mm]	V [mm]	Hmotnost [kg]	Výkresy
100/20	100	280	2050	6	38	1070	670	1230	750	
160/20	160	400	2900	6	42	1200	670	1360	780	
250/20	250	520	3800	6	45	1300	670	1660	1360	
400/20	400	750	5500	6	49	1330	820	1690	1410	
630/20	630	1100	7600	6	51	1430	820	1760	1740	
800/20	800	1300	8000	6	52	1520	980	1820	2320	
1000/20	1000	1550	9000	6	52	1540	980	1960	2350	
1250/20	1250	1800	11000	6	53	1590	980	2140	2880	
1600/20	1600	2200	13000	6	54	1760	1270	2320	4420	
2000/20	2000	2600	16000	6	55	1870	1270	2380	4880	
2500/20	2500	3100	19000	6	56	2000	1600	2460	5820	

$P_0$  - ztráty naprázdno,  $P_k 120^\circ\text{C}$  - ztráty nakrátko při  $120^\circ\text{C}$

$u_k 75^\circ\text{C}$  - impedance nakrátko při  $75^\circ\text{C}$ ,  $L_{pA}$  - hladina akustického tlaku

D - délka transformátoru, Š - šířka transformátoru, V - výška transformátoru