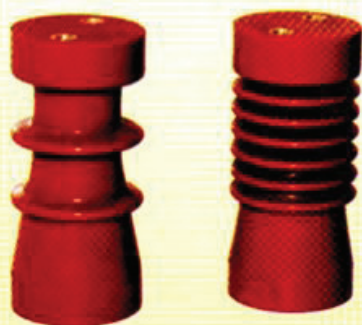
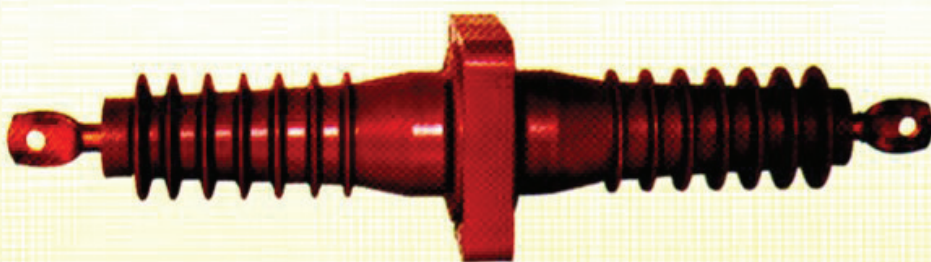
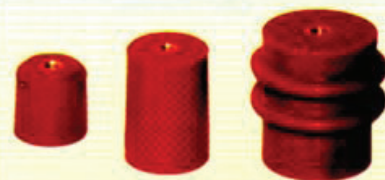


**TSN**

TOVARNA STIKALNIH NAPRAV  
SWITCHGEAR MANUFACTURER



## Izolacijski elementi iz epoksidnih smol



- odlične izolacijske, mehanske in termične lastnosti
- različne dimenzije
- dolga življenjska doba
- neobčutljivost na večino kemikalij



Izdelki iz epoksidne smole imajo odlične izolacijske, mehanske in termične lastnosti ter veliko odpornost na množico različnih kemikalij. Odlikujejo se tudi po malih dimenzijah, zahtevnih oblikah in dolgi življenjski dobi.

V stikalnih napravah se uporabljajo kot izolacijski in konstrukcijski material za najtežje obratovne pogoje. Izolatorji iz posebne vrste epoksidnih smol se zelo uspešno uporabljajo tudi pri zunanji postavitvi. Izolacijska

telesa iz epoksidnih smol so oblikovana ter preizkušena v skladu s standardi DIN in IEC. Poleg izolatorjev izdelujemo iz epoksidnih smol tudi razne konstrukcijske elemente po načrtih naročnika.

## Niskonapetostni podporni izolatorji

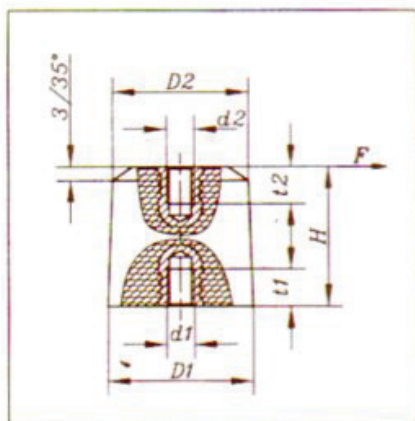
Uporabljajo se za nošenje tračnih vodnikov in kot podporni izolatorji za niskonapetostne stikalne

aparate nazivne napetosti do 1 kV. Podani so v tabeli I. V niskonapetostnih napravah se

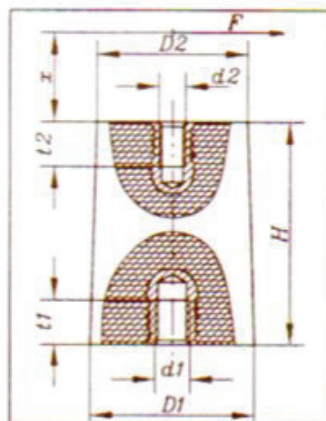
mnogokrat uporabljajo tudi srednjenapetostni podporniki za nazivno napetost 3,6 kV (tabela II).

Tabela I

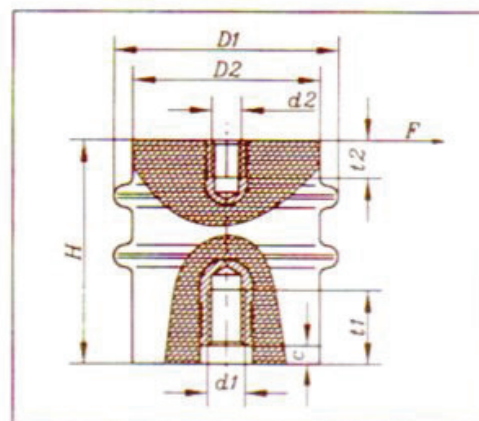
tip	$U_n$	F	x	D1	D2	H	d1	d2	t1	t2	masa	slika
	kV	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
P1/25	1	2	0	20,5	20	20	M5	M5	6	6	0,02	1
P1/36	1	2	0	31	29	30	M6	M6	8	8	0,05	1
P1/56	1	1,85	20	37	34	50	M8	M6	10	10	0,10	2
P1/58	1	1,85	20	37	34	50	M8	M8	10	10	0,10	2



Slika 1



Slika 2



Slika 3

## Srednjenapetostni podporni izolatorji za notranjo montažo

tip	$U_n$	F	x	D1	D2	H	d1	d2	d3	c	t1	t2	t3	plazilna pot	masa	slika
	kV	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
P3/62	3,6	9	0	60	50	60	M12	M12	-	0	16	16	-	71	0,27	3
P3/60	3,6	9	0	60	50	60	M10	M8	-	5	20	10	-	71	0,27	3
PC 3	3,6	12	0	98	90	80	M16	M16	10	2	25	25	10	84	1,10	4

Tabela II

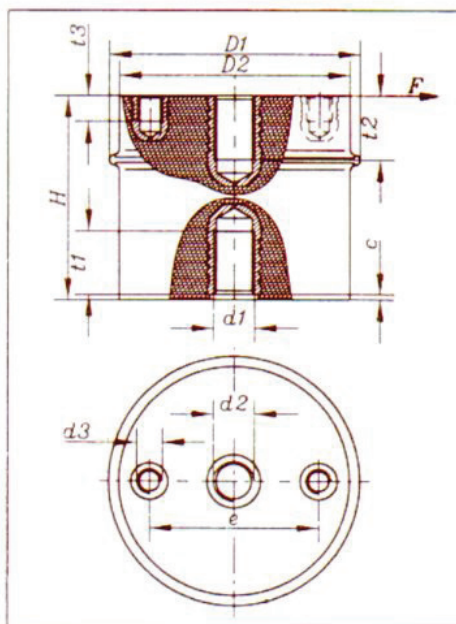
Podporne izolatorje za notranjo montažo nazivne napetosti 12 kV, 24 kV in 38 kV izdelujemo za splošno uporabo z oznakami PA, PB, PC in za stikalne aparate z dodatnimi oznakami L, Z, V, vse pa v izvedbi brez (PA...) in z (PAi...) možnostjo priključitve

indikatorja napetosti (tabela III). Izdelujemo tudi podporne izolatorje po standardu IEC 60273 za notranjo montažo, namenjene splošni uporabi v stikalnih aparatih in napravah nazivnih napetosti od 12 kV do 38 kV. Izolatorji imajo po en vložek z na-

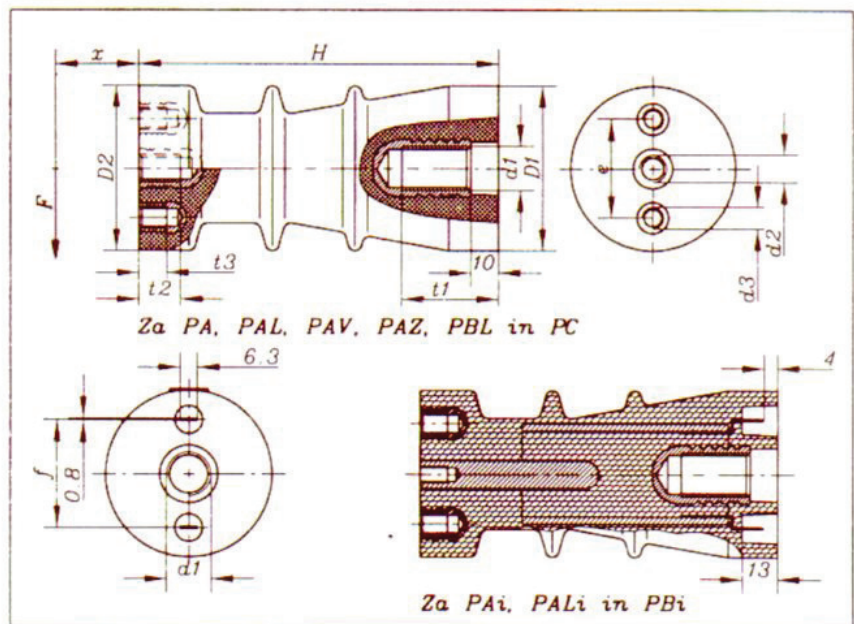
vojem na spodnji in zgornji ploskvi (tabela IV). Po posebnem naročilu dobavljamo tudi podporne izolatorje po IEC s pomožnimi vložki z navoji in to na zgornji in/ali na spodnji ploskvi (tabela V).

tip	Un	H	D1	D2	d1	d2	d3	e	f	t1	t2	t3	F	x	plaz. pot	št. reber	masa	slika
	kV	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	mm	mm		kg	
PA 12	12	130	60	60	M16	M10	M6	36	-	35	15	10	5,0	30	262	2	0,56	5
PAi 12	12	130	60	60	M16	M10	M6	36	38	35	15	10	5,0	30	262	2	0,56	5
PAL 12	12	130	60	60	M16	-	M8	36	-	35	-	10	5,0	30	262	2	0,56	5
PALi 12	12	130	60	60	M16	-	M8	36	38	35	-	10	5,0	30	262	2	0,56	5
PAZ 12	12	130	60	60	M16	M10	M8	36	-	35	15	10	5,0	30	262	2	0,56	5
PAV 12	12	130	60	60	M16	M10	-	-	-	35	15	-	5,0	30	262	2	0,56	5
PB 12	12	130	70	76	M20	M16	M10	46	-	40	25	10	7,5	40	164	3	0,95	5
PBi 12	12	130	70	76	M20	M16	M10	46	50	40	25	10	7,5	40	164	3	0,95	5
PBL 12	12	130	70	76	M20	-	M10	46	-	40	-	10	7,5	40	164	3	0,95	5
PC 12	12	130	90	90	M20	M16	M10	66	-	40	25	15	12,5	50	164	3	1,53	5
PA 24	24	210	78	59	M16	M10	M6	36	-	35	15	10	5,0	30	283	6	1,42	5
PAi 24	24	210	78	59	M16	M10	M6	36	38	35	15	10	5,0	30	283	6	1,42	5
PAL 24	24	210	78	59	M16	-	M8	36	-	35	-	10	5,0	30	283	6	1,42	5
PALi 24	24	210	78	59	M16	-	M8	36	38	35	-	10	5,0	30	283	6	1,42	5
PAZ 24	24	210	78	59	M16	M10	M8	36	-	35	15	10	5,0	30	283	6	1,42	5
PB 24	24	210	88	69	M20	M16	M10	46	-	40	25	10	7,5	40	283	6	1,88	5
PBi 24	24	210	88	69	M20	M16	M10	46	50	40	25	10	7,5	40	283	6	1,88	5
PC 24	24	210	105	85	M24	M16	M10	56	-	45	25	10	12,5	50	373	6	2,65	5
PA 38	38	300	85	60	M16	M10	M6	36	-	35	15	10	5,0	30	448	9	2,40	5
PAi 38	38	300	85	60	M16	M10	M6	36	38	35	15	10	5,0	30	448	9	2,40	5
PAL 38	38	300	85	60	M16	-	M8	36	-	35	-	10	5,0	30	448	9	2,40	5
PALi 38	38	300	85	60	M16	-	M8	36	38	35	-	10	5,0	30	448	9	2,40	5
PAZ 38	38	300	85	60	M16	M10	M8	36	-	35	15	10	5,0	30	448	9	2,40	5
PB 38	38	300	95	70	M24	M16	M10	46	-	45	25	10	7,5	40	448	9	3,31	5
PBi 38	38	300	95	70	M24	M16	M10	46	50	45	25	10	7,5	40	448	9	3,31	5

Tabela III



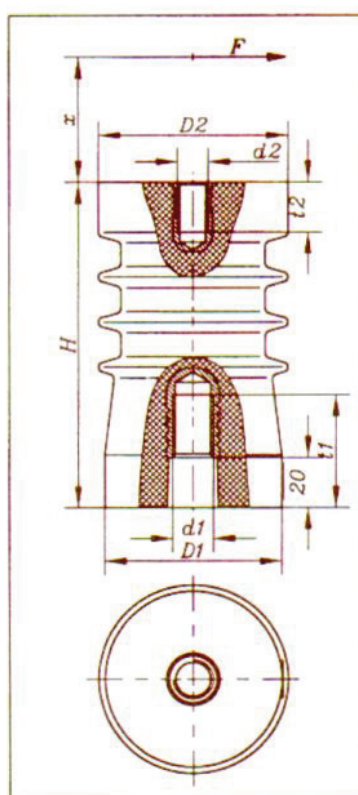
Slika 4



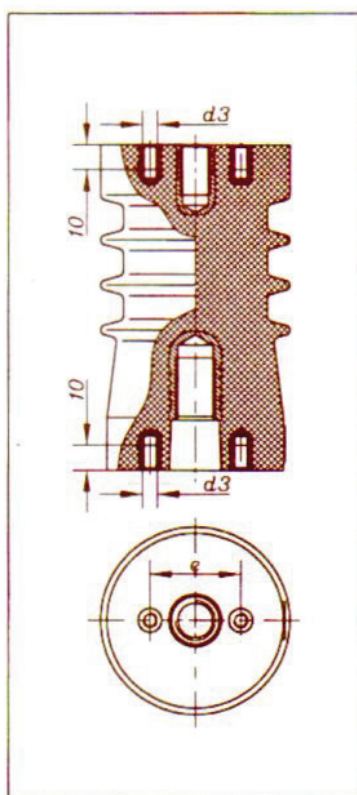
Slika 5

tip	$U_n$	$U_w$	$U_i$	H	D1	D2	d1	d2	t1	t2	$F_{x=0}$	$F_{x=50}$	plaz. pot	štev. reber	masa	slika
	kV	kV	kV	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kN	mm	-	kg	
JO6-75	12	75	28	130	60	60	M16	M12	45	20	4	2,9	158	2	0,56	6
JO8-75	12	75	28	130	70	75	M16	M16	45	20	8	5,8	164	3	0,95	6
JO16-75	12	75	28	130	90	90	M20	M16	50	20	16	11,6	164	3	1,53	6
JO4-125	24	125	50	210	78	59	M16	M12	45	20	4	3,2	283	6	1,42	6
JO8-125	24	125	50	210	88	69	M20	M16	50	20	8	6,45	283	6	1,88	6
JO10-125	24	125	50	210	109	90	M20	M16	50	20	10	8,1	283	6	2,65	6
JO4-170	38	170	70	300	85	60	M16	M12	45	20	4	3,4	448	9	2,4	6
JO8-170	38	170	70	300	95	70	M24	M16	55	20	8	6,85	448	9	3,31	6

Tabela IV



Slika 6



Slika 7

**Legenda:**

- $U_n$  - nazivna napetost
- $U_w$  - nazivna vzdržna udarna napetost atmosferskega vala
- $U_i$  - nazivna vzdržna izmenična napetost industrijske frekvence
- $F$  - upogibna vzdržna sila
- $x$  - razdalja od prijemališča upogibne sile do zgornje površine podpornika

tip	d3	e	slika
	mm	mm	
JO4-75	M6	36	7
JO8-75	M10	46	7
JO15-75	M10	66	7
JO4-125	M6	36	7
JO8-125	M10	46	7
JO10-125	M10	46	7
JO4-170	M6	36	7
JO8-170	M10	46	7

Tabela V

## Podporni izolatorji za zunanjo montažo

Podporniki iz tabele VI se uporabljajo v stikalnih napravah in aparatih za zunanjo postavitvev.

Tabela VI

tip	$U_n$	H	D1	D2	D3	d1	d2	t1	t2	e	F	x	Štev. reber	plaz. pot	masa	slika
	kV	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN	mm		mm	kg	
PZA 12	12	210	80	60	120	M16	M8	25	10	30	5	30	4	410	2,0	8
PZAV 12	12	210	80	60	120	M16	M10	25	15	30	5	30	4	410	2,0	8
PZA 24	24	280	80	80	160	M16	M8	25	10	30	5	30	6	626	5,0	8
PZAV 24	24	280	80	80	160	M16	M10	25	15	30	5	30	6	626	5,0	8
PZA 38	38	360	80	80	170	M16	M10	25	15	30	5	30	9	900	5,5	8

## Skoznjiki za notranjo montažo

Skoznjiki SB se lahko montirajo v zidne pregrade največje debeline 50 mm, skoznjiki SC pa v kovinske pregrade največje debeline 5 mm (tabela VII). Vodniki v skoznjikih so pritrjeni s posebnimi vzmetmi in kovinskimi nosilci z izrezi za določeno obliko in število delnih tračnih vodnikov, zato je potrebno pri naročilu skoznjikov posebej navesti

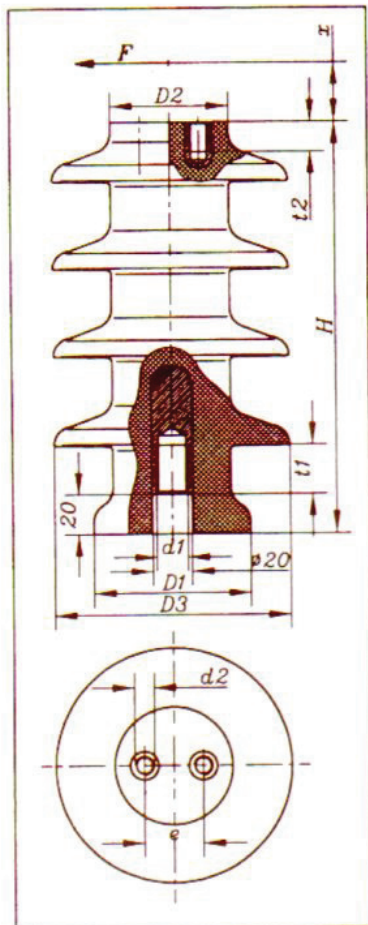
podatke o številu, dimenziji in obliki tračnih vodnikov, ki gredo skozi naročene skoznjike (gl. tabelo VIII).

Vijačni skoznjiki tipa SV (tabela VII) so namenjeni za montažo v kovinske pregrade za nazivne napetosti do 12 kV, za višje napetosti pa v izolacijske pregrade. Vodniki v skoznjikih so pritrjeni z neoprenskimi nosilci, ki

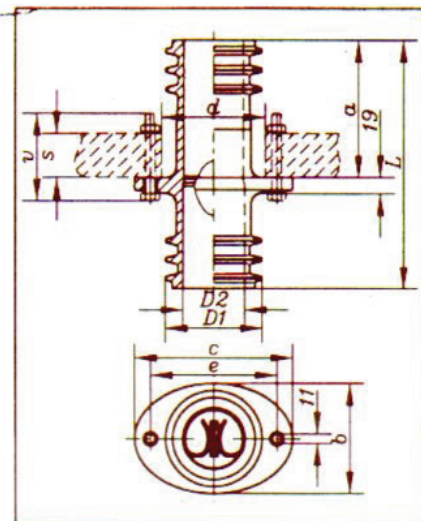
imajo izreze za določeno obliko in število delnih vodnikov. Zaradi električno neprevodnih nosilcev so SV skoznjiki uporabni tudi za izolirane in ne samo gole vodnike. Tudi pri naročilu le-teh je potrebno navesti presek, število in obliko vodnikov (tabela IX).

tip	$U_n$	L	D1	D2	a	b	c	d	e	s max.	v max.	plaz. pot	masa	slika
	kV	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
SB 12/61	12	285	110	70	157	126	188	118	144	50	100	176	1,8	9
SC 12/62	12	180	135	120	94	144	180	144	160	5	36	120	1,39	10
SC 12/102	12	180	175	160	94	186	220	178	200	5	36	120	1,8	10
SB 24/62	24	525	120	75	278	150	235	135	190	60	125	324	6,71	12
SC 24/62	24	470	120	75	223	150	235	135	190	5	70	324	5,66	12
SB 38/62	38	645	135	75	339	165	255	145	200	60	125	380	11,6	12
SV 41	12	-	124	-	58	87,5	104	97	-	-	-	-	1,06	11
SV 61	12	-	148	-	74	103,5	128	122	-	-	-	-	1,51	11
SV 82	12	-	161	-	95	124,5	141	132	-	-	-	-	1,53	11

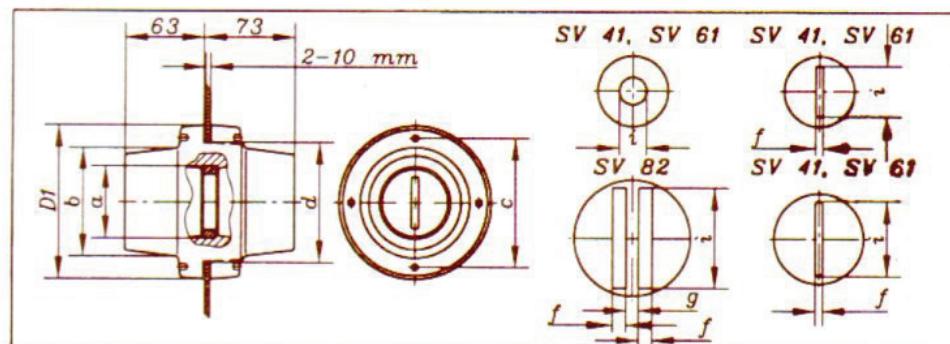
Tabela VII



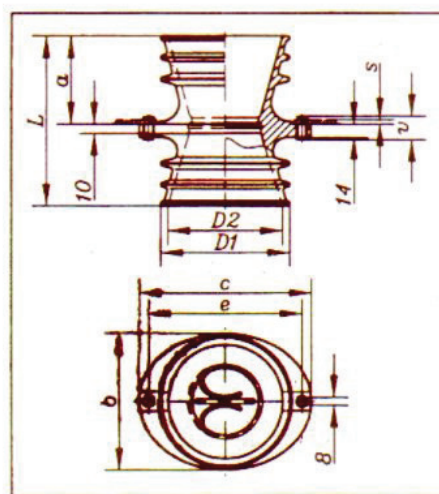
Slika 8



Slika 9



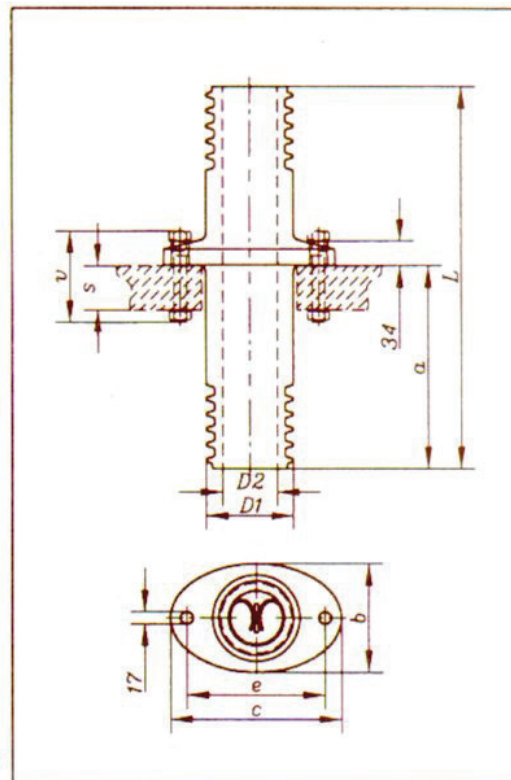
Slika 11



Slika 10

SB 12/61	SB 24/62 SC 24/62 SB 38/62	SC 12/62	SC 12/102
mm x mm	mm x mm	mm x mm	mm x mm
1 x (25 x 5)	1 x (30 x 5)	1 x (30 x 5)	2 x (60 x 10)
1 x (30 x 5)	1 x (30 x 10)	1 x (30 x 10)	1 x (80 x 10)
2 x (30 x 5)	1 x (40 x 5)	1 x (40 x 5)	2 x (80 x 10)
1 x (40 x 5)	1 x (40 x 10)	1 x (40 x 10)	2 x (100 x 10)
2 x (40 x 5)	2 x (40 x 10)	2 x (40 x 10)	-
1 x (50 x 5)	1 x (50 x 5)	1 x (50 x 5)	-
1 x (50 x 10)	1 x (50 x 10)	1 x (50 x 10)	-
1 x (60 x 10)	1 x (60 x 5)	1 x (60 x 5)	-
-	2 x (60 x 5)	2 x (60 x 5)	-
-	1 x (60 x 10)	1 x (60 x 10)	-
-	2 x (60 x 10)	2 x (60 x 10)	-

Tabela VIII



Slika 12

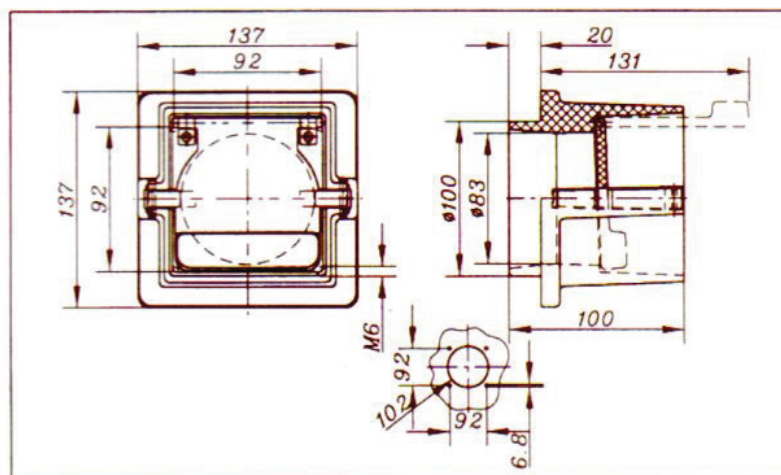
Tabela IX

SV 41			SV 61			SV 82			
vodnik	f	i	vodnik	f	i	vodnik	f	g	i
mm x mm	mm	mm	mm x mm	mm	mm	mm x mm	mm	mm	mm
1 x (30 x 5) *1	6	31	1 x (60 x 5) *1	6	61	2 x (60 x 10,5) *1	11,5	10,5	61
1 x (40 x 5) *1	6	41	1 x (60 x 10) *1	11	61	2 x (80 x 10) *2	11	10	81
1 x (40 x 10) *1	11	41	1 x (60 x 5) *2	6	61	-	-	-	-
1 x (40 x 10) *2	11	41	1 x (60 x 10,5) *2	11,5	61	-	-	-	-
18 *3	-	22	1 x (60 x 5) *4	11	66	-	-	-	-
-	-	-	1 x (60 x 10,5) *4	16,5	66	-	-	-	-

**Legenda:**

- \*1 ostrorobni tračni vodnik
- \*2 tračni vodnik z zaokrožitvijo
- \*3 izoliran okrogli vodnik
- \*4 izoliran tračni vodnik z zaokrožitvijo

Skoznji izolator tipa SL 83, imenovan tudi skoznjik z loputo (slika 13) je namenjen za izvlečljive sisteme. V samem telesu je vgrajena blokada lopute, ki preprečuje odpiranje lopute pri izpeljanem izvlečljivem kontaktu. Skoznjik je predviden samo za prehod gibljivih kontaktov v izolacijski cevi premera 76 mm skozi izolirno pregrado.



Slika 13

Skoznji izolatorji s fiksno vgrajenim vodnikom tip SPB za notranjo montažo (tabela X).

tip	$U_n$	$I_n$	$I_{th}$	$I_{dyn}$	plazilna pot	F	masa	slika
	kV	A	kA	kA	mm	kN	kg	
SPB 24 / 400	24	400	16	40	345	7,5	5,25	14
SPB 24 / 630	24	630	16	40	345	7,5	5,25	14
SPB 24 / 1250	24	1250	16	40	345	7,5	6	14

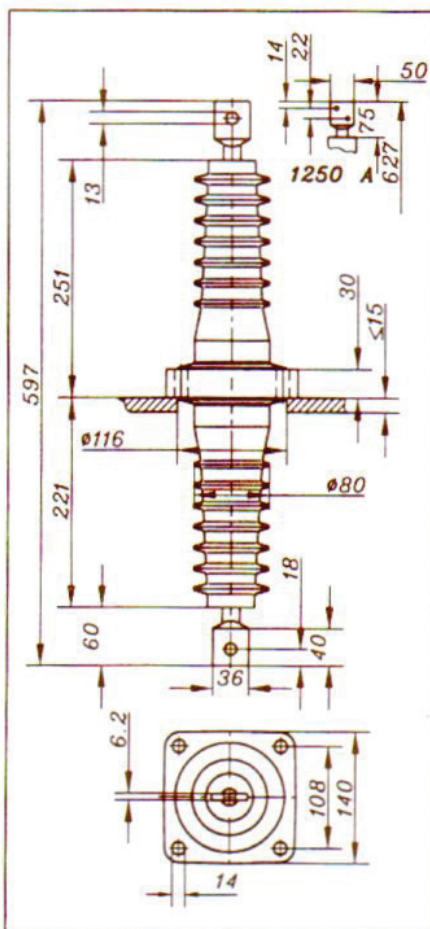
Tabela X

## Skoznji izolatorji za prehod iz notranjega v zunanji prostor

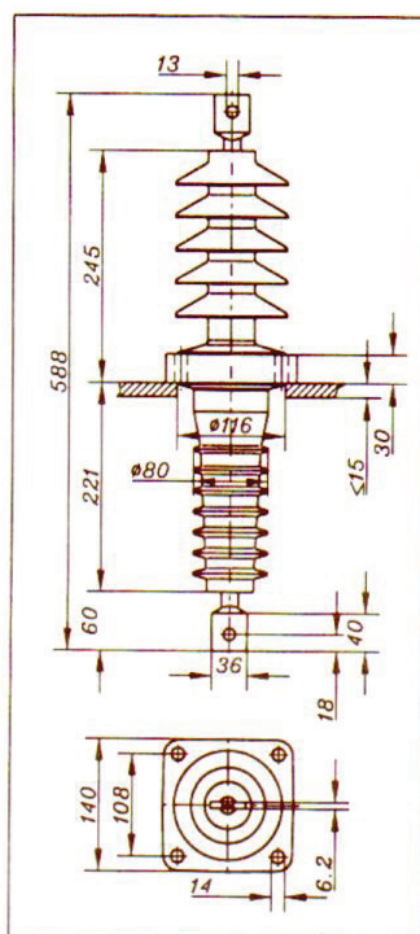
Za povezavo notranjih z zunanjim prostorom se uporabljajo skoznji izolatorji tip SPB ... Z s fiksno vgrajenim vodnikom (tabela XI).

tip	$U_n$	$I_n$	$I_{th}$	$I_{dyn}$	pl. pot zunanaj	pl. pot znotraj	F	masa	slika
	kV	A	kA	kA	mm	mm	kN	kg	
SPB 12/400 Z	12	400	16	40	424	345	7,5	6,05	15
SPB 12/630 Z	12	630	16	40	424	345	7,5	6,05	15
SPB 24/400 Z	24	400	16	40	643	345	7,5	7,45	16
SPB 24/630 Z	24	630	16	40	643	345	7,5	7,45	16
SPB 24/1250 Z	24	1250	20	50	643	345	7,5	8,05	16

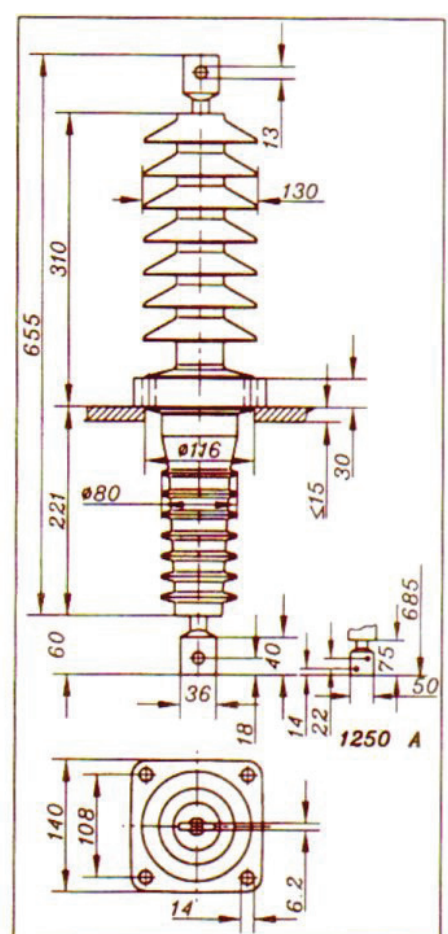
Tabela XI



Slika 14



Slika 15



Slika 16

## Podatki za naročilo podpornih izolatorjev

Pri naročilu je potrebno iz tabele izbrati ustrezen tip podpornika. Po izvedbah jih delimo v trdnostne skupine A, B, C in to za splošno uporabo z oznako PA, PB, PC ter za uporabo v stikalnih aparatih z dodatno oznako L, Z ali V, za priključitev indikatorja napetosti pa z dodatno oznako "I". Izbiramo lahko tudi z oznako po IEC 60273, ki je: JO, upogibna trdnost, -, vzdržna atmosferska udarna napetost v suhem.

### Primer:

**podporni izolator PALi 24** in pripisano število potrebnih kosov.

Naročilo podaja podporni izolator za stikalni aparat trdnostne skupine A (upogibna sila  $F = 5,0$  kN s prijemališčem  $x = 30$  mm nad vrhom izolatorja), nazivne napetosti 24 kV, z vgrajenim kapacitivnim delilcem napetosti za priključitev na indikator visoke napetosti.

## Podatki za naročilo skoznjih izolatorjev

Pri naročilu je potrebno navesti tip skoznjika. Po izvedbah jih delimo na skoznjike s prehodnim izmenljivim (SB, SC, SV, SL) ali s fiksno vgrajenim vodnikom (SPB); prve pa zopet za postavitve v izolacijsko (SV, SL) ali vodljivo steno (SB, SC, SV); poslednje pa še na skoznjike za tanke (pločevinske) (SC, SV) ali za debele (zidane) (SB) stene. Skoznje izolatorje s fiksno vgrajenim vodnikom pa delimo na skoznjike za notranjo montažo in na skoznjike za prehod iz notranjega v zunanji prostor z dodatno oznako Z.

Za skoznjike tipa SB, SC in SV je potrebno navesti tudi število in dimenzijo tračnih vodnikov za katere se bo skoznji izolator uporabljal.

### Primer:

**skoznji izolator tip SC 12 / 102, za 12 kV, 2 x (100 mm x 10 mm)**

Naročilo podaja skoznji izolator tipa SC 12 / 102 za nazivno napetost 12 kV in za prehod dveh tračnih vodnikov 100 mm x 10 mm.

Za prehodne skoznjike s fiksno vgrajenim vodnikom tip SPB je potrebno navesti nazivno napetost ter za katere nazivne toke se bo uporabljal.

### Primer:

**skoznji izolator tip SPB 24 / 400 Z za nazivno napetost 24 kV, nazivni tok 400 A.**

Primer podaja naročilo skoznjega izolatorja s fiksno vgrajenim vodnikom za nazivno napetost 24 kV, nazivni tok 400 A, za prehod iz notranjega v zunanji prostor.

**Naročila specialnih izolacijskih teles in drugih konstrukcijskih elementov iz epoksidne smole sprejemamo po dogovoru.**

# TSN

## TOVARNA STIKALNIH NAPRAV SWITCHGEAR MANUFACTURER

SLOVENIJA, 2000 Maribor, Šentiljska 49, tel.: 386 2 228 66 00, fax: 386 2 252 50 05  
<http://www.tsn.si>, e-mail: [tsn@tsn.si](mailto:tsn@tsn.si)