

**BRATSTVO GROUP**

**BRATSTVO GROUP**

**ELECTRICAL INSULATORS**



**ЕЛЕКТРО ИЗОЛАТОРИ**

потпорни изолатори  
supporting insulators

проводни изолатори  
bushings

специјални типови на изолатори  
special types of insulators



## ЕЛЕКТРОИЗОЛАТОРИ

Во електроиндустријата се повеќе се користи епоксидната смола, која со своите извонредно добри механички и електрични особин наоѓа потполна примена во потпорни и проводни изолатори. Нејзините својства овозможуваат конструкции со мали димензии и впечатлив естетски изглед. Токму поради ваквите својства наоѓа масовна примена во електричните постројки и електричните апарати. Извонредно отпорни на високоучински лакови, ја задржуваат својата цврстина и при дејство на истите, после само каткотрајно чистење на површината ја добиваат својата првобитна изолациона способност.

Братство Инох - Охрид произведува изолатори со најразлични облици и номинални напони. Според DIN48136 поделени се во три групи:

Група А	3750 N
Група В	7500 N
Група С	12500 N

При изборот на изолационата група важно е динамичкото напрегање. Величината на таа сила  $F_u$  зависи од големината на ударната сила на куса врска  $I_k$  (kA), од оддалеченоста помеѓу фазите  $a$  (cm), оддалеченоста на потпорните изолатори  $l$  (m) и се пресметува:

$$F_u = 20,01 \frac{l}{a} I_k^2 \text{ (N)}$$

Граничната сила  $F_x$  се пресметува во случај да делува на растојание  $x$  во однос на силата  $F_a$  која делува на растојание  $a$ .

$$F_x = F_a \frac{H+a}{H+x}$$

## ELECTRICAL INSULATORS

In electrical industry epoxy resin is used in large extent, which thanks to its favourable electrical and mechanical features is applied in manufacture of supporting insulators and bushings. The features of the resin enable a construction with small dimensions and aesthetic appearance. Because of such features they have found a wide application in electrical plants and devices. The insulators are extremely resistant to high duty electric arcs keeping their rigidity under the effect of electric arc and after a short time clearing of the surface they have their initial insulating ability. Bratstvo Inox - Ohrid manufactures insulators of various types and rated voltages.

According to DIN 48136 they are divided into three groups:

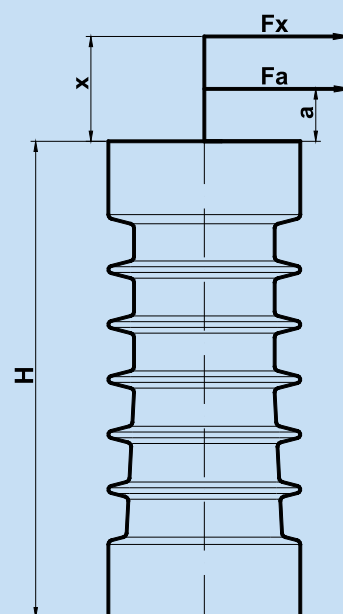
Group A	3750 N
Group B	7500 N
Group C	12500 N

When selecting the insulating group, dynamic stress is important. The rate of that force  $F_u$  depends on short circuit current impulse  $I_k$  (kA), on interphase distance  $a$  (cm) and the distance of supporting insulators  $l$  (m). It is calculated:

$$F_u = 20,01 \frac{l}{a} I_k^2 \text{ (N)}$$

The limiting force  $F_x$  is calculated in case it affects the distance  $x$  relating to force  $F_a$  which affects distance  $a$ .

$$F_x = F_a \frac{H+a}{H+x}$$



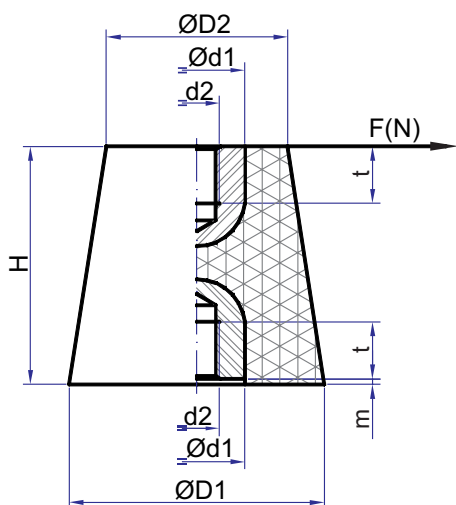
## ПОТПОРНИ ИЗОЛАТОРИ supporting insulators



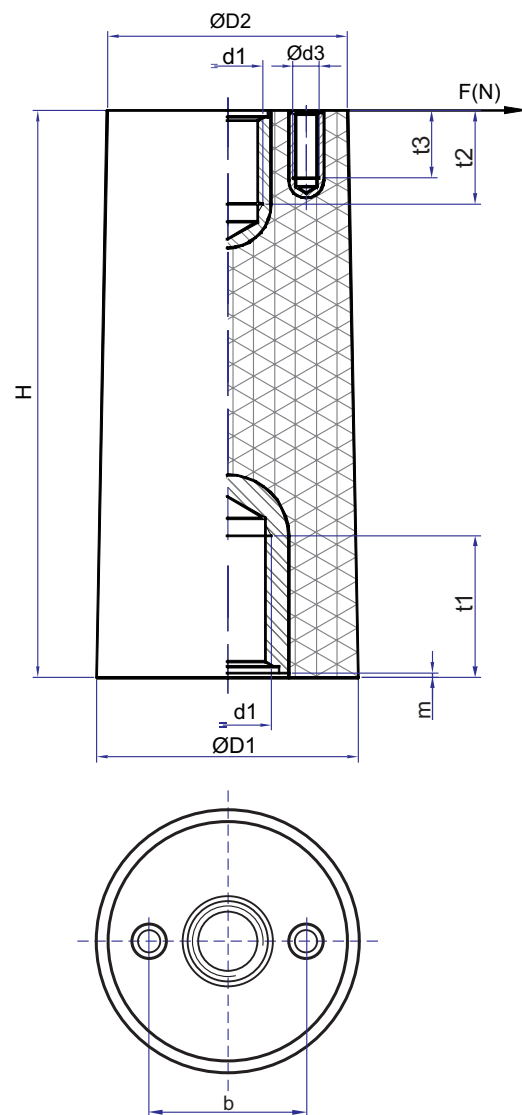
### ТЕХНИЧКИ ПОДАТОЦИ TECHNICAL DATA

Кат. Бр. Cat. No.	Тип Type	Макс. напон Max. voltage (kV)	Група Group	Дозволено оптоварување Rated loading			Едноминутен поднослив напон F=50 Hz One minute withstand voltage F=50 Hz (kV)	Поднослив ударен напон 1/50 Impulse withstand voltage 1/50 (kV)
				Конзолно свиткување Console bending		Притисок Pressure N		
				а	N			
1.01-1.0	BI-1-A400	1	A	-	4000	40 000	10	20
1.01-2.0	BI-1-B800	1	B	-	8000	63 000	10	20
1.12-2.0	BI-10-3800	12	B	40	8000	250 000	42	75
1.24-2.0	BI-20-3800	24	B	40	8000	250 000	64	125
1.38-2.0	BI-30-3800	36	B	40	8000	250 000	85	170
6.01-1.0	BIA-1	1	A	30	5000	100 000	10	20
6.03-1.0	BIA-3	3,6	A	30	5000	100 000	22	45
6.03-1.1	BIA-3-1	3,6	A	30	5000	100 000	22	45
6.03-2.0	BIB-3	3,6	B	40	7500	200 000	22	45
6.03-2.1	BIB-3-1	3,6	B	40	7500	200 000	22	45
6.12-1.0	BIA-12	12	A	30	5000	200 000	42	75
6.12-1.1	BIA-12-1	12	A	30	5000	200 000	42	75
6.12-1.2	BIA-12-2	12	A	30	7000	220 000	42	75
6.12-1.4	BIA-12-4	12	A	30	4000	200 000	42	75
6.12-2.0	BIB-12	12	B	40	7500	250 000	42	75
6.12-2.1	BIB-12-1	12	B	40	12000	300 000	42	75
6.12-3.0	BIC-12	12	C	50	12500	400 000	42	75
6.24-1.0	BIA-24	24	A	30	5000	200 000	64	125
6.24-1.1	BIA-24-1	24	A	30	5000	200 000	64	125
6.24-1.2	BIA-24-2	24	A	30	5000	200 000	64	125
6.24-1.0	BIA-24-3	24	A	30	4000	200 000	64	125
6.24-2.0	BIB-24	24	B	40	7500	300 000	64	125
6.24-3.0	BIC-24	24	C	50	7500	400 000	64	125
6.38-1.0	BIA-36	38	A	30	5000	200 000	85	170
6.38-1.1	BIA-36-1	38	A	30	4500	200 000	85	170
6.38-2.0	BIB-36	38	B	40	7500	300 000	85	170
6.38-2.1	BIB-36-1	38	B	40	5000	300 000	85	170
6.38-3.0	BIC-36	38	C	50	12500	400 000	85	170

Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators



SI.1



SI.2

Tabela: SI.1

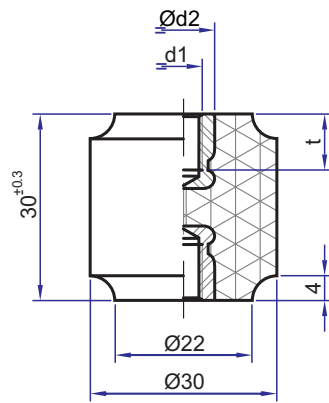
Број No.	Тип Type	kV	H	D1	D2	d1	d2	m	t	F(N)
1-01-1.0	BI - 1 - A 400	1	42	45	32	17	M8	1	10	4000
1-01-2.0	BI - 1 - B 800	1	42	60	40	22	M12	1	8	8000

Tabela: SI.2

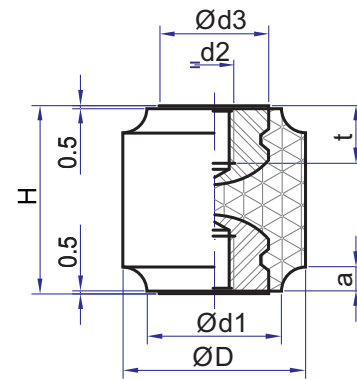
Број No.	Тип Type	kV	H <sup>*0.3</sup>	D1	D2	d1	d2	d3	t1	t2	t3	m	b <sup>*0.2</sup>	F(N)
1-10-2.0	BI - 10 - B800	12	130	60	55	M20	M16	M6	30	20	15	1	36	8000
1-20-2.0	BI - 20 - B800	24	210	80	55	M20	M16	M6	30	20	15	1	36	8000
1-30-2.0	BI - 30 - B800	36	300	90	55	M20	M16	M6	30	20	15	1	36	8000



Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators



SI.3



SI.4

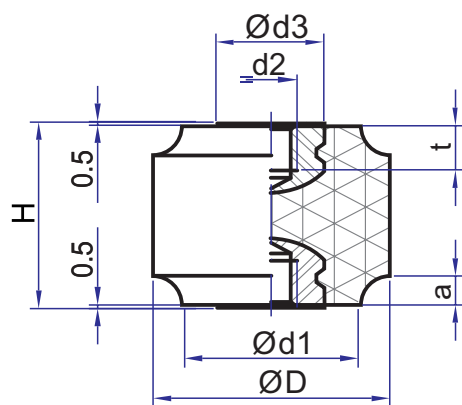
Tabela: SI.3

Број No.	Тип Type	kV	d1	d2	t
2.01-0.0	BI-1- J30.0	1	M6	10	9
2.01-0.1	BI-1- J30.1	1	M8	12	9
2.01-0.2	BI-1- J30.2	1	M6	18	8
2.01-0.3	BI-1- J30.3	1	M8	18	8

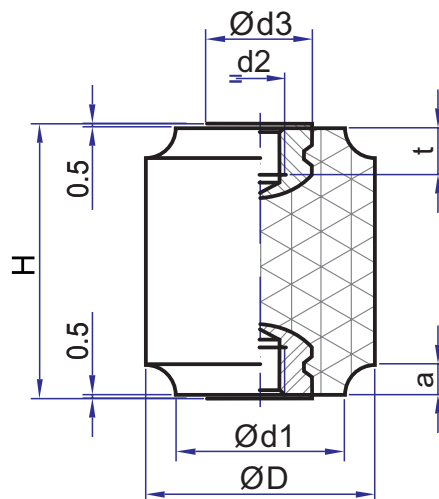
Tabela: SI.4

Број No.	Тип Type	kV	H	D	d1	d2	d3	t	a
3.01-0.0	BI-1- K30.0	1	30	30	22	M6	18	8	4
3.01-0.1	BI-1- K30.1	1	30	30	22	M8	18	8	4
3.01-0.2	BI-1- K40.0	1	40	40	32	M8	20	12	4
3.01-0.3	BI-1- K40.1	1	40	40	32	M10	20	14	4
3.01-0.4	BI-1- K40.2	1	40	40	32	M12	22	15	4
3.01-0.5	BI-1- K50.0	1	50	50	40	M10	22	14	5
3.01-0.6	BI-1- K50.1	1	50	50	40	M12	22	15	5
3.01-0.7	BI-1- K60.0	1	60	60	48	M12	22	20	6
3.01-0.8	BI-1- K60.1	1	60	60	48	M16	26	20	6

Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators



SI.5



SI.6

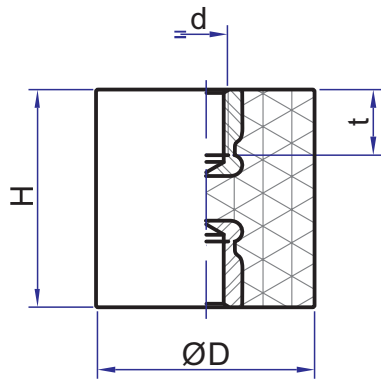
Tabela: SI.5

Број No.	Тип Type	kV	H	D	d1	d2	d3	t	a
32.0075-0.1	BI-075- K30.25.0	0.75	25	30	22	M6	18	7	4
32.0075-0.2	BI-075- K30.25.1	0.75	25	30	22	M8	18	6	4
32.0075-0.3	BI-075- K40.30.0	0.75	30	40	32	M8	18	8	4
32.0075-0.4	BI-075- K40.30.1	0.75	30	40	32	M10	18	9	4
32.01-0.5	BI-1-K50.40.0	1	40	50	40	M10	22	14	5
32.01-0.6	BI-1-K50.40.1	1	40	50	40	M12	22	12	5
32.015-0.7	BI-1,5-K60.50.0	1.5	50	60	48	M12	22	15	6
32.015-0.8	BI-1,5-K60.50.1	1.5	50	60	48	M16	26	15	6

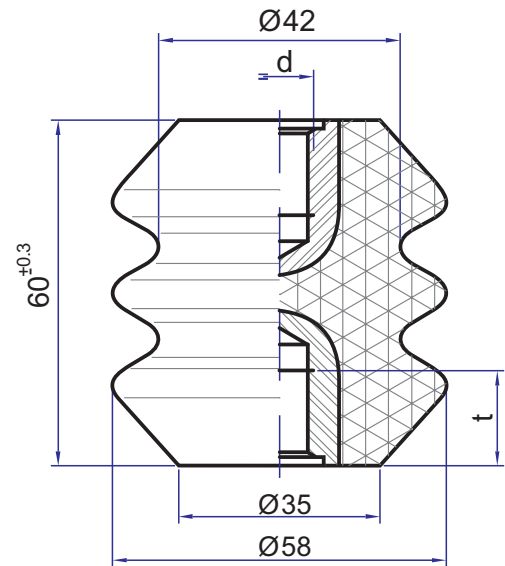
Tabela: SI.6

Број No.	Тип Type	kV	H	D	d1	d2	d3	t	a
31.01-0.0	BI-1-K30.40.0	1	40	30	22	M6	18	8	4
31.01-0.1	BI-1-K30.40.1	1	40	30	22	M8	18	8	4
31.015-0.2	BI-1,5-K30.50.0	1.5	50	30	22	M6	18	8	4
31.015-0.3	BI-1,5-K30.50.1	1.5	50	30	22	M8	18	8	4
31.015-0.4	BI-1,5-K40.50.0	1.5	50	40	30	M8	12	9	5
31.015-0.5	BI-1,5-K40.50.1	1.5	50	40	30	M10	22	14	5
31.015-0.6	BI-1,5-K40.60.0	1.5	60	40	32	M8	22	8	4
31.015-0.7	BI-1,5-K40.60.1	1.5	60	40	30	M10	22	14	5
31.015-0.8	BI-1,5-K40.60.2	1.5	60	40	30	M12	22	15	5
31.015-0.9	BI-1,5-K50.60.0	1.5	60	50	38	M10	22	14	6
31.015-0.10	BI-1,5-K50.60.1	1.5	60	50	38	M12	22	15	6

Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators



SI.7



SI.8

Tabela: SI.7

Број No.	Тип Type	kV	H	D	d	t
4.01-0.0	BI-1-M25.0	1	55	25.5	M6	9
4.01-0.1	BI-1-M25.1	1	55	25.5	M8	9
4.01-0.2	BI-1-M30.0	1	30	30	M6	9
4.01-0.3	BI-1-M30.1	1	30	30	M8	9

Tabela: SI.8

Број No.	Тип Type	kV	d	t
5.03-0.9	BI-3-A0	3.6	M8	12
5.03-1.0	BI-3-A1	3.6	M10	14
5.03-1.1	BI-3-A2	3.6	M12	18
5.03-1.2	BI-3-A3	3.6	M16	19

Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators

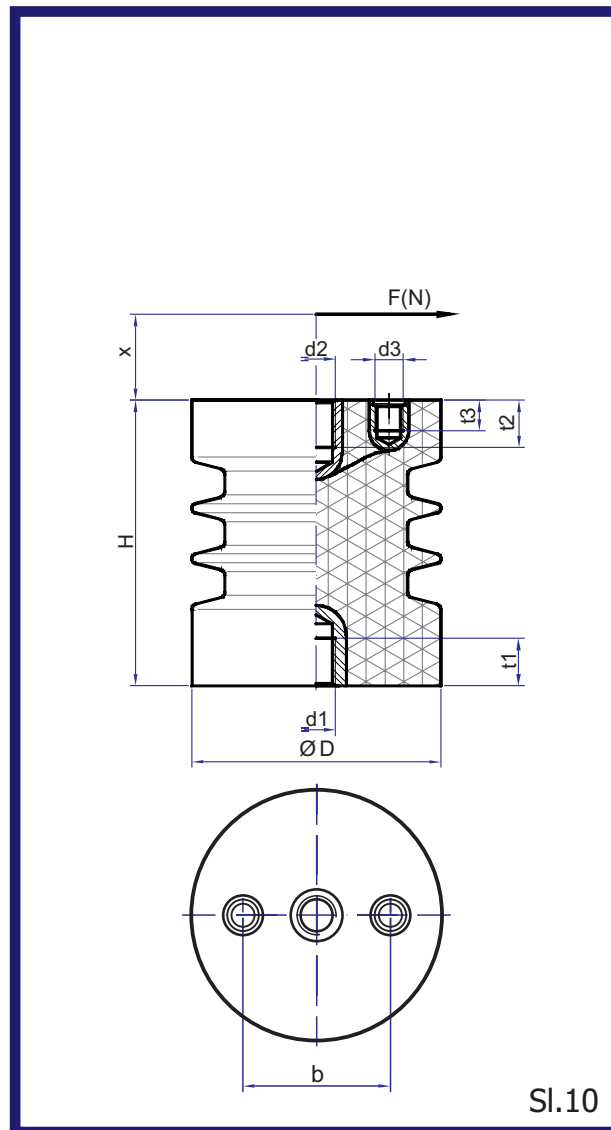
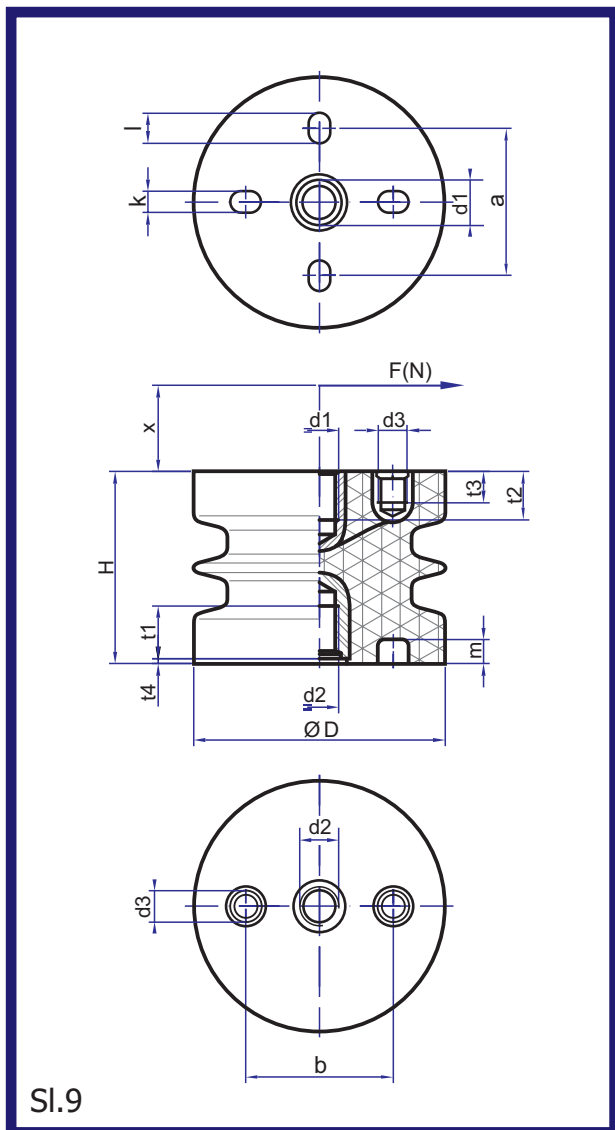


Tabela: SI.9

Број No.	Тип Type	kV	H <sup>±0.5</sup>	D	d1	d2	d3	b <sup>±0.3</sup>	t1	t2	t3	t4	a	k	l	m	x	F(N)
6.01-1.0	BIA - 1	1	40	62	M10	M10	M6	35	10	10	9	-	-	-	-	-	30	3750
6.03-2.0	BIB - 3	3.6	65	82	M16	M16	M10	46	20	20	12	-	-	-	-	-	40	7500
6.03-2.1	BIB - 3 - 1	3.6	87	75	M16	M16	M10	46	24	24	12	2	45	7	8	8	40	7500
6.03-2.2	BIB - 3 - 2	3.6	78	82	M16	M16	M10	46	24	24	14	-	-	-	-	-	40	7500

Tabela: SI.10

Број No.	Тип Type	kV	H	D	d1	d2	d3	b	t1	t2	t3	F(N)
6.03-1.0	BIA - 3	3	60	60	M10	M10	M6	35	12	12	9	3750
6.03-1.1	BIA - 3 - 1	3	60	60	M12	M12	M6	35	12	12	9	3750

Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators

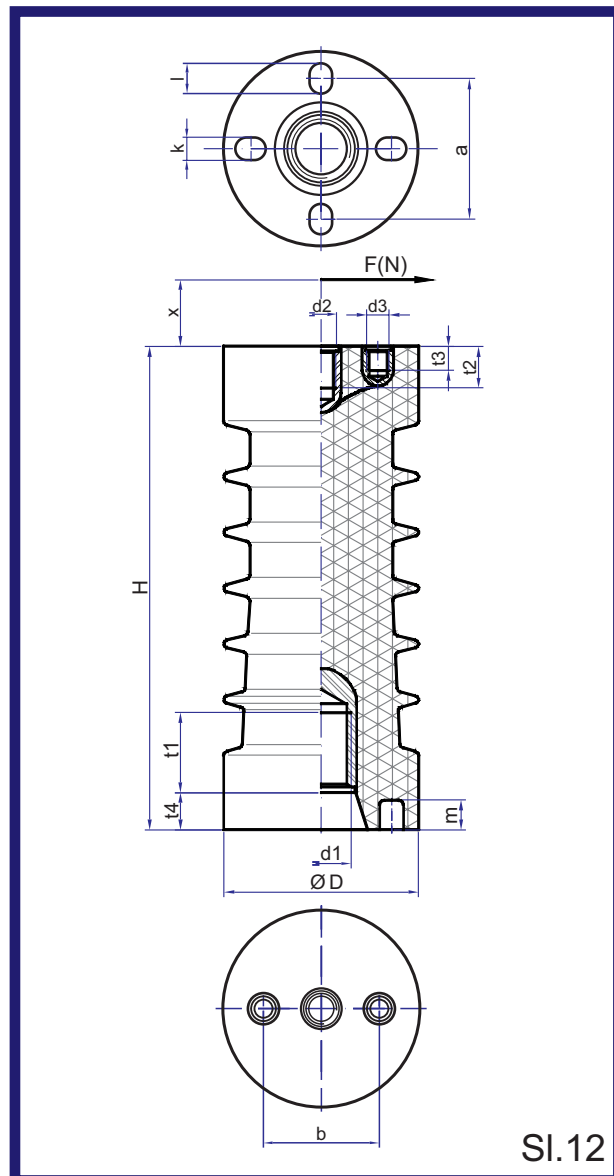
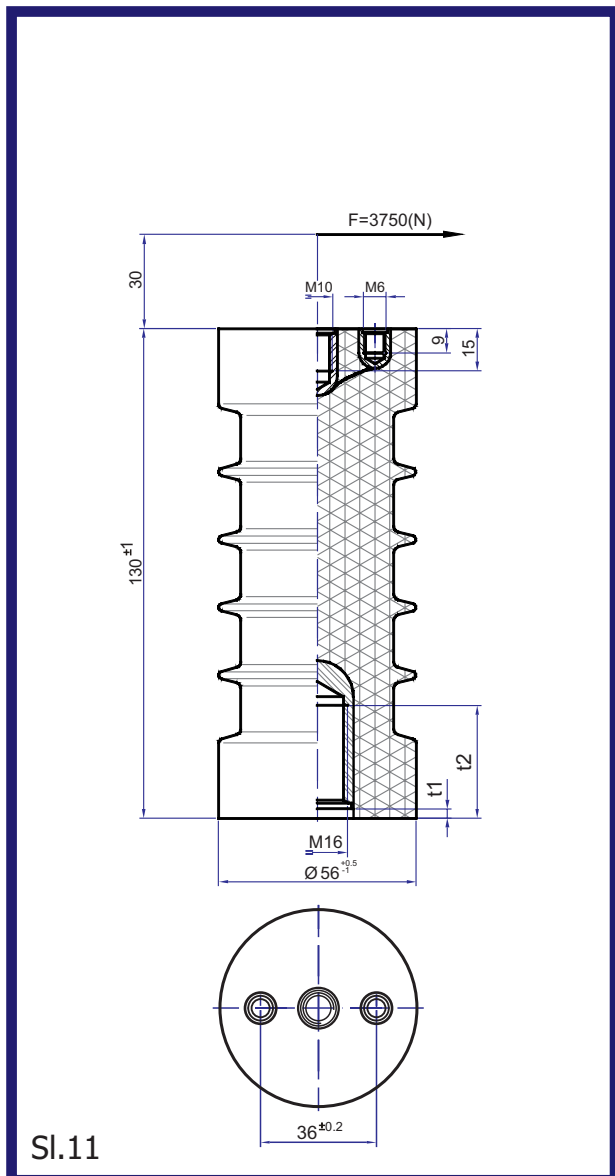


Tabela za SI.11

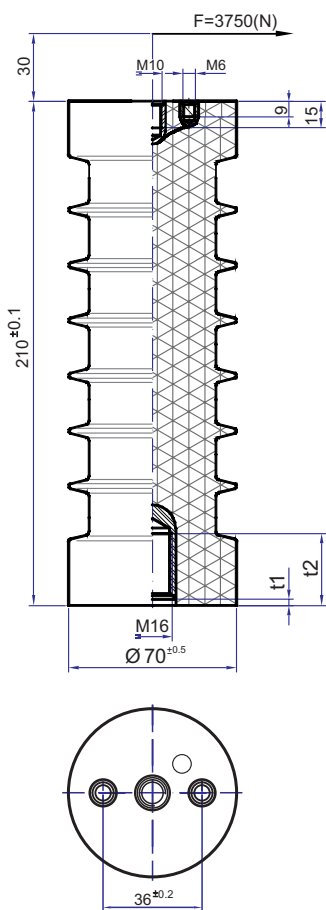
Број No.	Тип Type	kV	t1	t2
6.10-1.0-3	BIA - 12 - 4	12	3	30
6.10-1.0-3/1	BIA - 12 - 4/1	12	0	30

Tabela: SI.12

Број No.	Тип Type	kV	H <sup>±0.5</sup>	D	d1	d2	d3	b <sup>±0.2</sup>	t1	t2	t3	t4	a	k	l	m	x	F(N)
6.12-1.0	BIA - 12	12	130	56	M16	M10	M6	36	24	15	9	10	38	7	8	8	30	3750
6.12-1.1	BIA - 12 - 1	12	130	56	M16	M10	M6	36	24	15	9	15	-	-	-	-	30	3750
6.12-1.2	BIA - 12 - 2	12	130	68	M16	M10	M6	36	24	15	9	10	38	7	8	8	30	3750
6.12-1.0	BIA - 12-500	12	130	60	M16	M10	M6	36	24	15	9	10	38	7	8	8	0	3750
6.12-2.0	BIB - 12	12	130	76	M20	M16	M10	46	26	24	12	15	45	7	8	8	40	7500
6.12-2.1	BIB - 12 - 1	12	130	82	M20	M16	M10	46	30	24	12	12	45	7	8	8	40	7500
6.12-3.0	BIC - 12	12	130	100	M20	M16	M10	66	30	24	12	18	55	7	8	8	50	12500



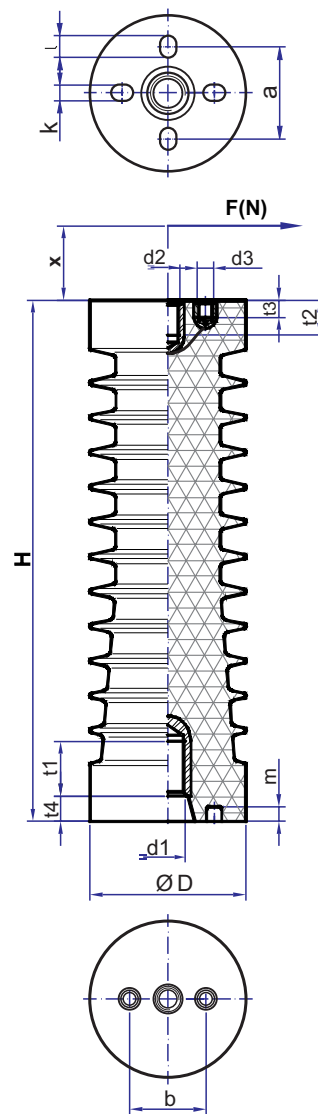
Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators



SI.13

Tabela: SI.13

Број No.	Тип Type	kV	t1	t2
6.20-1.0-2	BIA - 24 - 3	24	3	30
6.20-1.0-2/1	BIA - 24 - 3/1	24	0	30

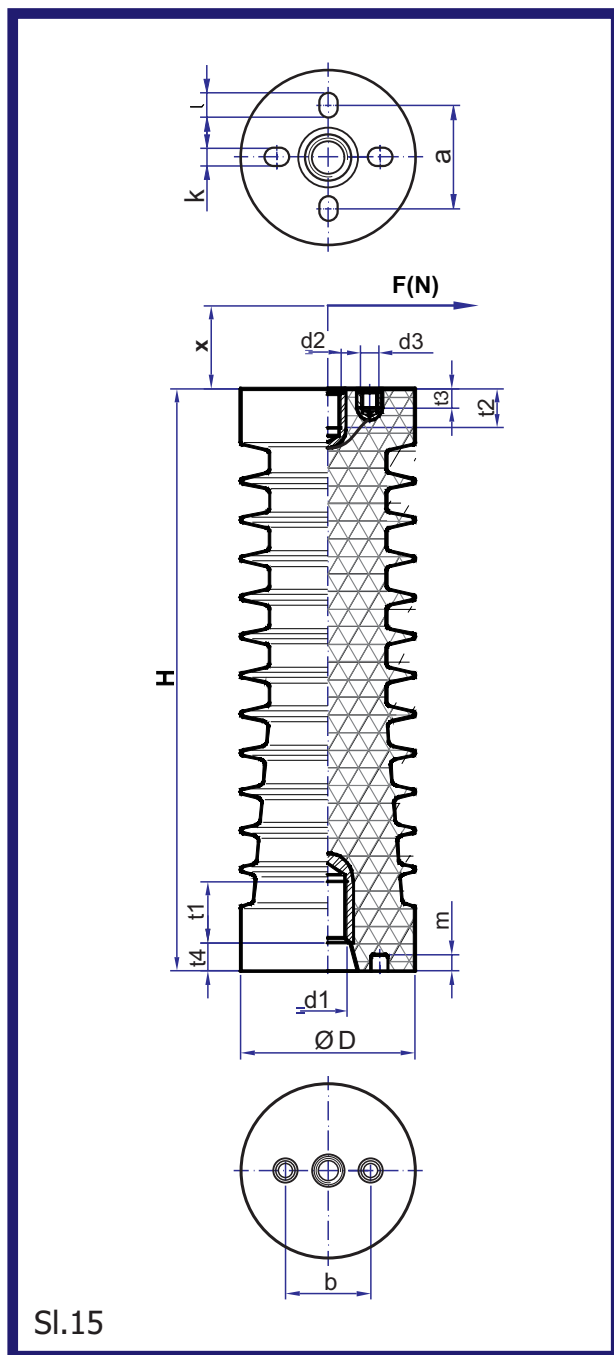


SI.14

Tabela: SI.14

Број No.	Тип Type	kV	H <sup>±0.5</sup>	D	d1	d2	d3	b <sup>±0.3</sup>	t1	t2	t3	t4	a	k	l	m	x	F(N)
6.24-1.0	BIA - 24	24	210	65	M16	M10	M6	36	24	15	9	15	45	7	8	8	30	3750
6.24-1.1	BIA - 24 - 1	24	210	65	M16	M10	M6	36	24	15	9	18	45	7	8	8	30	3750
6.24-1.2	BIA - 24 - 2	24	210	70	M16	M10	M6	36	24	15	9	5	-	-	-	-	30	3750
6.24-1.3	BI - 24 - 2	24	210	65	M16	M6	M8	36	24	15	14	15	-	-	-	-	30	3750
61.24-1.0	BIA - 24 - 500	24	210	70	M16	M10	M6	36	24	15	9	18	45	7	8	8	30	3750
62.25-1.0	BIA - 25	24	225	65	M16	M12	Ø5	30	24	18	5	15	45	7	8	8	30	3750
62.25-1.1	BIA - 25-1	24	225	65	M16	M12	M8	36	24	18	18	15	45	7	8	8	30	3750
6.24-2.0	BIB - 24	24	210	80	M20	M16	M10	46	30	24	12	18	50	7	8	8	40	7500
6.24-3.0	BIC - 24	24	210	105	M24	M16	M10	66	34	24	12	24	60	8,4	10	8	50	12500

Потпорни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators

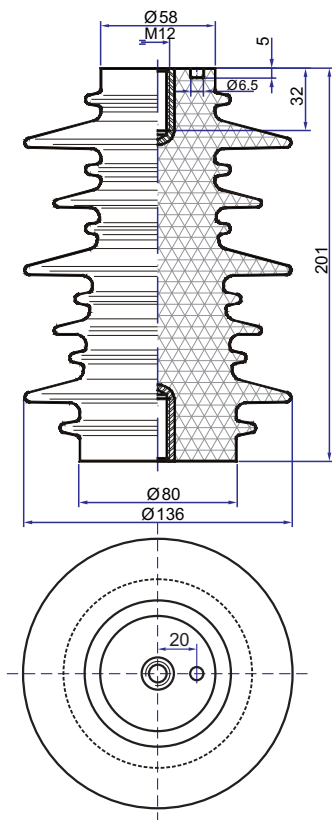


SI.15

Tabela: SI.15

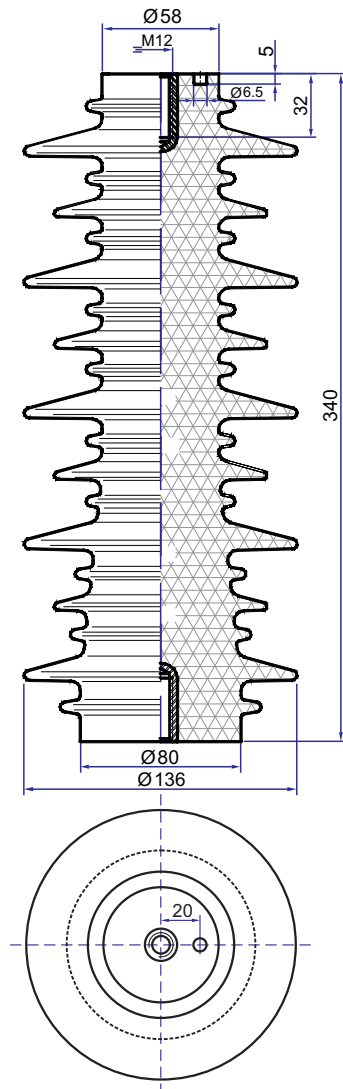
Број No.	Тип Type	kV	<sup>*0.5</sup> H	D	d1	d2	d3	<sup>*0.3</sup> b	t1	t2	t3	t4	a	k	l	m	x	F(N)
6.38-1.0	ВIA - 38	38	300	79	M16	M10	M6	36	24	15	9	20	45	7	8	8	30	3750
6.38-1.1	ВIA - 38 -1	38	310	79	M16	M10	M6	36	24	15	9	20	45	7	8	8	30	3750
6.38-1.2	ВIA - 38 -2	38	300	82	M16	M12	-	-	24	18	-	20	-	-	-	-	30	2000
6.38-1.3	ВIA - 38 -3	38	310	82	M16	M12	-	-	24	18	-	20	-	-	-	-	30	2000
6.38-2.0	ВIB - 38	38	300	93	M24	M16	M10	46	34	24	12	20	60	8,4	10	8	40	7500
6.38-2.1	ВIB - 38 - 1	38	300	93	M16	M10	M6	36	24	15	9	20	45	7	8	8	40	7500
6.38-3.0	ВIC - 38	38	300	105	M30	M16	M10	66	40	24	12	20	70	8,4	10	8	50	12500

Потпорни изолатори од епоксидна смола - надворешна монтажа  
Outdoor type epoxy resin supporting insulators



SI.16

Тип / Type NM BIA 12 kV



SI.17

Тип / Type NM BIA 24 kV

## проводни изолатори bushings



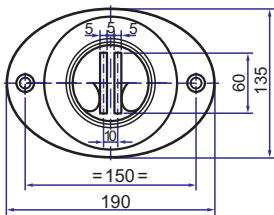
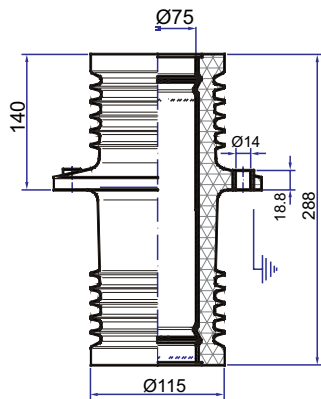
### ТЕХНИЧКИ ПОДАТОЦИ TECHNICAL DATA

Број No.	Тип Type	Макс. напон Max. voltage (kV)	Едноминутен под .напон 50 Hz One minute withstand voltage 50 Hz (kV)	Поднослив ударен напон Impulse withstand voltage I/50 (kV)
7.10-0	BI-12/23	12	42	75
8.10-2	BI-12/75	12	42	75
8.20-2	BI-24/75	24	64	125
8.35-2	BI-36/75	38	85	170
9.10-0	BI-10/55	12	35	75
9.20-0	BI-20/55	24	55	125
10.12-0	BI-12-66.49	12	35	75
10.24-0	BI-24-66.106	24	55	125



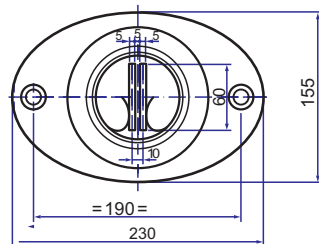
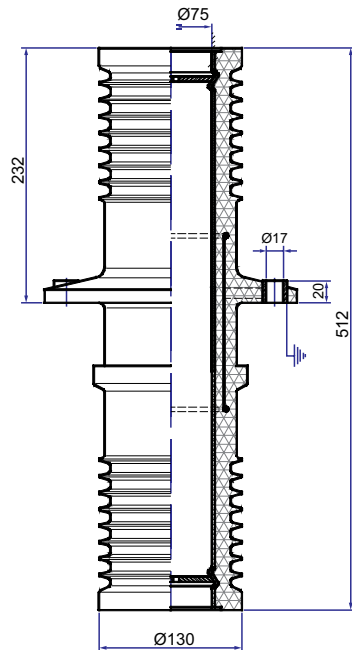


Проводни изолятори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
 Indoor type epoxy resin supporting insulators

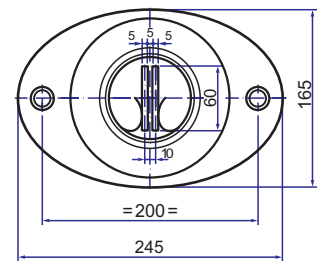
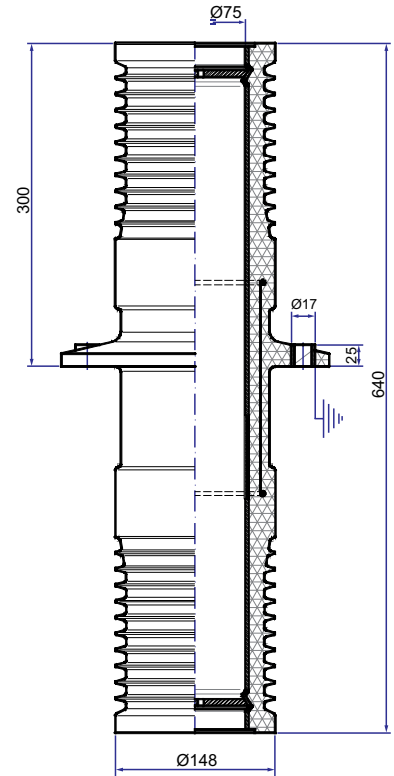


SI.20

Тип / Type BI-12/75



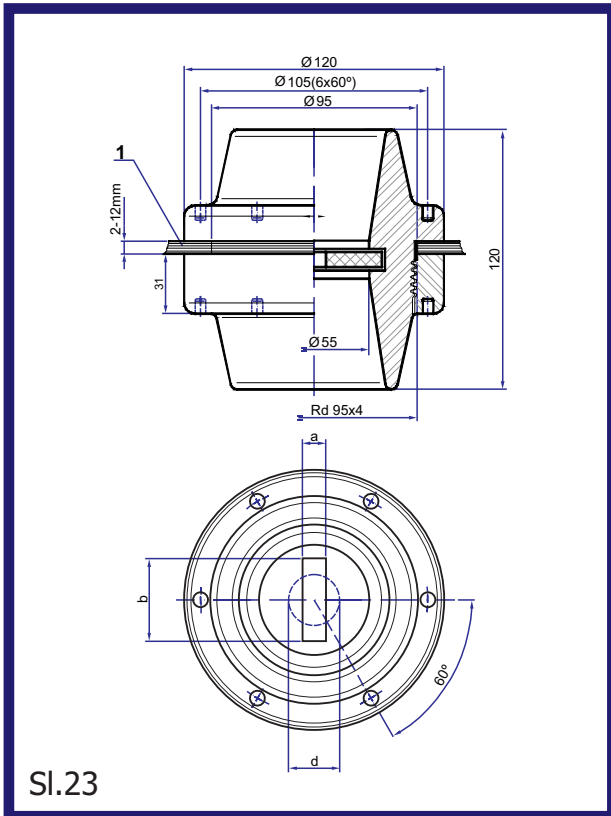
SI.21



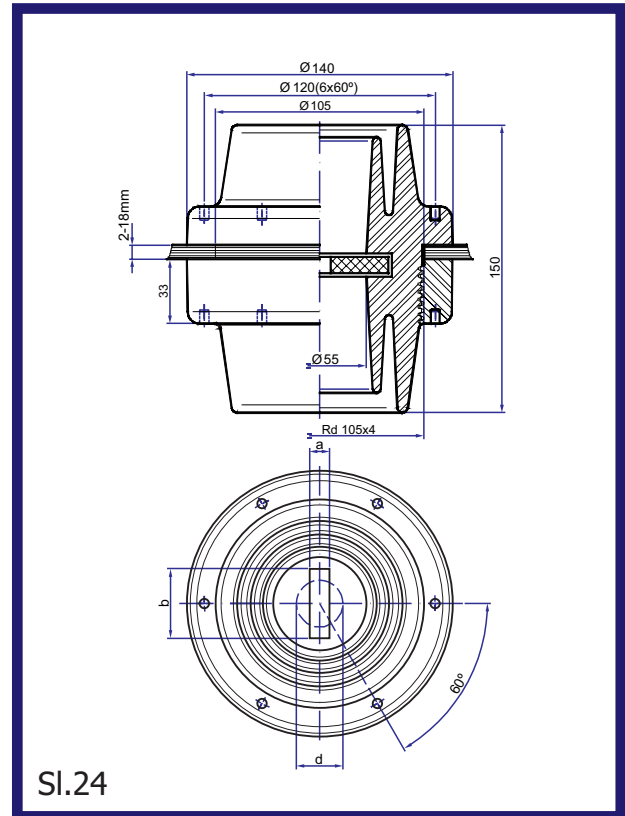
SI.22

Тип / Type BI-36/75

# Проводни изолатори од епоксидна смола - внатрешна монтажа Indoor type epoxy resin supporting insulators



SI.23



SI.24

Tabela:SI.23

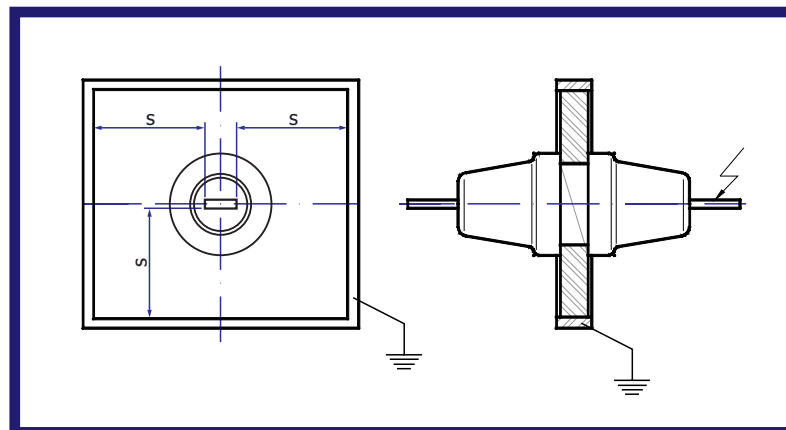
Број No.	Тип Type	kV	a	b	d
9.10-0	BI-10/55	12	-	-	-
9.10-0.1	BI-10/55-1	12	5	40-	
9.10-0.2	BI-10/55-2	12	10	40	-
9.10-0.3	BI-10/55-3	12	-	-	25

1\*Изолациона плоча/Insulating plate

Tabela:SI.24

Број No.	Тип Type	kV	a	b	d
9.20-0	BI-20/55	24	-	-	-
9.20-0.1	BI-20/55-1	24	5	40-	
9.20-0.2	BI-20/55-2	24	10	40	-
9.20-0.3	BI-20/55-3	24	-	-	25

Изолациона плоча/Insulating plate

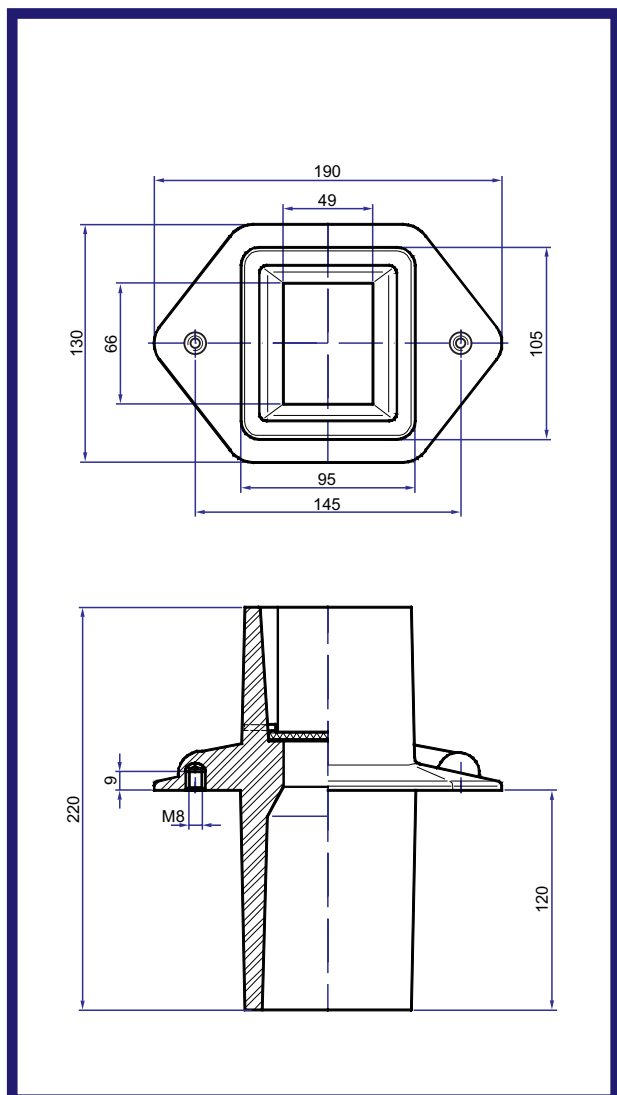


BI - 10/55  
BI - 20/55

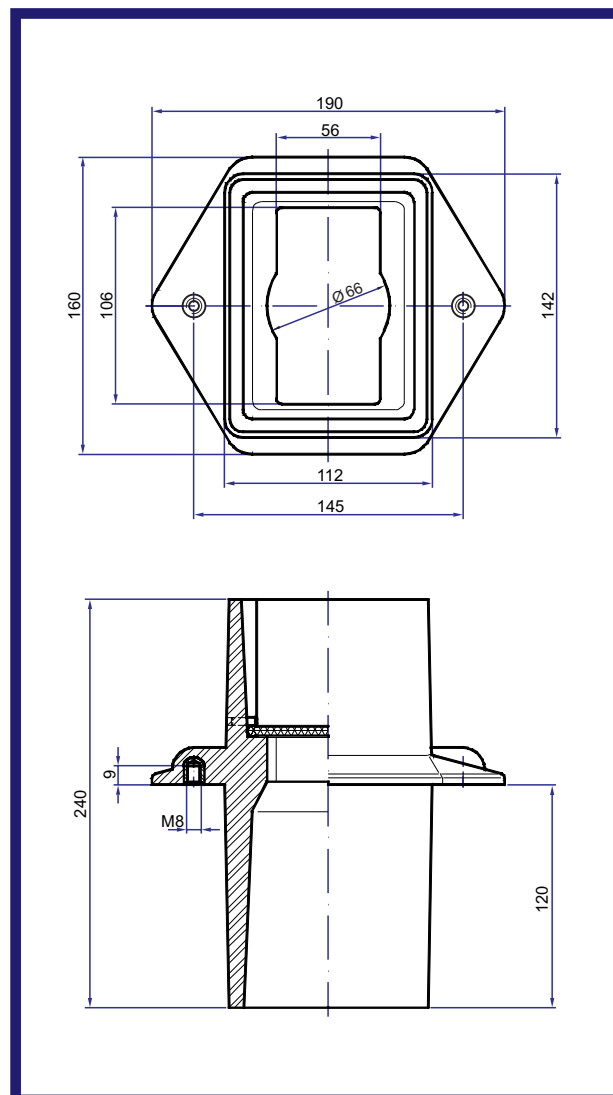
10 kV S=60 mm  
20 kV S=163 mm

Испитна положба / Testing assembly

Проводни изолятори од епоксидна смола - внатрешна монтажа  
Indoor type epoxy resin supporting insulators

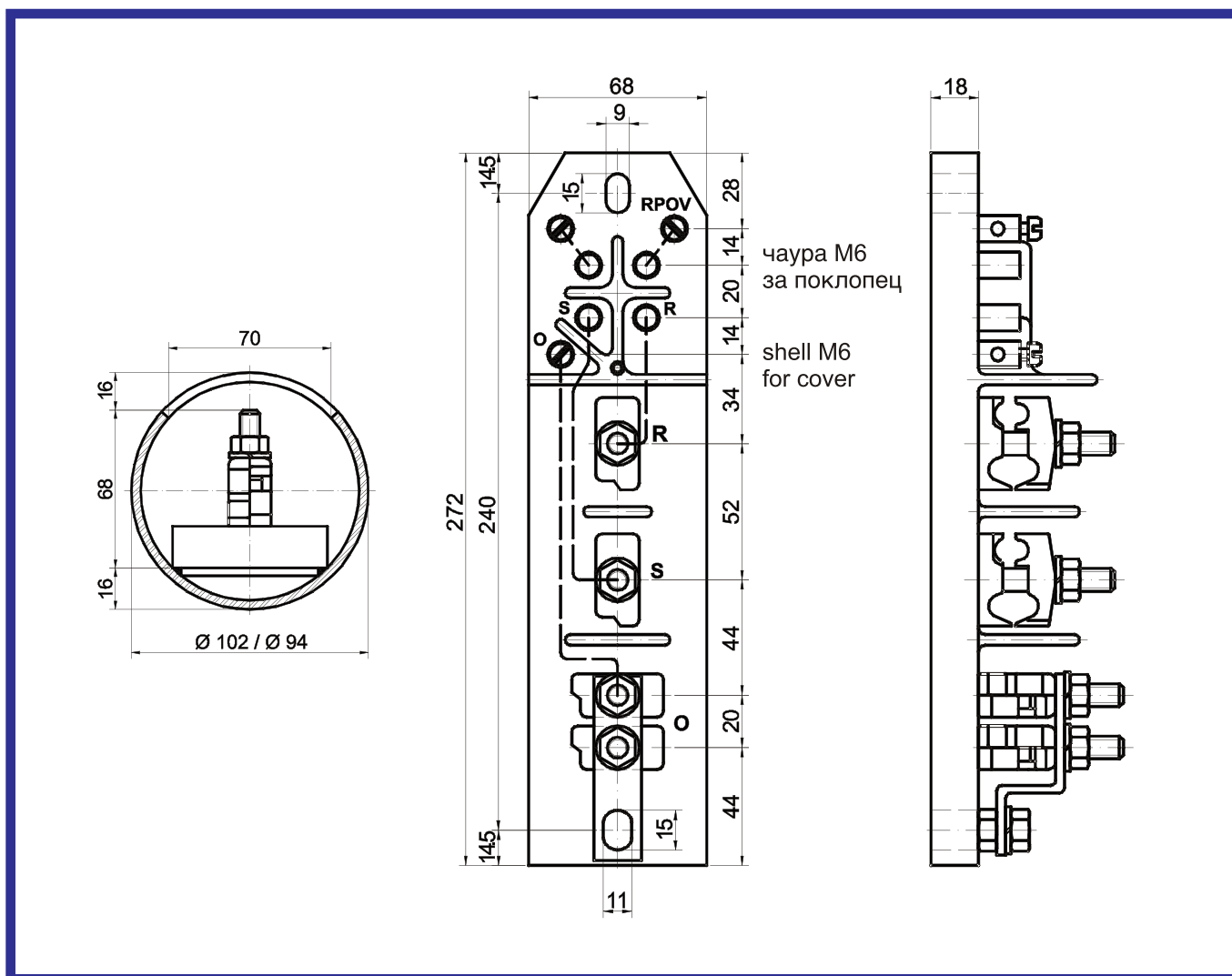


Тип / Type BI-12-66.49



Тип / Type BI-24-66.106

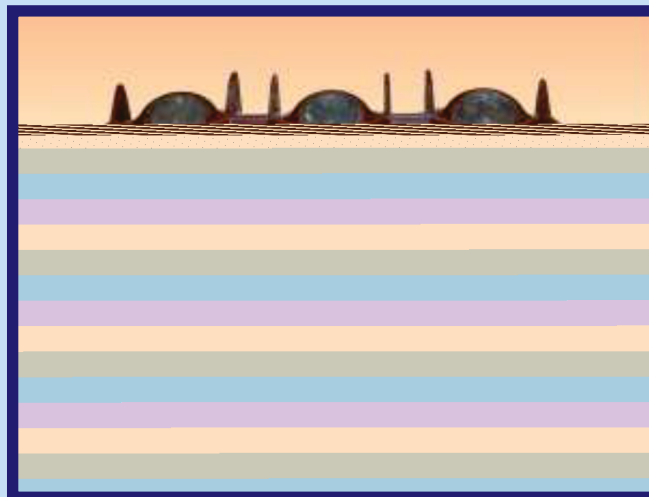
## специјални типови на изолатори special types of insulators



Приклучна плоча за улично осветлување  
Connection plate for street lighting

- |   |  |
|---|--|
| - Номинален напон / Rated voltage             | 0.72 kV  |
| - Номинална струја / Rated current            | макс. / <b>max.</b> 16A                                    |
| - Број на осигурувачи / No. of fuses          | 2  |
| - Број на проводници / No. of leads           | 3 ( две фази плус нула / <b>two phases plus neutral</b> )  |
| - Место на вградување / place of installation | столбови за ул. осветлување / <b>street lighting poles</b> |

## специјални типови на изолатори special types of insulators



По нарачка изработуваме и други изолатори од епоксидна смола до 85 кг.  
On request we manufacture other types of epoxy resin insulators up to 85 kg.



Карактеристики на лијната маса  
Molding material properties

Карактеристики Properties	Испитни прописи Testing regulations	Вредности Values
Отпорност на свиткување Flexural strength	DIN 53 452	115-125 (N/mm <sup>2</sup> )
Дефлексија Deflection	DIN 53 452	2,5-3,0 (mm)
Отпорност на удар Impact strenght	DIN 53 453	12-16 (Nmm/mm <sup>2</sup> )
Отпорност на растегнување Tensile strength	DIN 53 455	65-70 (N/mm <sup>2</sup> )
Издолжување Elongation	DIN 53 455	2-2,5 (%)
Отпорност на притисок Compression strength	DIN 53 454	180-190 (N/mm <sup>2</sup> )
Термостабилност по Мартенс Heat deformation resistance according to Martens	DIN 53 458	90-105 (°C)
Вливање на вода D96/25 Water absorption D96/25	DIN 53 495	0.10 (%)
Специфичен провиден отпор $\rho_D$ Specific volume resistivity $\rho_D$	DIN 53 482	$3,5 \times 10^{14}$ ( $\Omega$ cm)
Специфичен провиден отпор $\rho_D$ по потопување во вода D 48/50 Dto. $\rho_D$ after storage in water D 48/50	DIN 53 482	$1,5 \times 10^{14}$ ( $\Omega$ cm)
Површински отпор $R_{OA}$ Surface resistance $R_{OA}$	DIN 53 482	$3,0 \times 10^{12}$ ( $\Omega$ )
Диелектрична цврстина $E_D$ Dielectric strength $E_D$	DIN 53 482	32-38 (kV/mm)
Диелектрички фактор на загуба $\text{tg } \delta$ Диелектрична константа $\epsilon_r$ (50 Hz) Dielectric loss factor $\text{tg } \delta$ Dielectric constant $\epsilon_r$ (50 Hz)	DIN 53 483	25°C 0,024/3,73
40°C 0,030/3,85		
60°C 0,038/3,95		
80°C 0,045/4,00		
100°C 0,073/4,30		
Отпорност на површинска струја Tracking resistance		
Постапка А / Procedure A	DIN 53 480	КА 3с
Постапка С / Procedure C	DIN 53 480	КС > 500

Услови на втврдување: време на лиење 15 мин. на 130 °C; 3 часа втврдување на 140 °C  
Curing conditions: molding time 15 min. at 130 °C; 3 hours at 140 °C curing





## ЕЛЕКТРО ИЗОЛАТОРИ ELECTRICAL INSULATORS

**BRATSTVO GROUP**

ul.7mi Noemvri b.b. 6000, Ohrid  
tel: ++389 (0)46 250 312

[www.bratstvoinox.com.mk](http://www.bratstvoinox.com.mk)