

**Volf**  
METALIKA



**GRAFITNE ČETKICE**



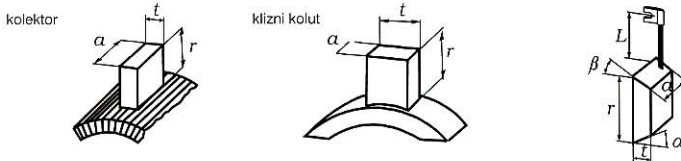
# Volf

## METALIKA

*Metalika je porodična firma koja koren vuče iz kovačke radionice osnovane na istom mestu davne 1870 godine. U tadašnjoj, prvo kovačkoj pa zatim bravarskoj radionici, proizvodili su se štednjaci, poljoprivredne mašine i drugi proizvodi potrebni u različitim vremenima i svakakvim društvenim okolnostima. 1976 godine počinje proizvodnja fleksibilnih bakarnih veza, a 1988 godine krenula je prva serija grafitnih četkica. Od tada pa do sada pređen je dugačak put razvoja, a naši proizvodi su zastupljeni u skoro svim industrijskim postrojenjima Srbije i u većem broju bivših Jugoslovenskih republika.*

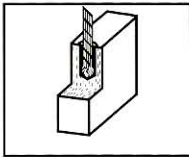
## 1.1 OSNOVNE DIMENZIJE ČETKICE

U zavisnosti od upotrebe četkice, za kolektor ili klizni prsten, osnovne dimenzije četkica se definišu kao na crtežu:

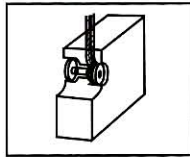


Različiti standardi različito definišu redosled dimenzija ali se u svakom slučaju kao poslednja stavlja dužina četkice.

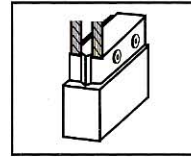
## 1.2 NAČIN SPAJANJA VEZICE ZA TELO ČETKICE



Štamfanje



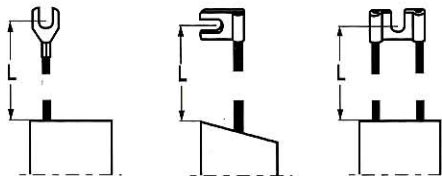
Nitovanje



Spajanje armaturom

- štamfanje se vrši upresavanje specijalnih metalnih prahova
- nitovanje se koristi u slučajevima vrlo mekih četkica koje nemogu izdržati štamfanje
- spajanje armaturama se koristi u specijalnim uslovima

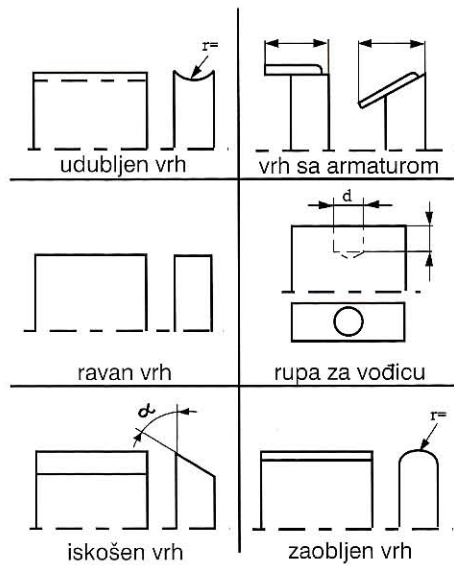
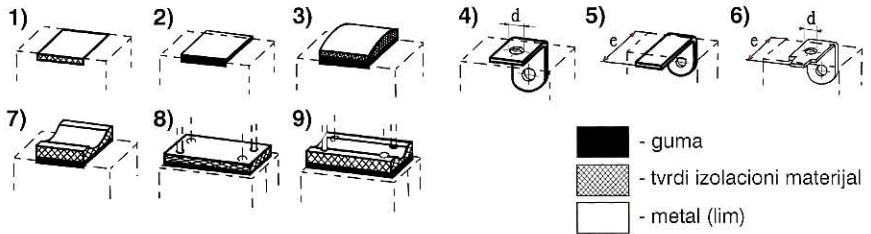
## 1.3 DUŽINA VEZICE



Standardne dužine L (mm)

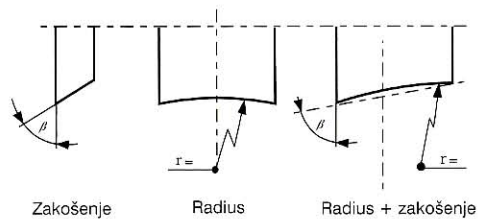
16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 56 - 63 - 71  
80 - 90 - 100 - 112 - 125 - 140 - 160

### 1.4 VRH ČETKICE



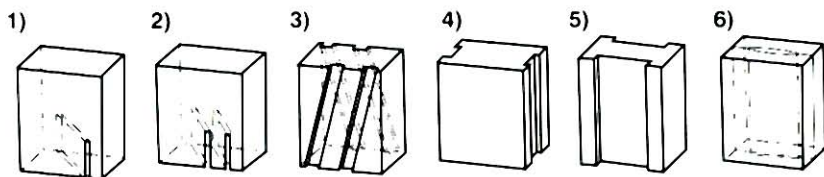
### 1.5 KONTAKTNA POVRŠINA

Donja (kontaktna) površina četkice se obrađuje u odnosu na kolektor - prsten



## 1.6 SPECIJALNE OBRADE

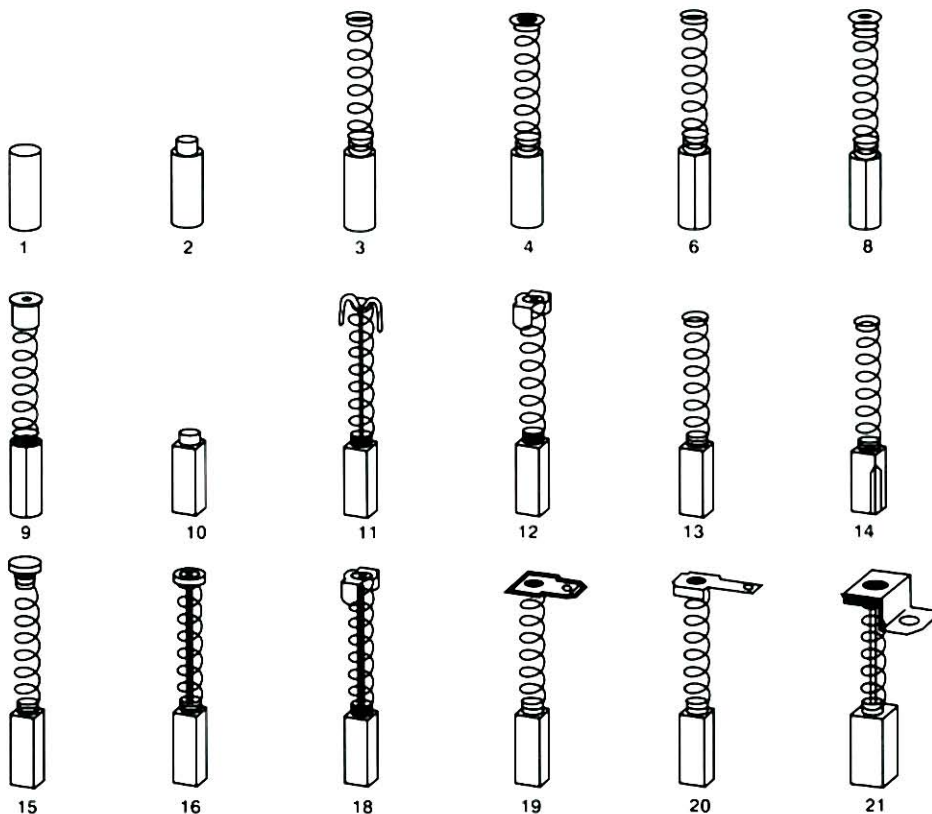
Primenjuju se radi boljeg rada četkice



## 1.7 OZNAČAVANJE

Sve četkice proizvedene u Metalici, kojima sopstveni gabariti to dozvoljava, na sebi nose oznaku "VOLF" zatim oznaku materijala od kog je četkica napravljena i jedinstveni broj radnog naloga po kom je četkica izrađena.

## 1.8 OBLICI ČETKICA





24



25



26



29



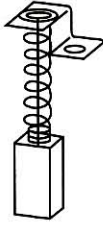
30



32



33



35



36



38



39



41



42



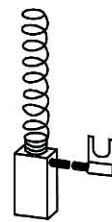
43



44



45



46



49



50



51



52



53



59



61



62



68



73



75



80



84



86



101



102



103





106



107



113



117



119



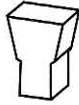
125



127



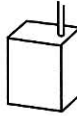
137



148



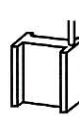
173



201



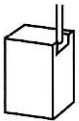
202



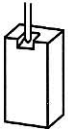
203



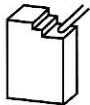
204



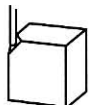
205



206



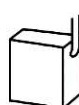
207



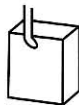
208



209



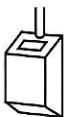
210



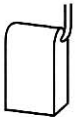
211



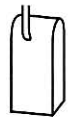
212



213



217



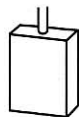
218



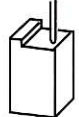
220



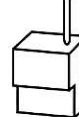
222



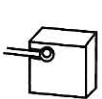
223



224



225



226



227



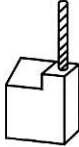
228



230



231



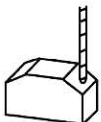
232



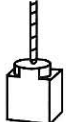
234



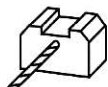
235



237



238



239



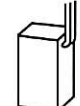
301



302



303



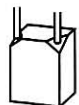
304



305



306



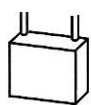
307



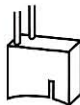
308



309



310



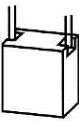
311



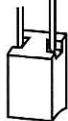
312



313



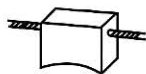
314



315



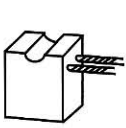
316



317



318



319



320



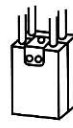
321



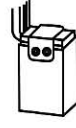
322



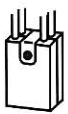
401



402



403



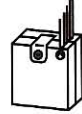
404



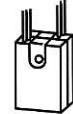
405



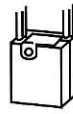
407



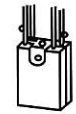
409



410



412



411



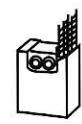
413



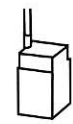
415



416



417



501



502



503



504



505



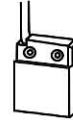
506



507



508



509



510



511



512



515



516



517



518



519



520



521



522



523



524



525



526



527



528



529



531



532



533



534



535



537



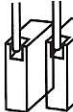
538



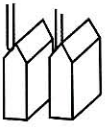
539



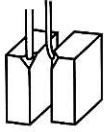
540



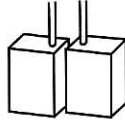




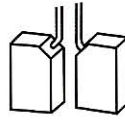
604



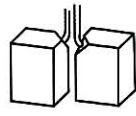
605



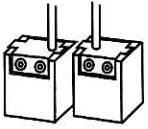
606



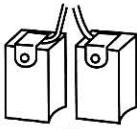
607



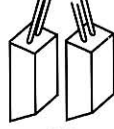
608



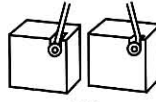
610



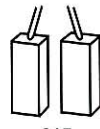
612



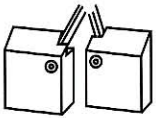
613



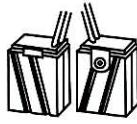
614



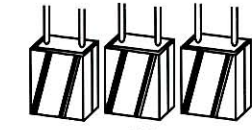
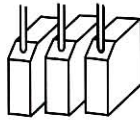
615



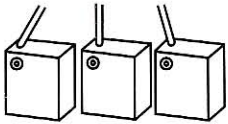
616



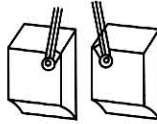
617



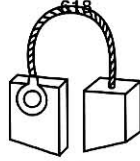
619



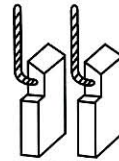
620



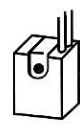
621



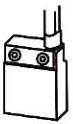
622



627



701



703



704



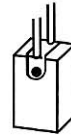
706



707



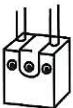
708



709



710



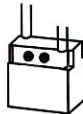
711



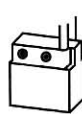
714



715



717



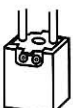
718



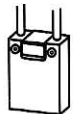
719



720



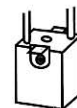
725



727



728



729



730



731



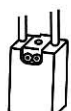
732



733



734



735



738



741



742



743



745



746



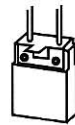
747



748



749



751



752



753



754



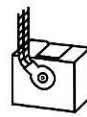
755



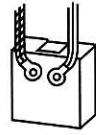
756



757



763



764



766



767



768



769



770



771



801



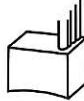
802



805



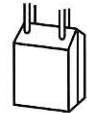
806



807



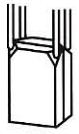
808



811



812



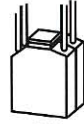
813



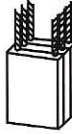
814



815



816



817



818



819

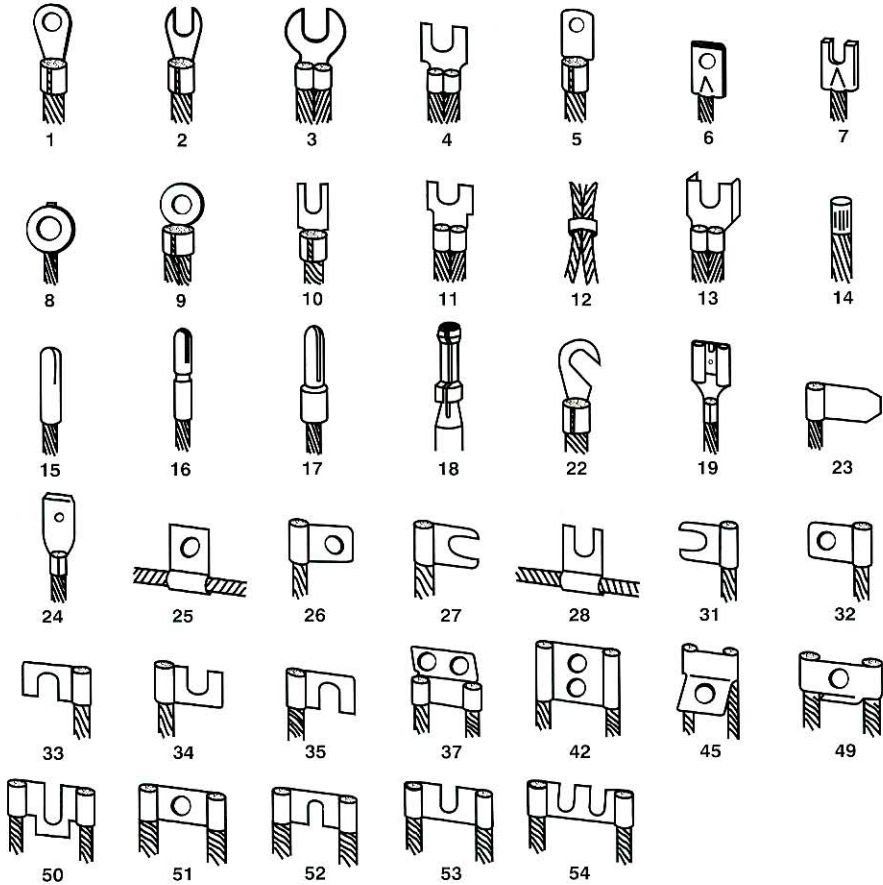


821



825

1.10 OBLICI PAPUČICA



## 2.0 MATERIJALI ZA ČETKICE

Materijali za četkice se dele po metodama proizvodnje:

### 2.1 UGLJENOGRAFITI

*Proizvodnja:*

Prirodni i veštački grafit se meša sa vezivom, presuje i zatim termički tretira na temperaturi oko 1200°C .

*Osnovne karakteristike:*

Velika tvrdoća , srednji pad napona, dobra komutacija i dobra polirajuća svojstva.

*Područje primene:*

Stariji motori, mali motori sa neizdubljenom izolacijom, električni ručni alat, kućni aparati.

### 2.2 MEKI GRAFITI

*Proizvodnja:*

Osnovni sastojak je prirodni grafit koji se meša sa vezivom i nakon toga termički obrađuje na temperaturama iznad 1200°C .

*Osnovne karakteristike:*

Vrlo meki materijali sa malim otporom. Imaju sposobnost čišćenja i otporne su na vibracije. Velika obodna brzina (do 75 m/s)

*Područje primene:*

-Čelični prstenovi velikih brzina, turbo generatori

### 2.3 ELEKTROGRAFITI

*Proizvodnja:*

Proces proizvodnje je sličan kao i prethodne dve vrste samo što je temperatura i do 2800°C . Pri tako visokim temperaturama sve nečistoće isparavaju, a struktura grafita je vrlo pravilna. Proces zagrevanja i hlađenja traje 3-4 nedelje.

*Osnovne karakteristike:*

Gustina struje 10-12 A/cm<sup>2</sup> ali dobro podnosi preopterećenja. Ima dobra komutaciona svojstva, dobra toplotna i električna provodnost.

*Područje primene:*

Koristi se za sve moderne uređaje, kako stacionarne tako i vučne, za velike brzine i sve vrste opterećenja i napona.

## 2.4 METALO GRAFITI

### *Proizvodnja:*

Ovo su materijali koji se dobijaju sinterovanjem metalnih prahova sa prirodnim grafitom. U osnovi se koristi *Cu* prah sa dodatkom kalaja i olova. Temperatura sinterovanja je oko 850°C. Posebna vrsta je bazirana na srebrnom prahu.

Moguće je dobiti metalografit tako što se grafit impregnira rastopljenim bakrom.

### *Osnovne karakteristike:*

To su četkice velike gustine. Podnose strujna opterećenja do 30 A/cm<sup>2</sup>. Obzirom da imaju malo trenje i mali pad napona gubici vrlo mali.

### *Područje primene:*

Spore jednosmerne mašine sa malim naponom asinhroni uređaji sa bronzanim prstevima sa ili bez uređaja za odizanje četkica.

## 2.5 BAKELO GRAFITI

### *Proizvodnja:*

Prirodni ili veštački grafit se meša sa smolama na bazi bakelita. Nakon presovanja ide se na polimerzaciju.

### *Osnovne karakteristike:*

Ovakve četkice su velikog mehaničkog i električnog otpora, dobrih komutacionih svojstava. Karakteristična je velika razlika u otpornosti u odnosu na različite pravce.

### *Primena:*

Naizmenični komutatorski motori tipa Schrage i Schorch, tiristorski upravljani motori.

Sve vrste materijala mogu se naknadno impregnirati, da bi im se za određene uslove popravila radna svojstva.

Posebno treba imati u vidu da Metalika ne proizvodi materijale za četkice već da ih kupuje u obliku blokova koje se dalje mehanički obrađuju (seku, bruse, buše itd.)

## 3.0 KAKO NARUČITI ČETKICU

1. Pošaljite nam uzorak četkice koja je dobro radila i naznačite dužinu nove četkice  
Ili
2. Napravite crtež-skicu sa svim neophodnim detaljima i obavezno naznačite kvalitet materijala  
Ili
3. Popunite formular "opis četkice":

### 3.1 OPIS ČETKICA

- OSNOVNI OBLIK	(vidi stranu 3 tačku 1.8)	
- MERE ČETKICE	(vidi stranu 1 tačku 1.1)	$t \times a \times r =$ mm
- VRH ČETKICE	(vidi stranu 2 tačku 1.4)	$\alpha =$ °
- KONTAKTNA POVRŠINA	(vidi stranu 2 tačku 1.5)	$\beta =$ °
- DUŽINA UZICE	(vidi stranu 1 tačku 1.3)	$L =$ mm
- DA LI JE UZICA IZOLOVANA		da/ne
- PRIKLJUČNA STOPICA	(vidi stranu 9 tačku 1.10)	
- DIMENZIJE PRIKLJUČKA		$d =$ mm
- SPOJ TELA ČETKICE I VEZICE	(vidi stranu 1 tačku 1.2)	
- POSEBNE OBRADJE	(vidi stranu 3 tačku 1.6)	
- OTVOR METALNE ARMATURE (samo 4 i 5)	(vidi stranu 2 tačku 1.4)	$d =$ mm
- DUŽINA METALNE ARMATURE (samo 5 i 6)	(vidi stranu 2 tačku 1.4)	$e =$ mm
- DO SADA KORIŠĆENA VRSTA MATERIJALA		
- PROBLEMI U RADU		

### 4.0 Potrebni uslovi za ispravan rad četkica

I pored toga što ste izabrali adekvatan materijal i konstrukciju četkice to Vam ne garantuje kvalitetan rad. I najbolja četkica se neće dobro pokazati ukoliko joj se ne obezbede odgovarajući radni uslovi. Iz tog razloga u daljem tekstu će biti navedeni faktori koji bitno utiču na ispravan rad četkice.

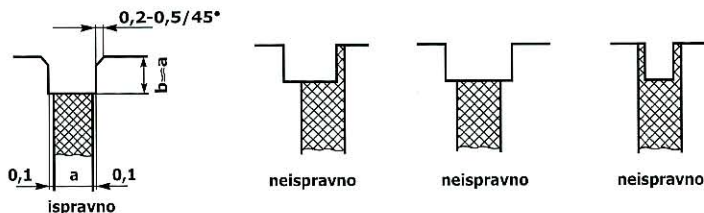
#### 4.1 Remont kolektora i kliznih prstenova

Kod novog ili nakon remonta starog kolektora ovalnost i ekscentričnost ne bi trebala da prelazi 30  $\mu\text{m}$ . Veće vrednosti dovode do poskakivanje četkice, samim tim i varničenja što za posledicu ima ubranu potrošnju četkica i oštećenje kolektora.

Ne treba posebno naglašavati da preterano hrapave površine dovode do ubrane potrošnje četkica ali je manje poznata činjenica da i previše glatke površine nisu poželjne. Ako je površina preglatka, čestice grafita se ne lepe pa je formiranje filma veoma otežano. Vrednosti optimalne hrapavosti se kreću između 3 i 5  $\mu\text{m}$ .

Posebnu pažnju treba obratiti na pravilan izgled međulamelarne izolacije.

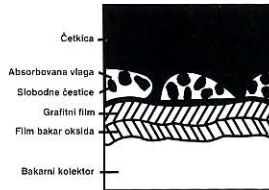
Nakon obrade kolektora potrebno je izdubiti izolaciju i oboriti ivice. Kanal treba da je za 0,1 mm širi sa svake strane od izolacije. Širina i dubina trebaju biti iste. Uglovi na lamelama se trebaju obarati "V" strugačem od 90° tako da ivice budu oborene pod uglom od 45°.



## 4.2 POVRŠINSKI FILM

Kvalitetan rad električnih mašina u velikoj meri zavisi od uspostavljanja i održavanja zadovoljavajućeg površinskog filma. Taj film je često 1000 puta tanji od vlasi kose pa ipak on pretstavlja osnovu za dobre radne karakteristike četkice i zadovoljavajuća komutacija.

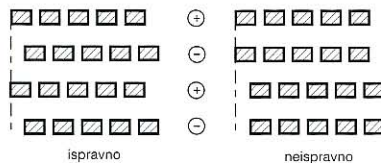
Utvrđeno je da se film sastoji od četiri različita sloja: bakaroksida, grafitnog filma, grafitnih čestica, vlage. Ovaj film se generiše dejstvom četkice na kolektor pri normalnom protoku struje. Može proći par sati do par dana dok se neuspostavi zadovoljavajući sloj.



Kao što se da zaključiti za formiranje filma je neophodno postojanje vlage u atmosferi.

To na pojedinim mestima može praviti ozbiljne probleme, koji za krajnji rezultat imaju rapidnu potrošnju četkica. Slične posledice se javljaju i u slučaju da je gustina struje manja od propisane vredosti. Posebno treba naglasiti da je veći problem imati podopterećenu nego preopterećenu četkicu. Nedovoljna gustina struje ne omogućava formiranje filma, što rezultuje ubrzanom potrošnjom.

## 4.3 POSTAVLJANJE DRŽAČA

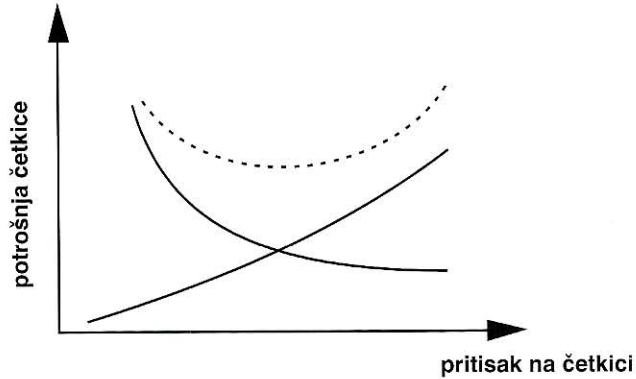


Ispravan raspored držača četkica na komutatoru je neophodan da bi se obezbedila dobra komutacija i smanjilo sagorevanje lamela. Držači moraju biti od 1,5 do 2 mm udaljeni od kolektora, i u liniji sa lamelama (sem u veoma specijalnim slučajevima). Obzirom da je katodna četkica (plus četkica na generatorima/minus na motorima) uglavnom odgovorna za elektro koroziju klizne površine one se moraju rasporediti podjednako duž cele površine. U tom smislu položaj anodne četkice nije toliko bitan. Treba imati u vidu da je anodna četkica odgovorna za formiranje grafitnih naslaga.

## 4.4 PRITISAK DRŽAČA ČETKICE NA ČETKICU

Pritisak na četkicu ima značajan uticaj na rad četkice, ali i pored toga je to parametar koji se pri remontima i periodičnim kontrolama često zanemaruje. Rezultat toga je mehanička i električna potrošnja četkice.

Ukoliko je kontaktni pritisak suviše slab, u kombinaciji sa ekscentričnosti kolektora i vibracijom dolazi do rastavljanja kontakta i pojave varničenja i "zavarivanja". Rezultat je povećano trošenje četkice. Ukoliko je pritisak suviše jak dolazi do većeg izražaja mehaničko trošenje.

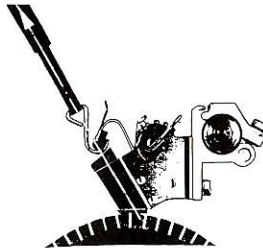


**Osnovne tendencije trošenja četkice kao funkcija kontaktnog pritiska**

Donja tabela prikazuje približne veličine preporučenih pritisaka četkice u normalnim radnim okolnostima.

	MAŠINA	pritisak na četkicu (g/cm <sup>2</sup> )
1.	manji kolektorski motori	200-300
2.	turbo generatori	130-180
3.	klizno kolutni motori	180-250
4.	tramvajski motori	300-500
5.	trolejbuski motori	300-450
6.	vučni motori	250-400
7.	rudarski mlinovi i kranski motori	450-600

Na pritisak četkice bitno utiču uslovi rada i kvalitet materijala. Najbitniji uslov je da pritisak na svim držačima četkica budu isti. U suprotnom raspodela struje po četkicama može biti znatno različita tako da bi pojedine četkice nosile i do 40% više struje.



**Upotreba dinamometra pri merenju kontaktnog pritiska.**



## 4.5 UHODAVANJE ČETKICA

Ukoliko se montira nova garnitura potrebno je izvršiti naleganje četkica. Ta radnja obezbeđuje da klizne površine budu u kontaktu od samog starta, u suprotnom se mogu pojaviti preopterećenja. Da bi se ovo izbeglo potrebno je menjati jednu po jednu četkicu, tako da predhodna četkica u međuvremenu nalegne barem do 50% ukupne površine.

Uhodavanje se može vršiti pomoću brusnog papira, tako što se on obrnuta oko svoje ose ili povlačenjem brusnog papira između kolektora i četkice tako da se na četkici ocrta zakrivljenost kolektora.

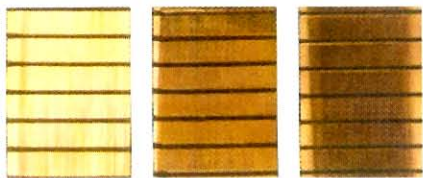


Kamen za brzo uhodavanje je još poznat kao BIMŠTAIN. Kamen je posebno preneti kolektoru-kliznom prestenu, usled čega se formira abrazivna prašina koja se povlači pod četkice i ubrzano ih troši. Nakon ove radnje potrebno je dobro izduvati prašinu iz uređaja.

## 5.0 STANJE KOLEKTORA

Na osnovu izgleda kolektora moguće je izvesti mnoge zaključke o ispravnosti rada četkica. U tu svrhu su standardizovane slike karakterističnih stanja kolektora.

### 5.1 NORMALAN IZGLED PATINE



**P2,P4,P6** su slike normalno formirane patine kad mašina dobro radi. Patina koja se formira je ujednačena a nijanse nisu bitne.

### 5.2 IZGLED OŠTEĆENOG KOLEKTORA



**P12** Patina sa jako izraženim linijama različitih širina. Nema habanja kolektora. Uzroci: Velika vlažnost, uljne pare, agresivni gasovi i struja podopterećenja.



**P14** Izbrazdana patina istog izgleda kao P12 ali ima i habanja kolektora.  
*Uzroci:* Isto kao i kod P12 samo većeg inteziteta i dužeg trajanja, ili pogrešan izbor materijala četkice.



**P16** Mrlje neujednačene boje i oblika  
*Uzroci:* Ovalnost ili nečisti radni uslovi



**P22** Patina sa tamnim površinama i ravnomerno ili neravnomerno raspoređenim tačkama na jednom ili više segmenata.  
*Uzroci:* Kao i kod P16 zatim vibracije motora nastale usled loše montirane osovine ili oštećenih ležajeva.



**P24** Ograničene tamne mrlje prema rubovima lamela.  
*Uzroci:* Izdignute lamele



**P26** Kolektorska lamela sa crnim tačkicama po sredini ili na rubovima.  
*Uzroci:* Nepravilno obrušen kolektor ili mali pritisak na četkici, ne adekvatan izbor materijala četkice.



**P42** Naizmenično svetle i tamne lamele.  
*Uzroci:* Različita distribucija struje kroz dva paralelna namotaja.



**T10** Tamne mrlje po ivicama lamela.  
*Uzrok:* Kraći zastoji motora pod opterećenjem ili duži periodi zastoja motora (bez napajanja)



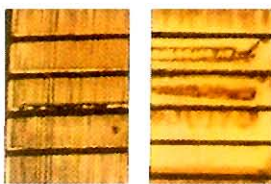
**T12** Tamne mrlje  
*Uzrok:* Uvučena lamela (vidi L4)



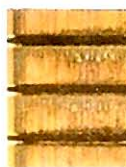
**T16** Jasno definisane tamne površine sa nagorelim ivicama lamele  
*Uzrok:* Izdignuta izolacija (vidi L6)



**T19** Tamne mrlje  
*Uzrok:* Loše oborene ivice lamele

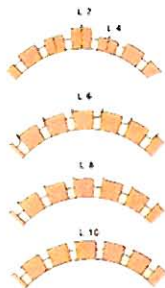


**B2, B6, B8** Nagorele ivice lamele ili nagorele sredine lamela  
*Uzrok:* Varničenje usled problema sa komutacijom



**B10** Nagorela mesta sa svetlim tačkama različite veličine i učestanosti.  
*Uzrok:* Varničenje ispod četkice

### 5.3 OPIS LAMELA



- L2** isturen segment
  - L4** nizak segment
  - L6** izdignuta izolacija
  - L8** deformacija ivice segmenta
- Uzrok:* pogrešna obrada kolektora

- L10** zavlačenje bakra
- Uzrok:* udari, vibracije

## 6.0 IZGLED KLIZNE POVRŠINE KORIŠĆENIH ČETKICA

Izgled klizne površine četkica u mnogome govori o samom kvalitetu rada četkice.

### 6.1 Izgled dobre klizne površine četkica



**S1,S3** četkica bez problema u radu



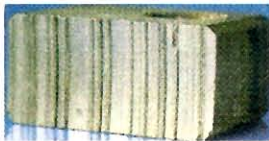
**S5** normalan rad sa malim uticajem prašine

### 6.2 Izgled oštećene površine četkice



**S7** risevi

*Uzrok:* podopterećenje



**S9** risevi i brazde

*Uzrok:* jače izraženo podopterećenje



**S11** Delimično zatamnjenje na homogenoj poroznoj površini

*Uzrok:* nepodešena neutralna zona ili pomoćni polovi



**S13** Sagorevanje nailazeće ili odlazeće lamele

*Uzrok:* Izrazito varničenje zbog ovalnosti kolektora, malog pritiska ili nepodešenog držača



**S15** Erodirana površina četkice

*Uzrok:* Električno preopterećenje, gubitak kontakta



**S17** Pojava lamela na kontaktnoj površini

*Uzrok:* Greška u namotajima



**S19** Duplo lice

*Uzrok:* Promena položaja usled promene smeru



**S21** Tragovi bakra

*Uzrok:* Najčešće kao posledica zavlacenja bakra (vidi L10)



**S23** Odlomljene ivice

*Uzrok:* visoko izdignuta lamela, ovalnost kolektora, poskakivanje četkice u praznom hodu.

## 7.0 PROBLEMI U EKSPLOATACIJI I NJIHOVO OTKLANJANJE

U daljem tekstu su data rešenja određenih problema koji mogu nastati u toku rada električnih mašina.

### 7.1 JAKO VARNIČENJE ČETKICA

<i>Uzroci</i>	
- ovalnost kolektora	-Obraditi kolektor (struganjem ili brušenjem)
-Prljavština i ulje između lamela	-Očistiti segmente, filtrirati vazduh za hlađenje i po mogućnosti zatvoriti ležajeve
-Četkice se glave u držaču	-Očistiti prljavštinu iz držača
-Nedovoljan pritisak na četkicu	-Povećati pritisak držača u skladu sa (str.)
-Četkica nije dobro uhodana	-Ponoviti proces uhodavanja
-Isturena izolacija	-Uhodati izolaciju obraditi kolektor
-Držač četkice suviše daleko od kolektora	-Podesiti neutralnu osu
-Pogrešna pozicija četkica	-Ako se ne može smanjiti vibracija mašine potrebno je povećati pritisak držača, promeniti kvalitet i konstrukciju četkice (na vrh četkice postaviti gumeni amortizer)
-Vibracija mašine	
- Pogrešan kvalitet materijala	-Kontaktirajte nas

### UBRZANA POTROŠNJA KOLEKTORA I KLIZNOG PRSTENA

<b>UZROK</b>	<b>KOREKTIVNE MERE</b>
- Neravnomerna raspodela struje. Preopterećenost pojedinih staza četkica.	- Podesiti pritisak držača na istu vrednost. Upotrebiti materijal za četkice sa jačim polirajućim svojstvima.
- Prašina u vazduhu za hlađenje.	- Ugraditi filter vazduha za hlađenje
- Brazde stvorene usled pod opterećenja.	- Isključiti određeni broj četkica ili upotrebiti materijal sa manjom nominalnom strujom
- Agresivni plinovi ili pare	- Treba dovesti čist vazduh za hlađenje i koristiti četkice sa jačim polirajućim efektom
- Brazde stvorene zbog uljnog filma na kolektoru ili kliznom prstenu	- Koristiti zatvorene ležajeve i smanjiti uljne pare
- Trošenje materijala, dejstvom anodnog efekta (klizni prstenovi jednosmerne struje)	- S vremena na vreme menjati polatiret
- Zavlačenje bakra (L10)	- Zbog složenosti uzroka potrebno je da nas kontaktirate

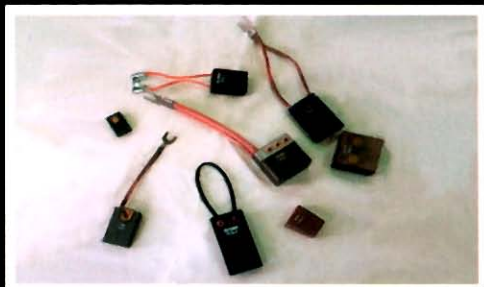
### NERAVNOMERNA POTROŠNJA ČETKICA

<b>UZROK</b>	<b>KOREKTIVNE MERE</b>
- Nejednaka distribucija struje	- Podesiti pritisak četkice
- Loš spoj priključka četkice	- Promeniti četkicu
- Izmešani materijali četkica	- Staviti četkice od istog kvaliteta
- Četkica zaglavljena u držaču	- Očistiti držač i proveriti tolerancije držača i četkice, ukoliko je potrebno predvideti kanale za otprašivanje

### STVARANJE TAMNIH MRLJA I NAGORELIH POVRŠINA

<b>UZROK</b>	<b>KOREKTIVNE MERE</b>
- Isturene ili uvučene lamele (L2, L4)	- Obraditi kolektor
- Ovalnost kolektora/prstena loša izbalansiranost (P16)	- Obraditi i izbalansirati kolektor/prsten
- Izdignuta liskun izolacija (T16, P24)	- Obraditi među lamelarne kanale
- Pogrešno zalemljeni segmenti (P42, P46)	- Prelemiti segmente

# PROIZVODNI PROGRAM



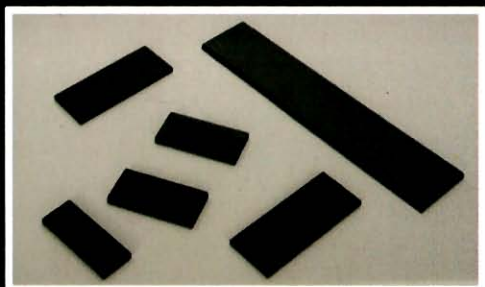
Grafitne četkice



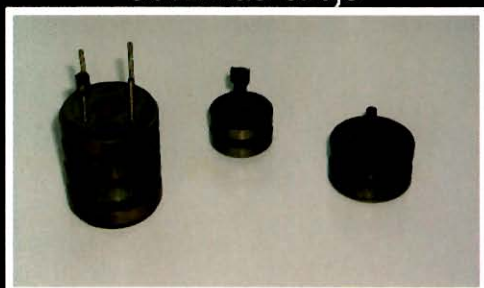
Držači četkica



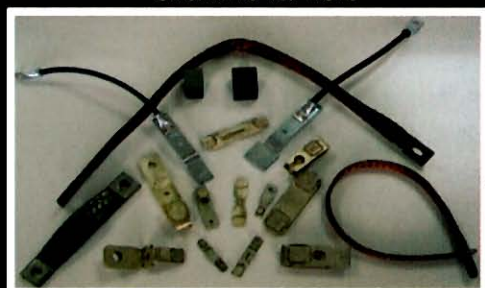
Oduzimači struje



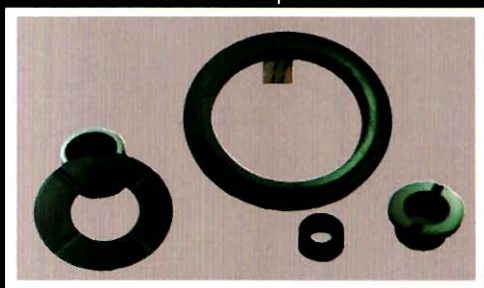
Grafitne lamele



Kliznokolutni prstenovi



Bakarne veze i elektrokontakti



Grafitni ležajevi i zaptivke



Četkice za suvi i mokri rad

# **METALIKA**

**Ul. Svetog Save 8  
22313 Vojka**

**Tel: 022/301-036, 301-801, 302-411**

**E-mail: [metalica@eunet.yu](mailto:metalica@eunet.yu)**