

Sähkötekniisten hiiliharjojen valmistus



- Aloitimme yhteistyön 1980 luvun alussa tunnetun saksalaisen hiiliharjoja valmistavan MEGA Schmidhammer- yhtiön kanssa.
- Noin kymmenen vuoden myyntikokemuksen jälkeen aloitimme oman valmistuksen Suomessa. Raaka-aineet hankimme edelleen päämieheltämme MEGA:lta.
- Automaattikoneilla valmistettavat pienet hiiliharjat ostamme päämieheltämme.
- Käytettävissämme on päämiehemme kymmenien vuosien kokemus ja ammattitaito.
- Oman valmistuksen ansiosta voimme tarjota nopean ja joustavan toimituspalvelun.
- Voimme valmistaa lähes kaikkien tunnettujen valmistajien vastaavia laatuja.
- Varastoimme useiden valmistajien tasavirta- ja liukurengasmootoreiden– sekä käsityökalujen hiiliharjoja.

Hiiliharjavalmistuksen työvaiheita

Sahaus



Hionta



Hiiliharjavalmistuksen työvaiheita

Poraus ja kierteytys



Tamppaus



Hiiliharjavalmistuksen työvaiheita

Liittimien asennus ja tinaus



Leimaus ja lakilevyjen asennus



Hiiliharjojen tilausohje



Hiiliharjojen valmistamiseksi on määriteltävä seuraavat asiat:

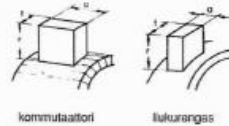
- Hiilen laatu (kovuus, mahdollinen vanha merkintä usein riittävä).
- Hiilien malli/muoto
- Mitat
- Johtimen pituus, tinattu, eristetty?
- Liittimen malli ja koko
- Lukumäärä

Normaali toimitusaikamme on 2-5 työpäivää. Pikatoimituskuluna (jonon ohi maksuna) veloitamme 100 €, mikäli toimitus tarvitaan normaalia toimitusaikaa nopeammin.

HIILIHARJOJEN TILAUSOHJEET

1. Harjojen mitat

pyörimissuunta = t
akselialinen = a
säteen = r



mitat ja toleranssit ovat
DIN 43 000 mukaiset

2. Harjojen ominaisuudet

- 2.1 Perusmalli, taulu 1
- 2.2 Vakiomalli, taulu 2-6
- 2.3 Johtimen näkyvä pituus harjan päästä liittimeen.
Johtimen halkaisija on standardin DIN 43002 mukainen.
Johtin voidaan varustaa eristeellä, yleensä silikonisukalla.
Eristettä on saatavana myös muusta materiaalista.
Mainitkaa myös, haluatteko johtimet tinattuna vai hopeoituina.
- 2.4 Littimen ja pistokkeet, taulu 7.
Mainitkaa uran, reiän tai tulpan mitat.
- 2.5 Mainitkaa, mikäli liittipinnat halutaan kuparoituina, tinattuina tai hopeoituina.
- 2.6 Johtimet on liitetty harjaan täyttökiteillä, ellei harjan materiaalin tiheys ja mekaaniset mitat edellytä muuta tapaa. Hiiliharjoissa, joissa on metallinen tukilevy, pidike tai päällyste, on johdin yleensä kiinnitetty niittaamalla. Mikäli toivotte muunlaista kiinnitystä, esim. juotostinausta, niin mainitkaa siitä.

3. Asiakaskohtaiset hiiliharjat

- 3.1 Toimitamme myös hiiliharjoja, joita ei ole kuvattu tässä vakio-ohjelmassamme.
Toimitamme meille piirrokset hiiliharjasta tai vaikkapa vanha, kulunut hiiliharja. Ilmoittakaa käytetty materiaalityyppi ja -laatu tai käyttötarkoitus ja käyttöolosuhteet, joiden perusteella materiaalin valinta voidaan tehdä.
- 3.2 Asiakaskohtaisten hiiliharjojen suunnittelua ja valmistamista varten on saatavana kyselykaavakkeita.

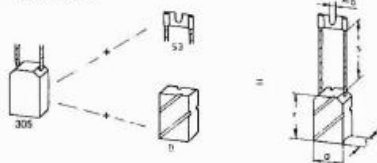
4. Tekninen neuvonta

Olette tervetulle neuvottelemaan teknisen huoltomme ja neuvontamme kanssa. Annamme Teille ohjeita ja neuvoja.

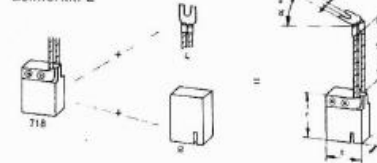
5. Tilausesimerkki

Laatu	Mitat t x a x r	Malli nro	Perusmalli	Johtimen näkyvä pituus (mm)	Liitin nro	Muom.
1) E09 2) 3450	12,5 x 32 x 32 40 x 20 x 40	305 718	D B	80 90	53 4	säde 100 mm tai v. 45° i = eriste

Esimerkki 1

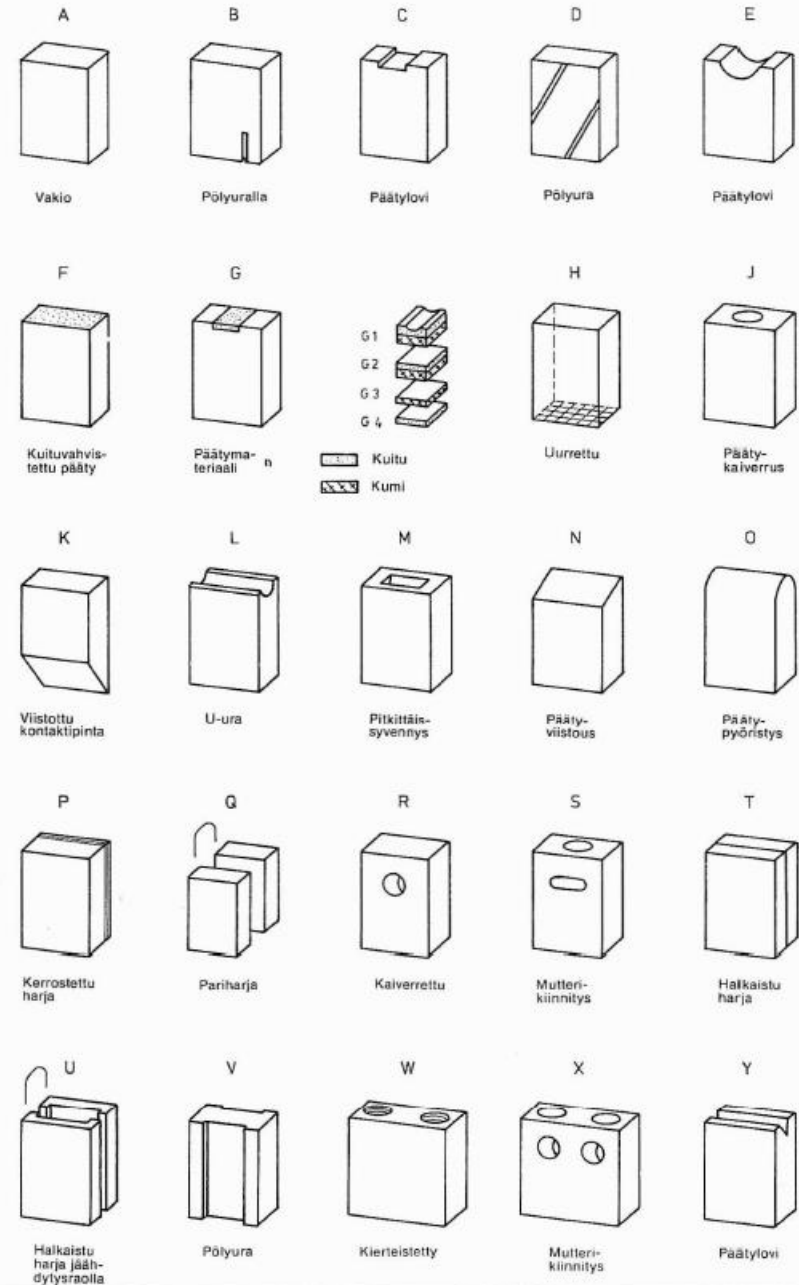


Esimerkki 2

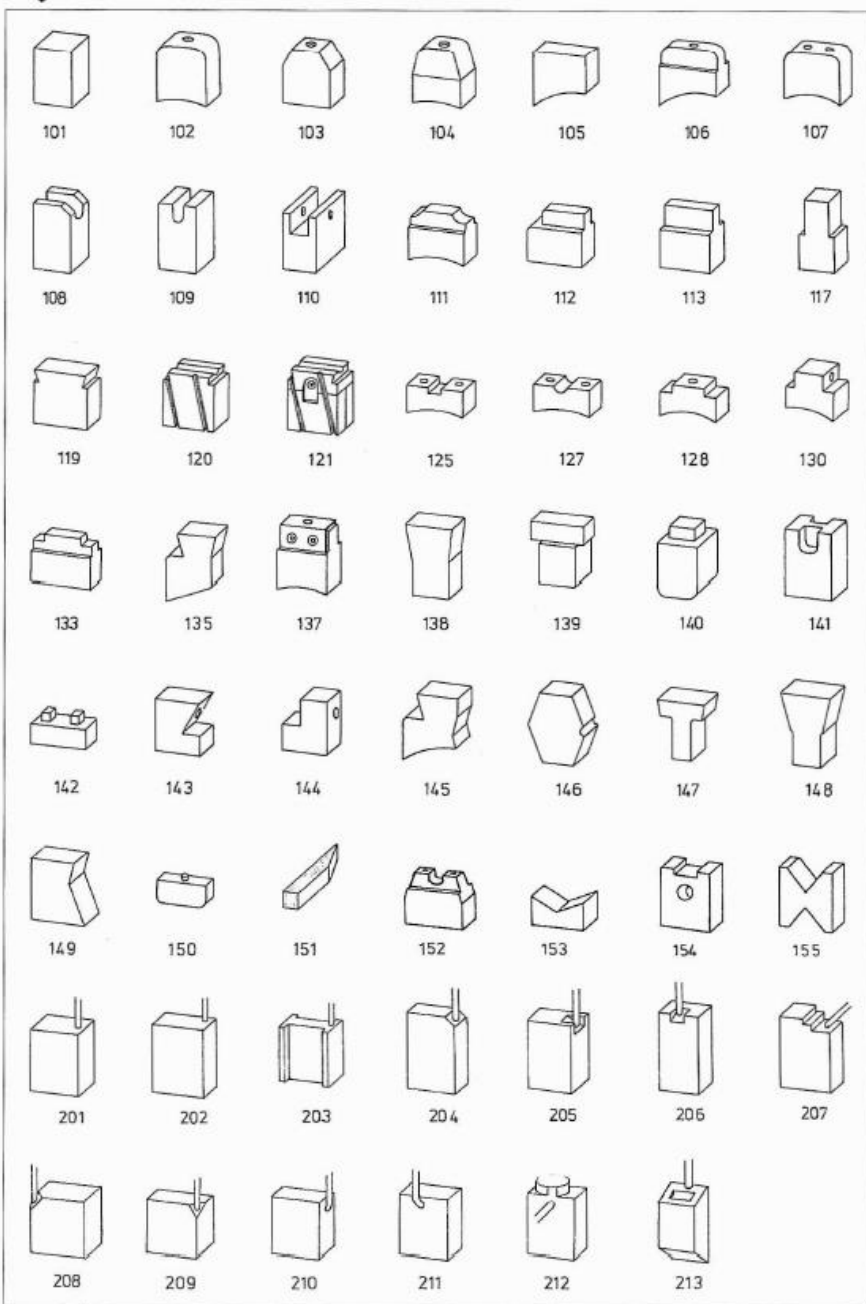


E09 | 12,5x32x32 | 305 | D | 80 | 53 | M6 | R=100 | 3450 | 40x20x40 | 718 | B | 90 | 4 | 45° | M6

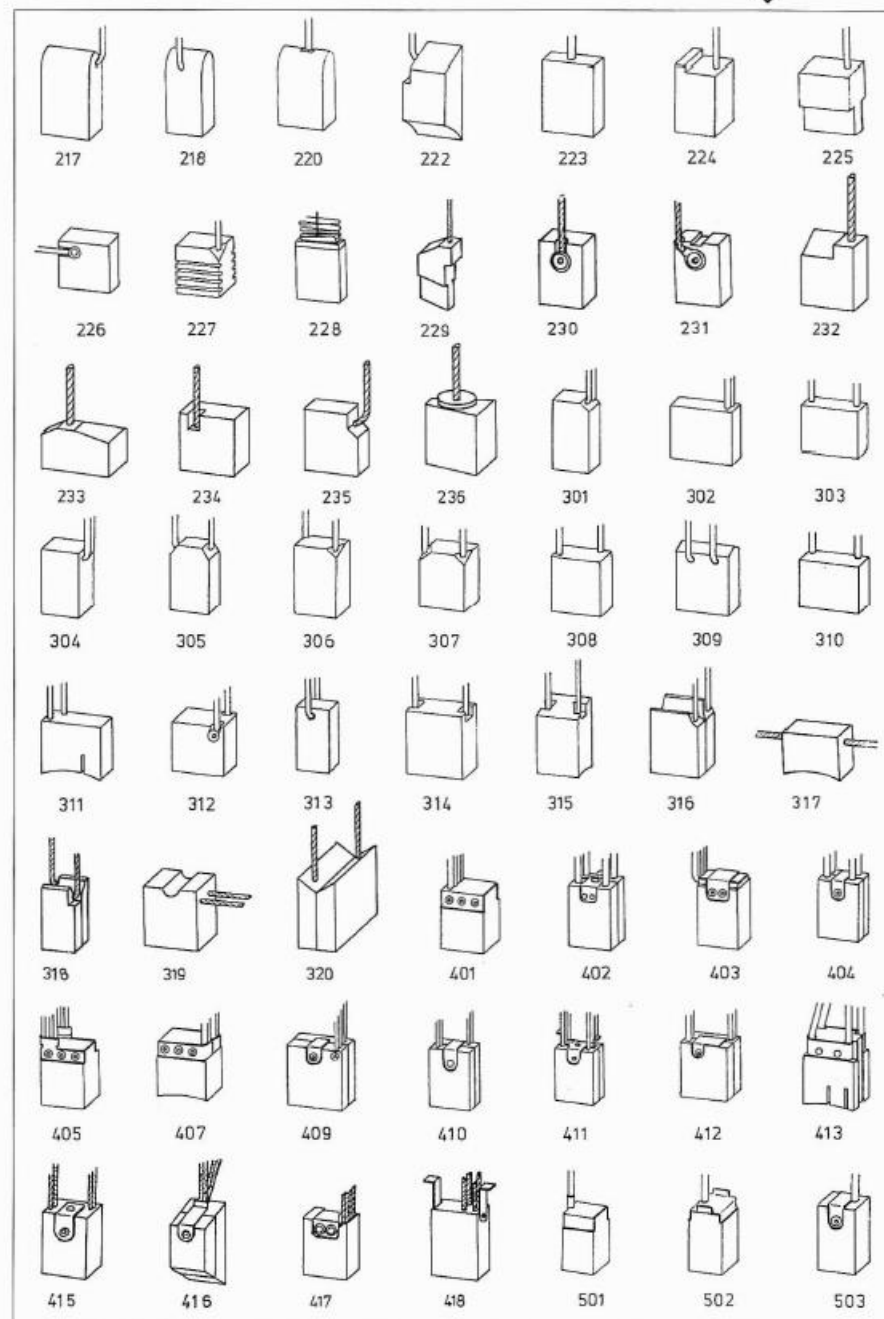
Taulu 1 Perusmallit

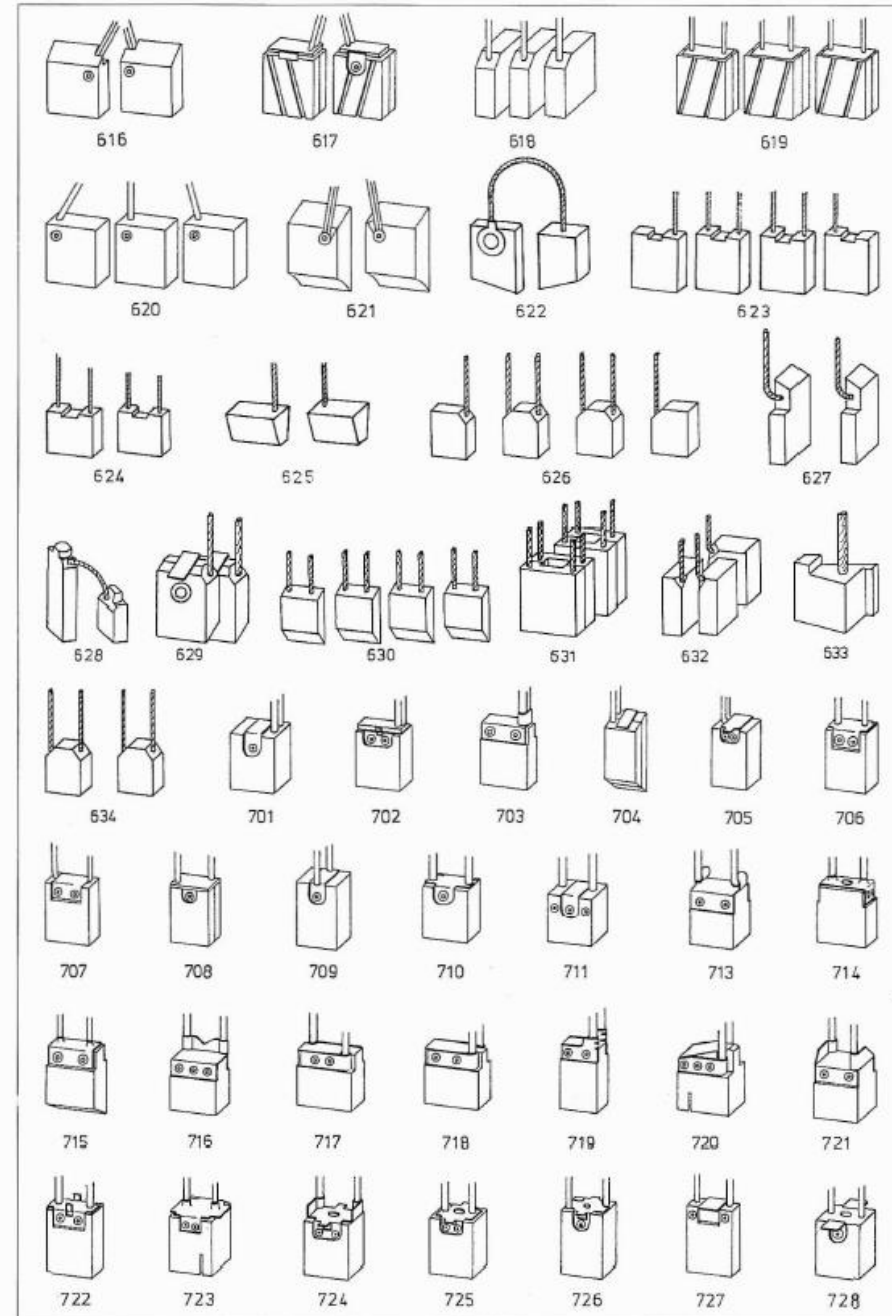
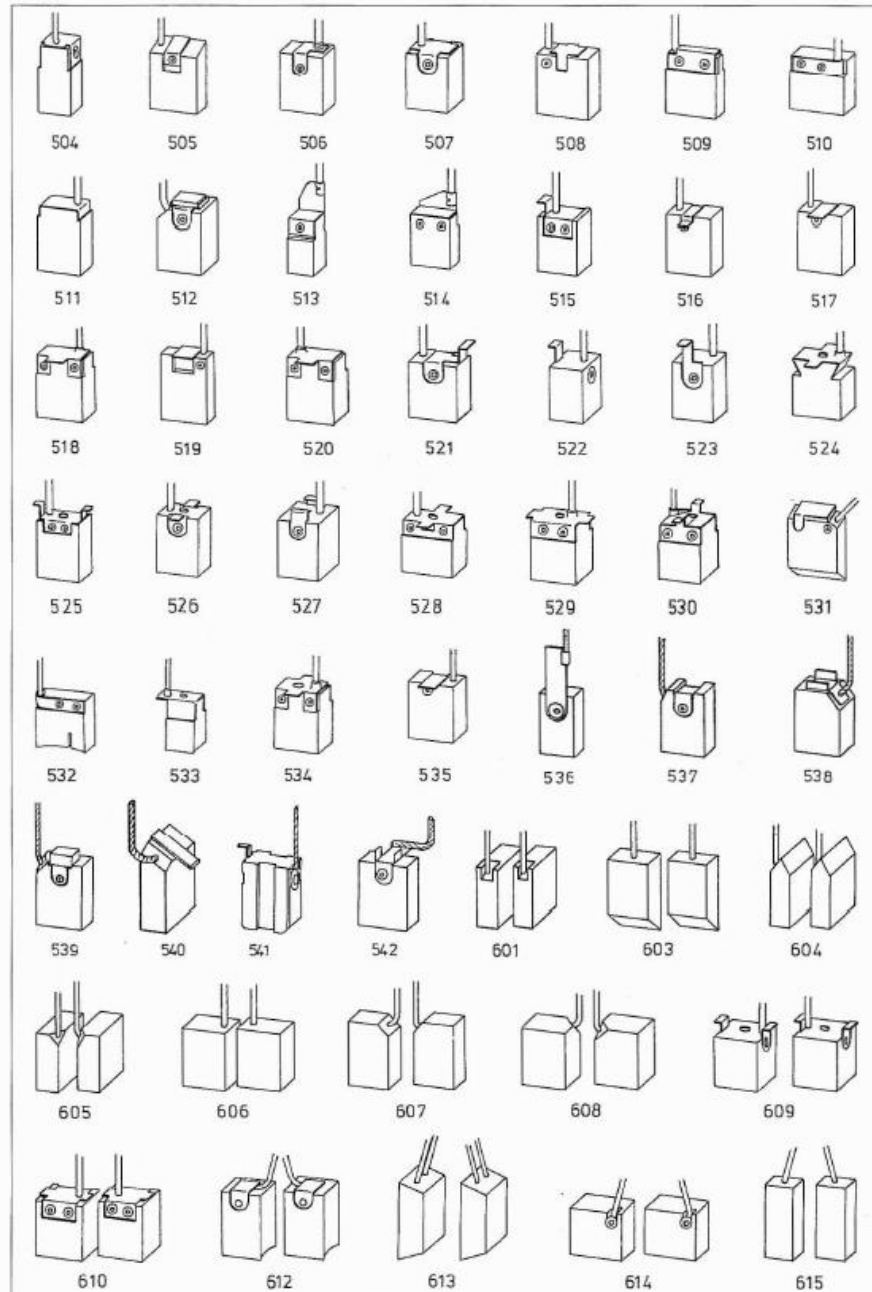


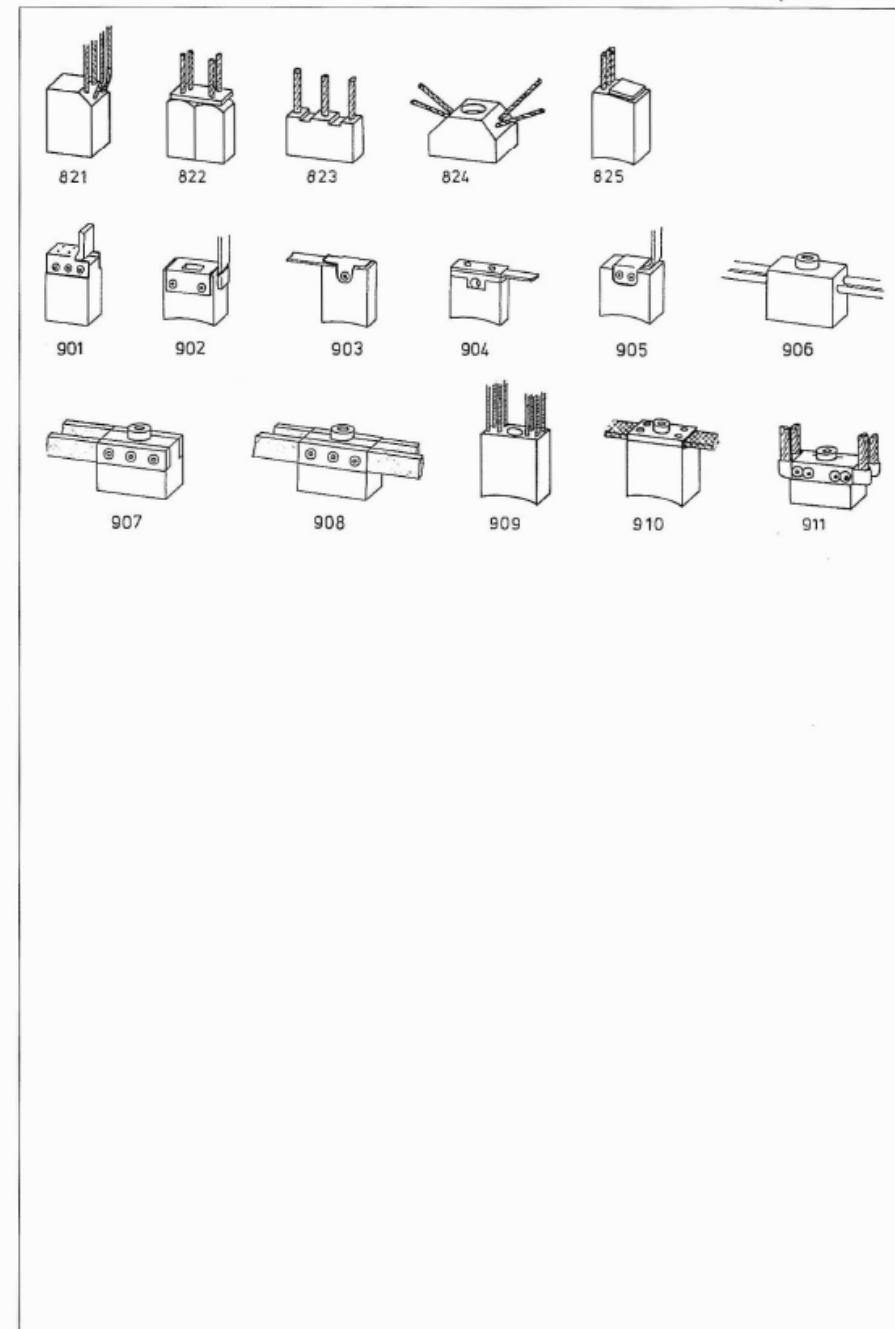
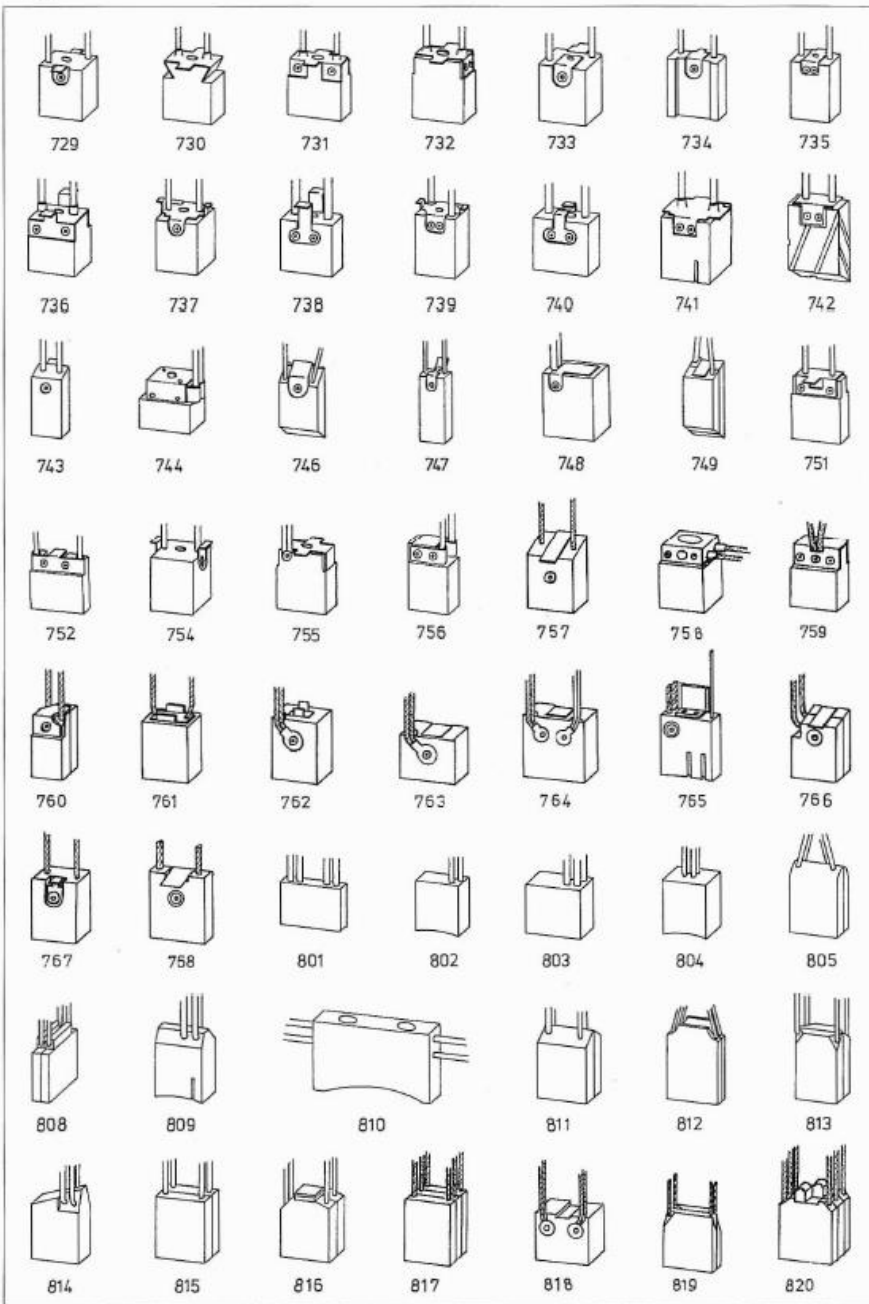
Vakiomallit Taulu 2

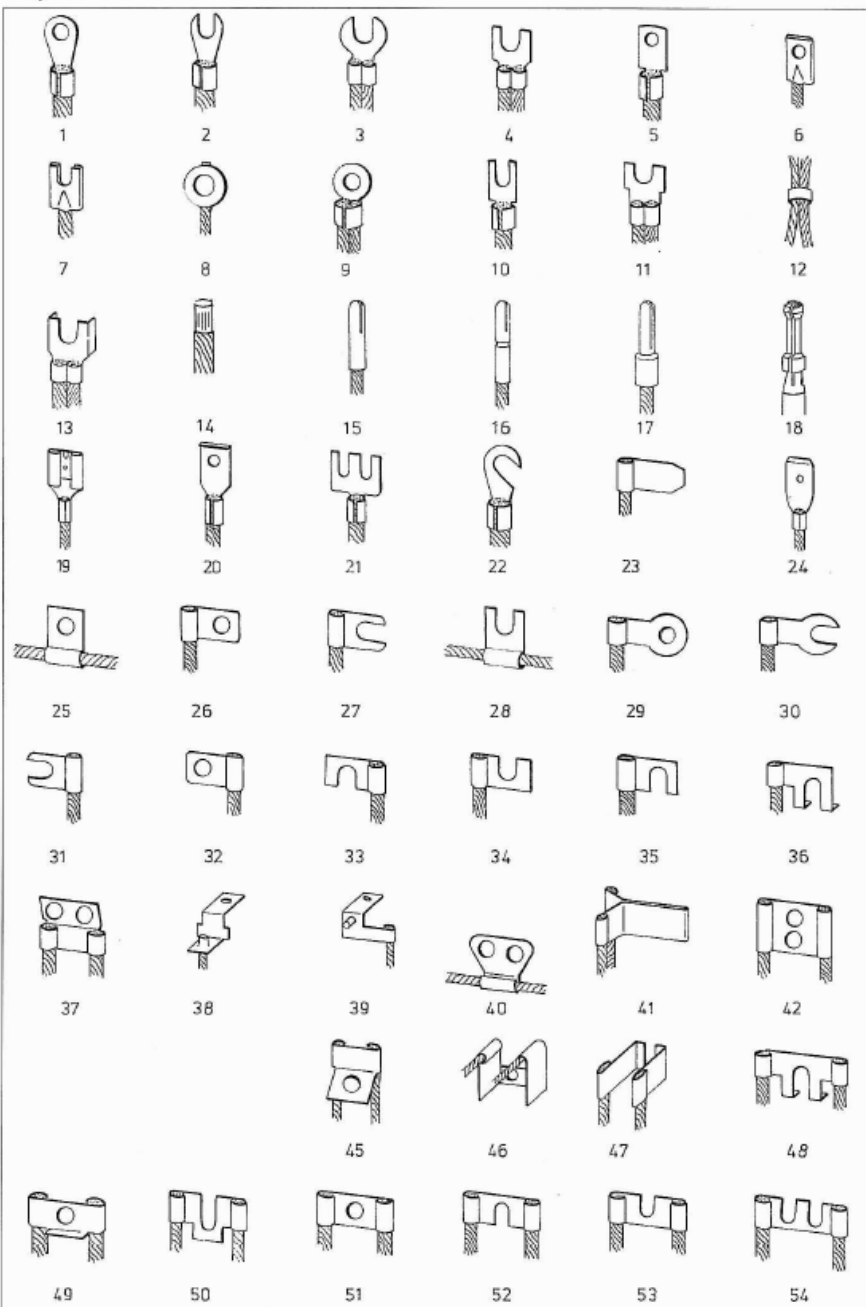


Taulu 3 Vakiomallit









Vakiotuotteitamme ohella kehitämme ja valmistamme yhteistyössä asiakkaittemme kanssa erikoisharjoja ja virranottimia. Toimitamme myös harjoihin tarvittavat pitimet ja kiinnikkeet.

Teleskooppi-iskunvaimentimia on käytetty hyvin tuloksin jo vuosia. Pitimen antama paine siirtyy joustavasti harjaan ja alkaansaa hyvän kontaktin myös tarkkoilla sovituksilla. Harjojen asetus on helppo säätää kiertäen ja mutterin avulla. Suljetuissa johteissa olevien harjojen kanssa käytetään yleensä kierrejoustia, joka on osoittautunut hyväksi etenkin suurilla virroilla.

Käyttöalueet: Täysautomaattiset ruosteenestolaitteet auto- ja metalliteollisuudessa, valokaarihitsaus, hitsausmuuttajat ja vastaavat.

Galvanoiminen: elektrolyytilliset kylvyt, painokoneen painokotelon galvanointi, levyvalssien tinauslaitteet jne.

Suosittellemme vastaaviin virranotto-ovellutuksiin metalligrafiittiharjaa (laatu N51), joka soveltuu suurille kuormille.

Mitat t x a x r	Nimellis- virta (A)	Johtimien liitostapa	Huomautuksia
30 x 30 x 30 40 x 30 x 38 45 x 30 x 45	250 340 380	niitatut johtimet	Suurilla virroilla lukukis- kon tulee olla erinomai- sessa kunnossa. Syöpyneet kohdat tulee puhdistaa ja palina pois- taa.
50 x 30 x 30 40 x 30 x 30 50 x 40 x 30	450 350 550	niitatut johtimet	
50 x 30 x 30 55 x 40 x 40 55 x 40 x 40	450 550 600	täyttö- liitos	
50 x 50 x 36 50 x 50 x 36 50 x 50 x 36	700 750 800	niitatut pyöreät tai litteät johtimet	
50 x 50 x 36 60 x 50 x 36 80 x 50 x 36	850 900 1000	niitatut pyöreät tai litteät johtimet	

Näitten vakiomallien ohella valmistamme myös asiakkaan toivomusten mukaisia malleja.

1. VIRRANKATKAISUJÄRJESTELMÄ "AB"

Tämä järjestelmä on suunniteltu katkaisemaan moottorin toiminta ennenkuin loppuunkuluneet harjat pääsevät vaurioittamaan kommutaattorin. MEGA-virrankatkaisujärjestelmä kestää korkeita lämpötiloja ja se soveltuu sekä pienille että suurille virroille. Järjestelmä soveltuu esim. sähkökäyttöisille käsityökaluille ja kotitalouskoneille.

Kun harja saavuttaa sallitun kulumisrajan, työntyy harjassa oleva tappi esiin ja nostaa harjan ylös katkaisten virtapiirin. Katkaisujärjestelmän rakenne on sellainen, että tappi ja jousi eivät pääse työntymään pois harjasta ja näin vaurioittamaan kommutaattoria. Katkaisujärjestelmää on valmistusohjelmassamme kolme eri kokoa. Katkaisurajoja on kolme, 5,5 mm, 7 mm ja 9-13 mm jäljellä olevaa harjaa.

Suuremmille poikkipinta-aloille (yli 2 cm²) suosittelemme hälytyskytkennän käyttöä.



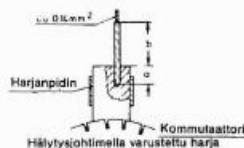
2. HÄLYTYSKYTKENNÄT

Harjojen hälytyskytkentä suo mahdollisuuden optimaaliseen käyttövarmuuteen. Hälytyskytkennällä varustettu sähkömoottori tai -generaattori ei vaadi jatkuvaa harjojen kuluneisuuden visuaalista tarkkailua.

Menetelmä I: (pienille harjojen poikkipinta-aloille)

Harjaan on tuotu ylimääräinen eristetty johdin. Se kytkeytyy kommutaattorin/liukurenkaan kautta harjan varsinaiseen virtapiiriin kun harja on kulunut. Harja tulee vaihtaa pikimmiten, koska kyseinen johdin saattaa vaurioittaa kommutaattoria/liukurengasta käytettäessä konetta pitempään hälytyksen toimiessa.

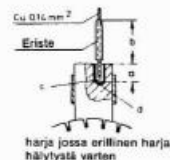
a = harjan pituus hälytyksen kytkentähetkellä
b = hälytysjohdin
c = 1 mm eristeen kanssa



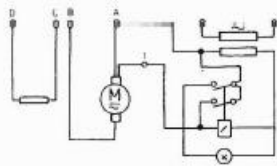
Menetelmä II: (suurille harjojen poikkipinta-aloille)

Hälytyskytkennän virtapiiri sulkeutuu varsinaisen harjan ja siinä olevan erillisen harjan kautta. Tämän erillisen apuharjan tulee olla leveämpi kuin kommutaattorin lamellien väli. Jos näin ei ole, ei hälytyskytkennän virtapiiri pysy jatkuvasti sulkeutuneena hälytyskytkennän toimiessa. Apuharja on samaa ainetta kuin varsinainen harja eikä se vaurioita kommutaattoria/liukurengasta kulumisrajan ylityksen jälkeen.

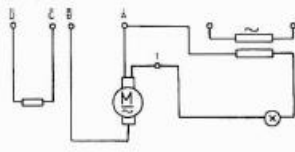
a = harjan pituus hälytyksen kytkentähetkellä
b = hälytysjohdin
c = 1,5 mm eristeen kanssa
d = erillinen apuharja
e = eriste



Huom. Hälytyskytkennän virtapiiriin virta ei saisi oleellisesti ylittää 50 mA:n virtaa (max 12 VAC) virtapiiriin ollessa sulkeutunut. Muutoin erillisen apuharja saattaa palaa ja ruveta kantamaan varsinaista harjaa, jolloin varsinaisen harjan kontakti voi olla huono.



Erillisellä piirillä



Ilman erillistä piiriä

Kommutaattorit ja liukurenkaat

Kommutaattorin/liukurenkaan tulee olla ehdottoman tasainen ja puhdas. Harjojen kipinänti ja palaminen tulee olla olematonta. Jos kiihtelevät ovat alimittaiset (ei pinnassa asti), tulee kommutaattorin lamellin olla heikosti viisto.

- Kuva 1. a) lamellin reunat ovat liikaa viistottu, jolloin harjan kulku ei ole tasainen ja pehmeä
b) lamellien väli on liian suuri, kommutaattori on ilmeisesti epätasapainossa
c) pinnassa oleva kierre ei hioudu pois pehmeillä harjoilla.

- Kuva 2. Tämä kuva osoittaa, miten lamellien oikea etäisyys toisistaan voidaan todeta ja miten lamellit viistotetaan. Lamellien päätä ei yleensä tarvitse viistota, mikäli harjat ja kommutaattori/liukurengas on oikein sovitettu. Harjoista irtoava hiliipöly tulee poistaa lamellien välistä ja harjojen pidikkeistä säännöllisin väliajoin.

Kuva 1



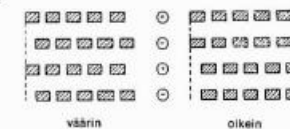
Kuva 2



Harjojen asetus

Harjojen oikea järjestys kommutaattorilla on erittäin tärkeä. Harjojen sijainti kommutaattorilla on oltava tarkalleen oikea, jotta kommutointi olisi hyvä ja kipinänti välttyttäisiin. Harjojen pitimien tulee olla lähellä kommutaattoria, noin 2,5 mm:n päässä kommutaattorista ja samansuuntaiset lamellien kanssa.

Katodiharja (generaattoreissa positiivinen napa ja moottoreissa negatiivinen napa) aiheuttaa pääasiassa liukurenkaan sähköisen syöpmisen. Tämän takia nämä harjat tulee olla tasaisesti sijoitetut koko liukurenkaan leveydelle. Anodiharjojen sijainti ei ole yhtä kriittinen, joskin mekaanisen rakenteen kannalta on edullista, jos vierekkäiset harjat ovat samalla linjalla. Tämä on erityisen tärkeää koneissa, joiden pyörimissuuntaa vaihdetaan. Kuvassa 3 olevasta kaaviosta havaitaan, että vuorottelun ollessa oikea samaa uraa pitkin kulkee yhtä monta positiivista ja negatiivista harjaa.



Harjan asennus ja hionta

Suuret harjat (1 yli 6 mm) tulisi aina hioa oikean muotoisiksi. Tämä voidaan tehdä hiekkapaperilla, joka on harjan levyinen. Hiekkapaperi asetetaan harjan ja kommutaattorin väliin hiontapuoli harjaan päin. Hionta suoritetaan liikuttamalla hiekkapaperia edestakaisin kunnes harjan muoto on oikea. Mikäli kone tulee toimimaan yksisuuntaisesti, hionta suoritetaan harjan normaaliin paineella.

Hionta voidaan myös suorittaa hiontakivellä. Tämä voidaan tehdä koneen käydessä, jolloin kaikki harjat hioutuvat samanaikaisesti. Hiontajälki on myös parempi kuin hiekkapaperilla tehdyllä hionnalla.



Hionnan jälkeen kaikki osat puhdistetaan huolella, esim. paineilmalla. Hiontapölyä ei saa päästää kämeihin. Toimitamme myös hiomakivitä.

Harjapaine

Harjapaineella on tärkeä osuus harjojen oikealle toiminnalle ja käyttöiälle. Seuraavassa taulukossa on ohjearvoja erilaisille koneille normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Kone	harjapaine N/cm ²
alle 1 hv:n koneet	2,0-4,0
klinteät muuttajat	1,8-3,0
liukurengaskoneet	1,5-2,5
railiovaunumootorit	3,5-5,0
trolleybussimootorit	3,0-4,5
ratamootorit	2,5-4,0
kaivos- ja nosturimootorit	4,5-6,0

Harjapaine riippuu käyttöolosuhteista ja harjan materiaalista.