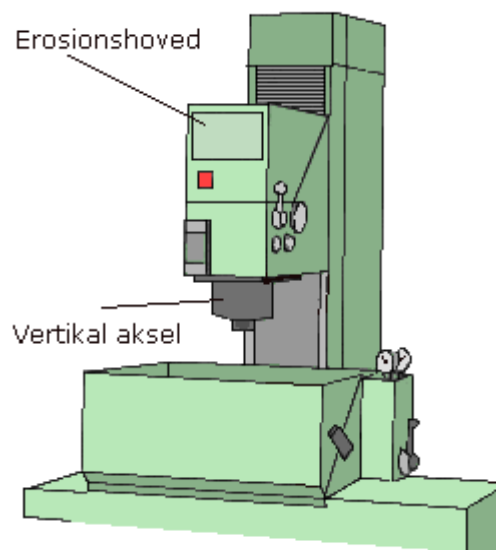


Sænkgnistbearbejdning Maskinopbygning



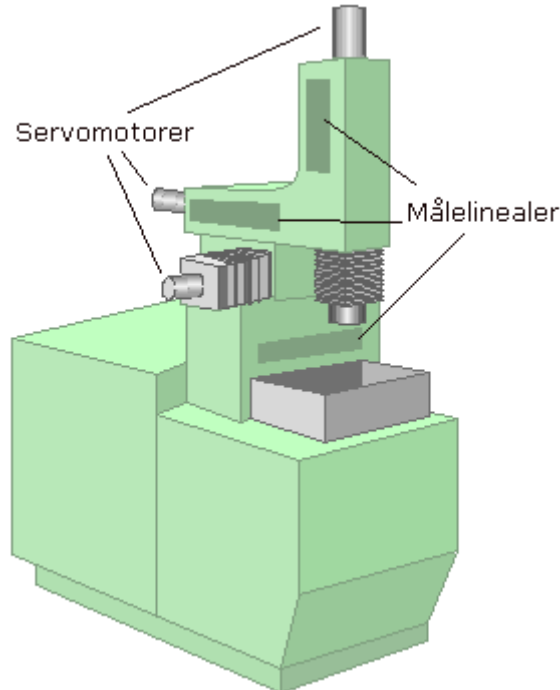
Sænkgnistmaskinen består i hovedtræk af følgende:

- Generator
- Hydraulikaggregat for styring af erosionshovedet og vertikal akslen
- Maskindelen med koordinatbord
- Filterdel og væskebeholder for den dielektriske væske.



Sænkgnistbearbejdning Maskinopbygning

Alt efter maskintype kan bevægelsen foregå manuelt eller med programmerbar styring. På nogle maskintyper er bevægelsen placeret i et krydsbord. På andre maskiner bevæger maskinhovedet sig i forhold til planet som er fast.



Arbejdshoved

På maskinstativet sidder arbejdshovedet. I arbejdshovedet er maskinens spindel lejret og Z-aksebevægelsen kan bevæges op og ned.

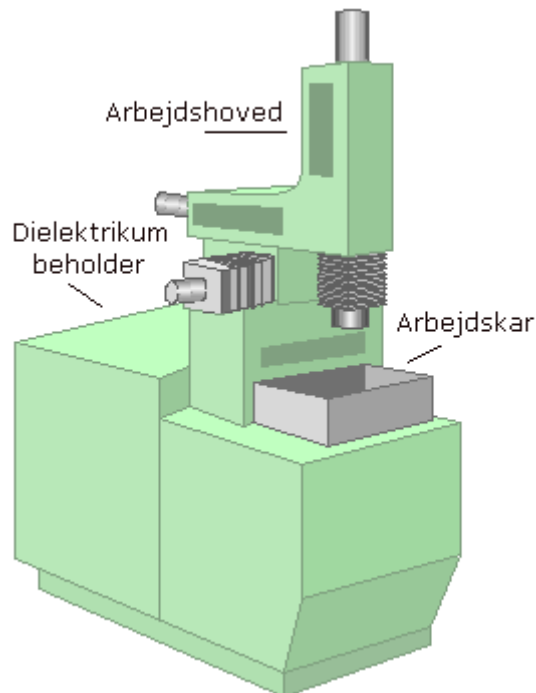
Spindlens udformning er oftest rund eller firkantet. Måden som spindlen er lejret på, er også forskellig.

På nogle maskintyper anvendes hydrostatisk lejrning, det vil sige at spindlen bliver styret i et olie-kammer opdelt i fire rum. Trykket fordeler sig ens, og spindelen er meget nøjagtigt styret. Dette system har den fordel, at der ingen slidtage forekommer på spindelen.

Op- og nedbevægelsen af spindelen kan foregå elektrisk eller hydraulisk. På Deckel maskinen er det en elektrisk servomotor, som styrer spindelbevægelsen.

Uanset måden, bevægelsen foregår på, skal der være indbygget en elektronisk følsomhed i bevægelsen, som måler arbejdsspændingen.

Sænkgnistbearbejdning Maskinopbygning



Arbejdskar

Arbejdskarret kan have forskellige udførelser, nogle kan åbnes fra to eller tre sider, andre er karret en lukket enhed, der kan hæves og sænkes.

I karret skal der være en niveauekontrol. Denne skal stilles således, at væsken er 30 til 40 mm over emnet. Hvis væskenniveauet falder afbrydes gnistprocessen.

I forbindelse med arbejdskarret skal der være en temperaturkontrol som skal slå fra hvis temperaturen bliver for høj, den bør ikke overstige 50°C.

Ved for høje temperatur forskelle fra start til slutfasen vil maskine og emne udvide sig. F.eks. vil et koordinatbord på 500 mm i længde udvide sig ca. 0.2 mm ved 35°C's stigning i temperaturen.

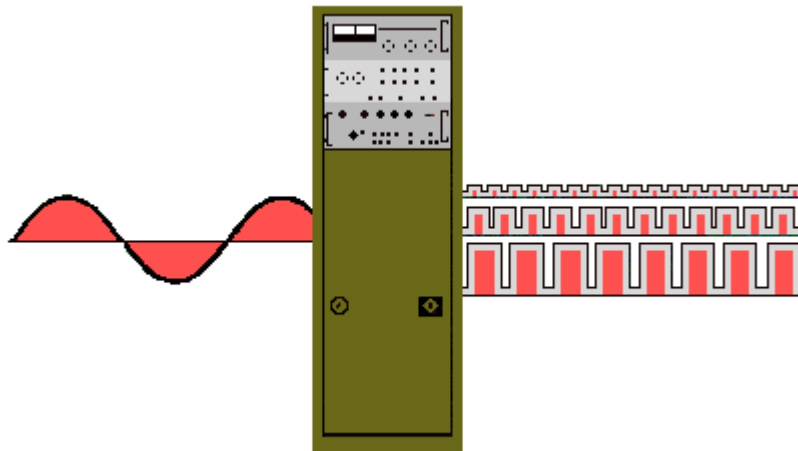
(Varmeudvidelseskoefficient for stål/støbejern og temperaturforskelle er 1mm pr.° pr 100 mm).

Dielektrikumbeholder

Dielektrikum beholderen kan enten være indbygget i maskinstativet eller kan stå ved siden af maskinen. Størrelsen på beholderen er afhængig af generator størrelsen og af kølebehovet, nogle maskiner er forsynet med kompressorkøling.

Sænkgnistbearbejdning Maskinopbygning

Generator



For at gnistbearbejdning kan finde sted, er det nødvendigt, at strømkilden er jævnstrøm. Vekselstrømmen som er i ledningsnettet, skal omformes i en generator til en pulserende jævnstrøm.

Som det fremgår af illustrationen, består jævnstrømmen af rektangulære spændingsimpulser. Disse impulser kan varieres, så det er muligt at tilpasse impulserne til enhver arbejdsgang.

Spændingsimpulser

Er hvor høje impulserne skal være før elektroden er i indgreb. Værdien aflæses på generatorens voltmeter.

Den spænding som måles kaldes naturligvis tomgangsspænding. Tomgangsspændingen kan variere fra maskine til maskine og svinger fra 60 til 270 V.

Brændtid

Er hvor brede impulserne skal være og angives i mikrosekunder, ms. Disse kan også variere fra maskintype, og varieres fra 0 til 3000 ms. Nogle bruger værdierne direkte, andre benytter talværdier men det dækker over det samme. Forskellige navne er der også for den samme tid.

F.eks. Impulstid

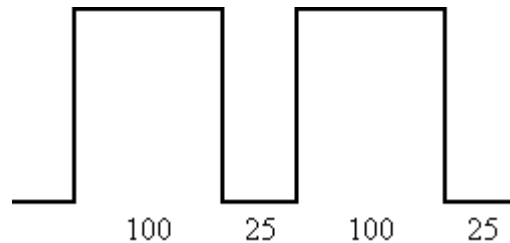
- Impulsbredde
- Impulsvarighed
- Brændtid

Hvor stor afstanden mellem impulserne skal være, afgøres af pausetiden, hvor strømmen er afbrudt. Afstanden angives som regel i et procenttal i forhold til brændtiden.

Pausetiden betegnes *tau*

Sænkgnistbearbejdning Maskinopbygning

Repetitionstid

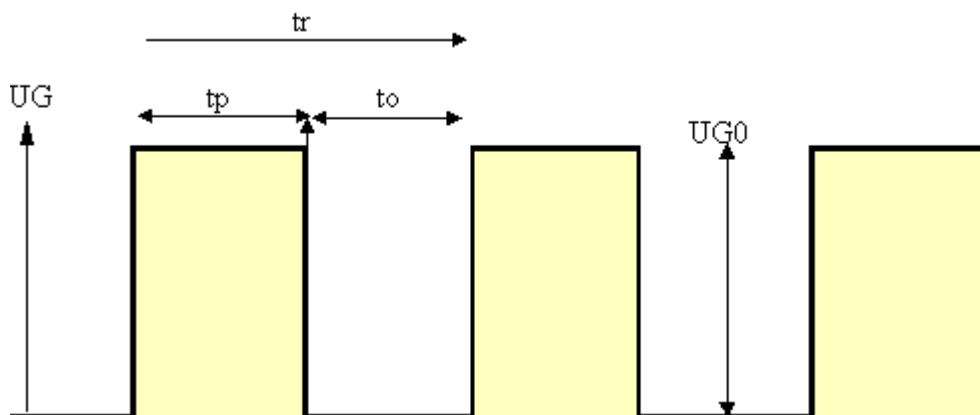


Er tiden fra starten af en impuls til den næste, kaldes impulstid.

- Brændtiden = 100 μ s
- Pausetiden = 25 μ s
- Repetitionstid = 125 μ s

$$\text{Tau forholdet i \%} = \frac{100 \times 100}{125} = 80\%$$

Det betyder at brændtiden varer 80% og pausen 20% af en periode.



- UG = Spænding (gnist)
- UG0 = Tomgangsspænding
- tr = Repetitionstid
- tp = Impulstid
- to = Pausetid (skal altid være mindst 5% af tp)
- V = Volt

$$\tau(\text{tau}) = D(\text{duty effekt}) = \text{impulstid} \frac{tp}{tr}$$

De rektangulære spændingsimpulser $UG0 \times tp$. Når elektrodeafstanden er passende, opbygges den ledende "bro" i tiden t_d , der kaldes udladningsforsinkelse. Udladningsforsinkelsen kan ikke måles, men anskueliggøres ved t_d .

På grund af den opbyggede "bro" flyder strømmen I_{ge}, men samtidig falder spændingen til højden U_A. Nu vil ioner og elektroner begynde at bombardere elektroderne. Dette sker i udladningstiden t_e , som næsten er identisk med t_p . I perioden vil strøm og spænding

Sænkgnistbearbejdning Maskinopbygning

skiftevis stige og falde lidt, hvorfor man angiver en middelspændingsværdi U_{Gm} og en middelarbejdsstrøm I_{Gm} .

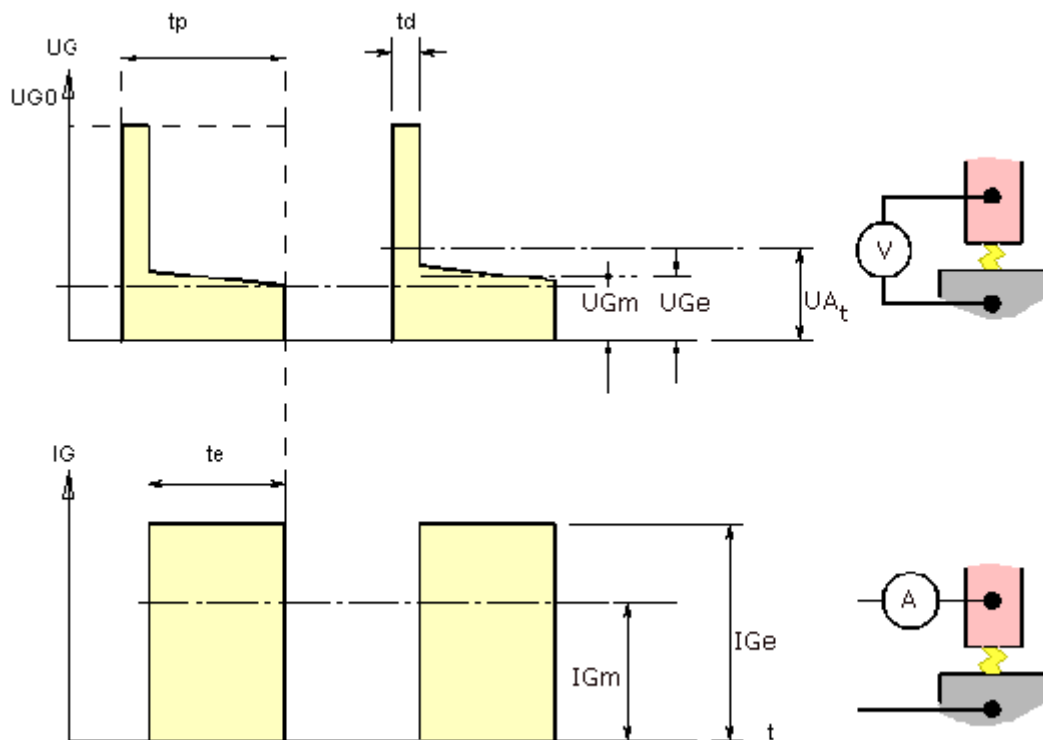
For at gnisten kan springe kræves en vis spænding. Arbejdsspændingen U_A - skal altid være over 25 V - samt en arbejdsstrøm I_A - der næsten vil være lig med I_{Gm} .

I hver arbejdsimpuls ligger også en udladningsenergi W_e , som måles i milliwattsekunder (mWs) pr. "gnist". Værdien af W_e er ca. $U_{Ge} \times I_{Ge} \times t_e$

U_{Ge} = middeludladningsspændingen. Den er fysisk bestemt og skal teoretisk udregnes. Den kan ikke aflæses og anvendes ikke i praksis. Da den ligger mellem 20 - 30 V, kan vi anvende en konstant (k) $\gg 25$ V.

I praksis skal man, for at undgå mikrorevner, holde udladningsenergien (W_e) under 1000 mWsek. = 1 mWs.

Ved en impulstid, t_p , på 100 m sek. og derover vil der altid opstå mikrorevner, men i meget varieret antal og dybde alt efter hvilket materiale man gnistbearbejder.



Begge skitser skal anvendes, idet det sker samtidigt. Øverst er spændingsimpulserne U_{G0} og t_p . Når elektrodeafstanden er passende, opbygges den "ledende" bro. Det sker i tiden t_d . Strømmen I_{Ge} flyder. Samtidig falder spændingen U_G til U_A , nemlig arbejdsspænding. Elektroner og ioner begynder at bombardere plus- og minuspoler. Dette sker i udladningstiden t_e .

I denne periode vil strømmen stige og falde lidt. Det angives derfor som en middelarbejdsspænding U_{Gm} og en middelarbejdsstrøm I_A .

For at gnisten kan springe, kræves en vis spænding. Arbejdsspændingen skal altid være over 25 V. Arbejdsstrømmen I_A skal være næsten lig med middelarbejdsspændingen U_{Gm} .