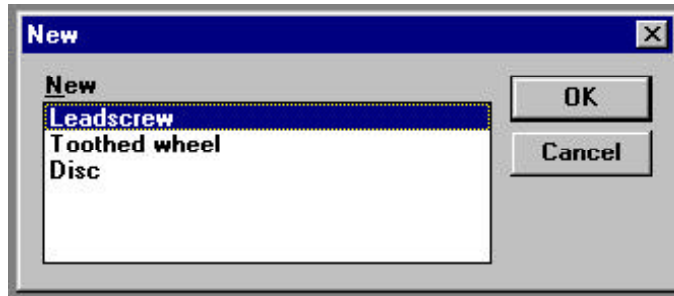


SizeWare Bruger Manual



Skive

Tandrem

Spindel

JVL Industri Elektronik A/S - SizeWare - [Leadscrew 1]

Mechanical

Mass: 70.0 kg
 Inclination of table: 0.0 Degrees
 Friction: 10.0 N
 Leadscrew material: Steel
 Leadscrew length: 1000.0 mm
 Leadscrew diameter: 20.0 mm
 Leadscrew pitch: 5.0 mm/rev
 Leadscrew eff.: Ball
 Other rotating inertia: 0.0 kgcm²

Movement

Velocity of table: 0.0000 mm/s
 Total time for movement: 4.0 s
 Length: 300.0 mm
 Acceleration time: 0.5 s
 Start speed: 500.0 Hz

Moment and gear

Pulses per rev.: 200 Puls/rev.
 Inertia of motor: HY200-2240 0.33 kgcm²
 Inertia of gear: 0.0 kgcm²
 Gearing ratio: 1.
 Gear efficiencies: 100.0 %

Moment

Torque from mechanics: 0.018 Nm
 Leadscrew and inertia torque: 0.026 Nm
 Torque from motor and gear: 0.007 Nm
 Total torque: 0.051 Nm
 Safety factor: 1.5
 Torque incl. safety factor: 0.077 Nm

Motor movement

Frequencies: 3357.1 Hz
 Motor acceleration: 9714.3 Hz/s
 Accelerations pulses: 364 Pulses
 Acceleration length: 24.1 mm
 Total gearing: 40.000000 Pulses/mm
 Rotational speed of motor: 1007.1 rpm

Power (not including safety factor)

At constant speed: 0.883 W
 Acceleration power: 5.358 W
 Deceleration power: -0.617 W
 Inertia referred to motorshaft: 1.676 kgcm²

User

Company: _____
 Address: _____
 Postal Code: _____ Town: _____
 Country: _____
 Tel. no.: _____ Date: _____
 Subject: _____

Graph: A line graph showing Velocity (red dashed line), Torque (blue solid line), and Power (green dashed line) over a total time of 4.00 seconds. The y-axis is labeled 'Nm' and ranges from 0.00 to 0.05. The x-axis is labeled 'Total time [sec]' and ranges from 0.00 to 4.00.

JVL Industri Elektronik A/S

Copyright 1997, JVL Industri Elektronik A/S. Der tages forbehold for ændringer af indholdet i denne brugermanual, uden forvarsel.
Ligeledes tages forbehold for trykfejl og eventuelle andre fejl og mangler i denne brugermanual.

SizeWare er et registreret varemærke

JVL Industri Elektronik A/S
Blokken 42
DK-3460 Birkerød
Tlf. 45 82 44 40
Fax. 45 82 55 50
e-mail: jvl@jvl.dk
Internet: <http://www.jvl.dk>

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	7
2	Installation af Sizeware	8
2.1	Systemkrav	8
2.2	Installation	8
3	Oversigt	9
4	Generelt	10
5	Beregning med Spindel	12
6	Beregning med Tandrem	14
7	Beregning med Skive	16
8	Inertimomenter	18

SizeWare er et Windows-baseret program der gør det enkelt at beregne den nødvendige motorstørrelse til en given opgave indenfor maskinkonstruktion, undervisning eller forskning.

Programmet giver mulighed for indtastning af alle almindeligt forekommende parametre, som har indflydelse på det drejningsmoment eller den effekt der skal til, for at opnå den ønskede bevægelse.

SizeWare er på dansk og kan anvendes til beregning af både AC-Servo-, DC-Servo-, og Stepmotorer.

Det kan anvendes på enhver PC under Windows, og er meget let at anvende, idet der kun bruges ét skærm-billede til visning af alle parametre. Efter indtastning af de kendte størrelser klikkes på kalkulatortasten i værktøjsbjælken, hvorefter alle beregninger udføres og resultatet vises. Resultatet kan udskrives på printer eller gemmes på disk til senere brug.

Hoved-features

- Windows-baseret, enten 3.xx eller 95
- Let at anvende
- Alt på ét skærbillede
- Kan bruges til beregning af både Step-, AC- og DC Servomotorer
- Grafisk fremstilling af beregnet hastighed, moment og effekt i kørselsforløb
- Følgende parametre kan indtastes:
 - Hastighed
 - Acceleration
 - Tid
 - Belastning
 - Inerti i motor
 - Inerti i gear
 - Lodret/Vandret bevægelse
 - Sikkerhedsfaktor
- Kan udføre beregning med og uden gearing på:
 - Spindel
 - Tandrem
 - Skive
- Mulighed for udskrivning af resultat
- Mulighed for lagring på disk af beregning
- Leveres på 3½" diskette
- Også ideelt til undervisningsformål

2 Installation af SizeWare

2.1 Systemkrav

SizeWare behøver følgende PC-konfiguration:

- En PC med Windows 3.xx eller Windows 95
- En hard-disk med 1 Mbyte ledig plads.

2.2 Installation

1. Vælg File Manager ikonen
2. Indsæt SizeWare disketten i A-drevet, (eller B-drevet)
3. Vælg install.exe programmet fra A-drevet, (eller B-drevet)
4. Dobbelt-klik med musen eller tast [Enter].

SizeWare vil nu være installeret

3

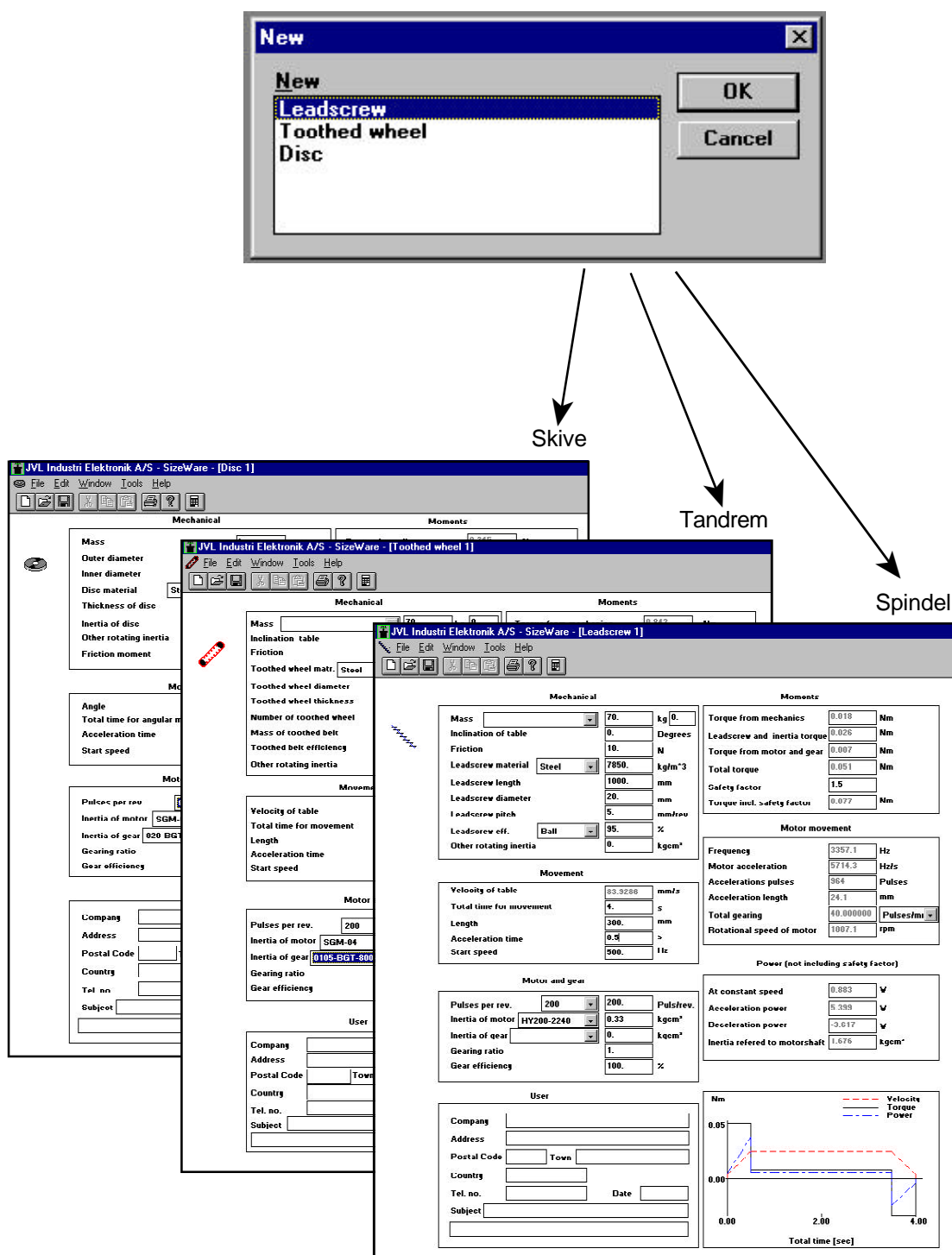
Oversigt

SizeWare åbnes ved at dobbeltklikke på programmets ikon.

Herved åbnes startbilledet der muliggør valg af 3 forskellige typer drev:

1. Spindel
2. Tandrem
3. Skive.

Ved at dobbeltklikke på den type drev der skal benyttes ved beregning af motorstørrelse, fremkommer et af 3 vinduer. Ét for hver type drev. Hvert af disse vinduer har felter hvor de kendte parametre skal indtastes, og felter hvor de beregnede resultater vises.



Hvert skærmbillede for de tre typer beregninger, Spindel, Tandrem og Skive, har felter hvor de aktuelle værdier skal indtastes før beregningen kan udføres ved at klikke på kalkulatortasten i værktøjsbjælken. Derefter vises beregningens resultater i de relevante felter. De nedenfor viste felter er næsten ens for alle tre typer beregninger.

Tast til udførelse af beregning

Felterne i dette område er forskellige, afhængigt af om der vælges Spindel, Tandrem eller Skive. Brugen af disse felter beskrives i afsnittene:

- 1) Beregning med Spindel
- 2) Beregning med Tandrem
- 3) Beregning med Skive

Moments

Torque from mechanics	0.018	Nm
Leadscrew and inertia torque	0.026	Nm
Torque from motor and gear	0.007	Nm
Total torque	0.051	Nm
Safety factor	1.5	
Torque incl. safety factor	0.077	Nm

Motor movement

Frequency	3357.1	Hz
Motor acceleration	5714.3	Hz/s
Accelerations pulses	964	Pulses
Acceleration length	24.1	mm
Total gearing	40.000000	Pulses/mi
Rotational speed of motor	1007.1	rpm

Power (not including safety factor)

At constant speed	0.883	W
Acceleration power	5.399	W
Deceleration power	-3.617	W
Inertia referred to motorshaft	1.676	kgcm ²

Motor and gear

Pulses per rev.	200	200.	Puls/rev.
Inertia of motor	HY200-2240	0.33	kgcm ²
Inertia of gear		0.	kgcm ²
Gearing ratio		1.	
Gear efficiency		100.	%

User

Company: _____
 Address: _____
 Postal Code: _____ Town: _____
 Country: _____
 Tel. no.: _____ Date: _____
 Subject: _____

Graph: Velocity, Torque, Power vs. Total time [sec]. The graph shows a step increase in velocity and torque at approximately 0.5 seconds, followed by a constant period until 4.0 seconds, and then a sharp drop to zero.

Grafisk fremstilling af beregnet hastighed, moment og effekt i kørselsforløbet

Motor og Gear

Her indtastes data vedrørende motoren og gearet

Puls pr. omdrejning: Her kan vælges mellem faste indstillinger, fra 200 til 25000 pulser pr. omdrejning, eller der kan indtastes individuelle værdier i det højre vindue. Til stepmotorer vælges typisk 2-4-800 og til servomotorer 2.048 eller 8.192 pulser pr. omdrejning.

Inerti af motor: Her er indlagt inertimomenterne for en lang række af de motorer som JVL forhandler fra firmaerne MAE, Zebotronics, Yaskawa og Drive Systems, således at man blot vælger motortype, hvorefter inertimomentet indsættes. Inertimomentet kan også vælges frit. Værdien indtastes blot i feltet til højre.

Inerti af gear: Her er indlagt inertimomenterne for de fleste af de planetgear som JVL forhandler fra firmaet Technoingranaggi Riduttori. Indtastes geartypen, indsættes inertimomentet og virkningsgraden af det pågældende gear af sig selv. Inertimomentet kan også indtastes i feltet til højre, hvis der f.eks. anvendes andre typer gear.

Gearing: Her angives gearings-området for det valgte gear. I feltet til højre herfor skal det aktuelle gearforhold indtastes som decimaltal. f.eks. 1:10 = 10,0

Gearets virkningsgrad: Her angives virkningsgraden for det valgte gear. Ved valg af andre typer gear kan den aktuelle virkningsgrad indtastes.

Momenter

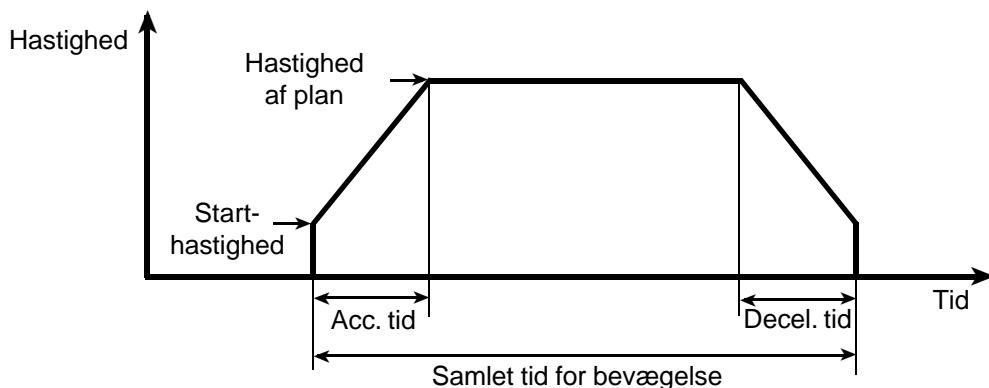
I felterne her vises alle de beregnede momenter. Det totale nødvendige moment, ganget med sikkerhedsfaktoren giver det totale moment som motoren skal kunne yde.

Sikkerhedsfaktoren sættes normalt til 1,5 men hvis der er usikkerhed omkring de indtastede parametre anbefales det at sætte den højere, f.eks. til 2.

Bevægelsesforløb

I dette felt vises alle de beregnede værdier for bevægelsesforløbet:

Frekvens:	Angiver motorens kørefrekvens. Det er denne der er bestemmende for det moment som motoren kan yde. Er den for høj til at motoren kan yde det ønskede moment må der vælges en større motor, en større gearing, eller den samlede tid må sættes op.
Motor-acceleration:	Angiver den beregnede acceleration - deceleration i Hz/s.
Accelerations-pulser:	Angiver det antal pulser der bruges til accelerationen - decelerationen. (Accelerationen udføres som en lineær acceleration)
Accelerations-længde:	Angiver hvor lang bevægelsen, eller hvor stor vinklen der drejes er, under accelerationen - decelerationen.
Total udveksling:	Angiver den totale udveksling i pulser pr. mm bevægelse.
Motor omdr. hastighed:	Angiver den maksimale, kontinuerlige motoromdrejningshastighed.



Effekt (uden sikkerhedsfaktor)

Effekt ved konstant hastighed: Angiver den nødvendige motoreffekt ved konstant motorhastighed.

Accelerations-effekt: Angiver den effekt der er nødvendig til motorens acceleration. Denne værdi er bestemmende for valg af en stepmotor. Ved valg af en AC eller DC-Servomotor må denne værdi sammenholdes med effekten ved konstant hastighed når motoren vælges.

Decelerations-effekt: Angiver den effekt der er nødvendig til motorens deceleration.

Inerti henført til motoraksel: Angiver det beregnede inertimoment på motorakslen. Dette må maksimalt være 4 gange motorens eget inertimoment af hensyn til systemets stabilitet.

Kalkulatortast

Denne tast benyttes til at få beregningen udført.

Værktøjsbjælke

Med de øvrige taster i værktøjsbjælken er det muligt: 1) at vælge type af drev, 2) at åbne filer, 3) at kopiere til disk og 4) at udskrive til printer.

Kunde

I disse felter kan der indtastes oplysninger om kunden, til fremtidig reference og arkivering.

5 Beregning med Spindel

Hvis der er valgt Spindel i det første skærmbillede, ser de 2 første felter i vinduet ud som nedenfor. Her indtastes de mekaniske data, og data vedrørende bevægelsen.

Mechanical		
Mass	<input type="text" value="70."/>	kg
Inclination of table	<input type="text" value="0."/>	Degrees
Friction	<input type="text" value="10."/>	N
Leadscrew material	<input type="text" value="Steel"/>	
	<input type="text" value="7850."/>	kg/m ³
Leadscrew length	<input type="text" value="1000."/>	mm
Leadscrew diameter	<input type="text" value="20."/>	mm
Leadscrew pitch	<input type="text" value="5."/>	mm/rev
Leadscrew eff.	<input type="text" value="95."/>	%
Other rotating inertia	<input type="text" value="0."/>	kgcm ²

Movement		
Velocity of table	<input type="text" value="83.9286"/>	mm/s
Total time for movement	<input type="text" value="4."/>	s
Length	<input type="text" value="300."/>	mm
Acceleration time	<input type="text" value="0.5"/>	s
Start speed	<input type="text" value="500."/>	Hz

Mekanik

Masse.

Her indtastes den samlede masse (i kg) af det der skal bevæges. Normalt er det emnet plus slæden, som det er monteret på. Spindelens masse skal ikke medtages her. Vinduet til venstre giver mulighed for at vælge forskellige typer spindeldrev fra E-Line og Rollax. Massen af slæden angives i vinduet til højre og tages automatisk med i beregningen.

Planets Hældning:

Her indtastes hældningen af planet, hvis det ikke er vandret (0 Grader).

Friktion:

Her indtastes spindelens friktion (i Newton). Denne værdi opgives af fabrikan-ten.

Spindel-materiale:

Her kan vælges mellem Stål og Aluminium. Vægtfylden angives for det valgte materiale i feltet til højre. Ved andre materialer kan den rigtige værdi også indtastes i dette felt.

Spindel-længde:

Her indtastes spindelens samlede længde (i mm).

Spindel-diameter:

Her indtastes spindelens udvendige diameter (i mm).

Spindel-stigning:

Her indtastes spindelens stigning (i mm/omdrejning).

Spindel-virkningsgrad:

Her kan vælges mellem Kugle, Metrisk og Trapez. Virkningsgraden angives for den valgte type i feltet til højre. Ved andre typer spindel kan den rigtige værdi også indtastes i dette felt.

Anden roterende inerti:

Her indtastes inertimomentet (i kgcm²) af eventuelle andre emner der skal trækkes med rundt af motoren, f.eks koblinger o. l.

Bevægelse

Hastighed af plan:

Her vises den beregnede hastighed af massen der bevæges.

Samlet tid for bevægelse:

Her indtastes den tid (i sekunder) som det ønskes at bevægelsen må tage.

Længde:

Her indtastes længden som massen skal bevæges.

Accelerationstid:

Her indtastes den tid der må gå til accelerationen/decelerationen som altid sættes lige store. Accelerationstiden vælges ved korte bevægelser typisk som 1/3 af den samlede bevægelsestid. Ved længere bevægelser, som en mindre del heraf.

Starthastighed:

Her sættes startfrekvensen. Den skal for AC- og DC-Servomotorer mindst være 1Hz, og for stepmotorer typisk 200 eller 400Hz.

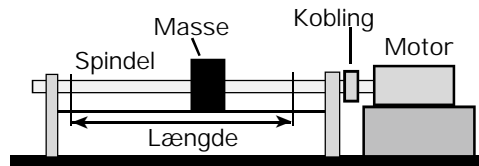
Bemærk

Når alle mekaniske størrelser vedrørende mekanik, motor og gear er fastlagt, er det værdierne i bevægelsesfeltet: tiden og accelerations/decelerationstiden, der kan ændres på til der findes en passende løsning af opgaven. Det vil hovedsageligt sige en motor af en passende størrelse.

5

Beregning med Spindel

Beregningseksempel



Ovenfor er vist et enkelt eksempel på en masse, der ved hjælp af en spindel skal flyttes en vis længde på en given tid.

Værdierne kunne være:

Masse: 70kg

Længde: 1000mm

Tid: 4sek.

Disse værdier indtastes i SizeWare.

Accelerations (og Decelerationstiden) sættes til 0,1 sek. og starthastigheden til 500 Hz.

Spindeldata'ene indtastes. Friktionen skønnes til 10 N.

Der klikkes på kalkulatortasten i værktøjsbjælken, og der findes en passende motor, der kan yde det ønskede moment ved den beregnede stepfrekvens. Herefter indtastes denne motors data. I dette eksempel valgtes en MAE stepmotor HY 200-2240.

Der klikkes igen på kalkulatortasten, og det kontrolleres om beregningen stadig giver resultater indenfor det ønskede område.

I dette eksempel skal motoren kunne yde 0,4 Nm ved 3064,1 Hz, hvilket den valgte kan. En mindre motor kunne måske løse opgaven.

Det kan under beregningsforløbet være nødvendigt at ændre på den valgte tid, acceleration og startfrekvens. SizeWare viser øjeblikkeligt ændringen dette giver i det krævede moment og frekvens, og er derved en stor hjælp til at optimere konstruktionen.

Mechanical		Moments	
Mass	70. kg	Torque from mechanics	0.018 Nm
Inclination of table	0. Degrees	Leadscrew and inertia torque	0.026 Nm
Friction	10. N	Torque from motor and gear	0.007 Nm
Leadscrew material	Steel 7850. kg/m ³	Total torque	0.051 Nm
Leadscrew length	1000. mm	Safety factor	1.5
Leadscrew diameter	20. mm	Torque incl. safety factor	0.077 Nm
Leadscrew pitch	5. mm/rev		
Leadscrew eff.	Ball 95. %	Motor movement	
Other rotating inertia	0. kgcm ²	Frequency	3267.1 Hz
		Motor acceleration	5714.3 Hz/s
		Accelerations pulses	964 Pulses
		Acceleration length	24.1 mm
		Total gearing	40.000000 Pulses/mm
		Rotational speed of motor	1007.1 rpm
		Power (not including safety factor)	
		At constant speed	0.883 W
		Acceleration power	5.399 W
		Deceleration power	-3.617 W
		Inertia referred to motorshaft	1.676 kgcm ²
Movement			
Velocity of table	83.9286 mm/s		
Total time for movement	4. s		
Length	300 mm		
Acceleration time	0.5 s		
Start speed	500 Hz		
Motor and gear			
Pulses per rev.	200 200. Puls/rev.		
Inertia of motor	HY200-2240 0.33 kgcm ²		
Inertia of gear	0. kgcm ²		
Gearing ratio	1.		
Gear efficiency	100. %		
User			
Company			
Address			
Postal Code	Town		
Country			
Tel. no.	Date		
Subject			

6

Beregning med Tandrem

Hvis der er valgt Tandrem i det første skærbillede, ser de 2 første felter i vinduet ud som nedenfor. Her indtastes de mekaniske data, og data vedrørende bevægelsen.

Mechanical		
Mass	70.	kg
Inclination table	0.	Degrees
Friction	10.	N
Toothed wheel matr.	Steel	7850. kg/m ³
Toothed wheel diameter	100.	mm
Toothed wheel thickness	25.	mm
Number of toothed wheel	2	stk
Mass of toothed belt	0.5	kg
Toothed belt efficiency	100.	%
Other rotating inertia	0.	kgcm ²

Movement		
Velocity of table	213.217	mm/s
Total time for movement	1.5	s
Length	300.	mm
Acceleration time	0.1	s
Start speed	100.	Hz

Mekanik

Masse af plan.

Her indtastes den samlede masse (i kg) af det der skal bevæges. Normalt er det emnet plus slæden, som det er monteret på. Tandremmens masse skal ikke medtages her. Vinduet til venstre giver mulighed for at vælge forskellige typer tandremsdrev fra E-Line og Rollax. Massen af slæden angives i vinduet til højre og tages automatisk med i beregningen.

Planets Hældning:

Her indtastes hældningen af planet, hvis det ikke er vandret (0 Grader).

Friktion:

Her indtastes summen af alle forekommende friktioner. Tandrem og tandhuls lejer, slæde m.m. (i Newton). Disse værdier opgives af fabrikanterne.

Tandhjuls-materiale:

Her kan vælges mellem stål og aluminium. Vægtfylden angives i feltet til højre. Ved andre materialer kan den rigtige værdi også indtastes i dette felt.

Tandhjuls-diameter:

Her indtastes tandhjulenes udvendige diameter (i mm). Det er en forudsætning for beregningen at begge/alle tandhjul er ens.

Tandhjuls-tykkelse:

Her indtastes tandhjulenes tykkelse. Også denne skal være ens for alle tandhjul.

Antal Tandhjul:

Her indtastes det samlede antal tandhjul som tandremmen kører på (min 2).

Tandremms-virkningsgrad:

Her indtastes virkningsgraden for den valgte type tandrem i feltet til højre. Virkningsgraden af en tandrem angives af fabrikanten.

Anden roterende inert:

Her indtastes inertimomentet (i kgcm²) af eventuelle andre emner der skal trækkes med rundt af motoren, f.eks koblinger o. l.

Bevægelse

Hastighed af plan:

Her vises den beregnede hastighed af massen der bevæges.

Samlet tid for bevægelse:

Her indtastes den tid (i sekunder) som det ønskes at bevægelsen må tage.

Længde:

Her indtastes længden som massen skal bevæges.

Accelerationstid:

Her indtastes den tid der må gå til accelerationen/decelerationen som altid sættes lige store. Accelerationstiden vælges ved korte bevægelser typisk som 1/3 af den samlede bevægelsestid. Ved længere bevægelser, som en mindre del heraf.

Starthastighed:

Her sættes startfrekvensen. Den skal for AC- og DC-Servomotorer mindst være 1Hz, og for stepmotorer typisk 200 eller 400Hz.

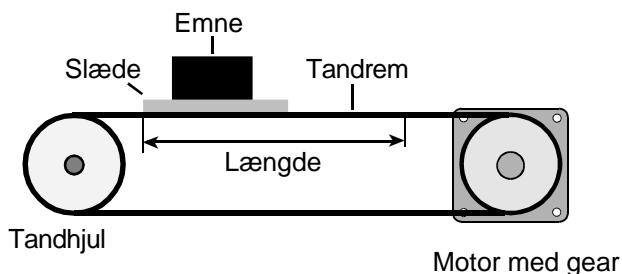
Bemærk

Når alle mekaniske størrelser vedrørende mekanik, motor og gear er fastlagt, er det værdierne i bevægelsesfeltet: tiden og accelerations/decelerationstiden, der kan ændres på, til der findes en passende løsning af opgaven. Det vil hovedsageligt sige en motor af en passende størrelse.

6

Beregning med Tandrem

Beregningseksempel



I dette enkle eksempel overføres motorens drejningsmoment via et gear til en tandremtrukken slæde. Værdierne kunne være:

Gearing: 1:10,5

Masse af slæde + emne: 70 kg

Tid for bevægelse: 1,5 sek.

Længde: 300 mm

Disse værdier indtastes i SizeWare sammen med data for tandhjulene m.m. Gearet kan direkte vælges fra Technoingranaggi's program.

Efter at have klikket på kalkulator-tasten i værktøjsbjælken vælges en motor, der kan yde det beregnede moment ved den givne kørefrekvens. I programmet er indlagt alle værdier for en lang række standard-motorer af forskellige fabrikater. I dette tilfælde valgtes en Yaskawa motor SGM-04.

Mechanical	Moments																																																										
<table border="1"> <tr><td>Mass</td><td>70.</td><td>kg</td><td>0.</td></tr> <tr><td>Inclination table</td><td>0.</td><td>Degrees</td><td></td></tr> <tr><td>Friction</td><td>10.</td><td>N</td><td></td></tr> <tr><td>Toothed wheel matr.</td><td>Steel</td><td>7850.</td><td>kg/m³</td></tr> <tr><td>Toothed wheel diameter</td><td>100.</td><td>mm</td><td></td></tr> <tr><td>Toothed wheel thickness</td><td>25.</td><td>mm</td><td></td></tr> <tr><td>Number of toothed wheel</td><td>2</td><td>stk</td><td></td></tr> <tr><td>Mass of toothed belt</td><td>0.5</td><td>kg</td><td></td></tr> <tr><td>Toothed belt efficiency</td><td>100.</td><td>%</td><td></td></tr> <tr><td>Other rotating inertia</td><td>0.</td><td>kgcm²</td><td></td></tr> </table>	Mass	70.	kg	0.	Inclination table	0.	Degrees		Friction	10.	N		Toothed wheel matr.	Steel	7850.	kg/m ³	Toothed wheel diameter	100.	mm		Toothed wheel thickness	25.	mm		Number of toothed wheel	2	stk		Mass of toothed belt	0.5	kg		Toothed belt efficiency	100.	%		Other rotating inertia	0.	kgcm ²		<table border="1"> <tr><td>Torque from mechanics</td><td>0.843</td><td>Nm</td></tr> <tr><td>Torque from belt and inertia</td><td>0.023</td><td>Nm</td></tr> <tr><td>Torque from motor and gear</td><td>0.016</td><td>Nm</td></tr> <tr><td>Total torque</td><td>0.882</td><td>Nm</td></tr> <tr><td>Safety factor</td><td>1.5</td><td></td></tr> <tr><td>Torque Incl. safety factor</td><td>1.323</td><td>Nm</td></tr> </table>	Torque from mechanics	0.843	Nm	Torque from belt and inertia	0.023	Nm	Torque from motor and gear	0.016	Nm	Total torque	0.882	Nm	Safety factor	1.5		Torque Incl. safety factor	1.323	Nm
Mass	70.	kg	0.																																																								
Inclination table	0.	Degrees																																																									
Friction	10.	N																																																									
Toothed wheel matr.	Steel	7850.	kg/m ³																																																								
Toothed wheel diameter	100.	mm																																																									
Toothed wheel thickness	25.	mm																																																									
Number of toothed wheel	2	stk																																																									
Mass of toothed belt	0.5	kg																																																									
Toothed belt efficiency	100.	%																																																									
Other rotating inertia	0.	kgcm ²																																																									
Torque from mechanics	0.843	Nm																																																									
Torque from belt and inertia	0.023	Nm																																																									
Torque from motor and gear	0.016	Nm																																																									
Total torque	0.882	Nm																																																									
Safety factor	1.5																																																										
Torque Incl. safety factor	1.323	Nm																																																									
Movement	Motor movement																																																										
<table border="1"> <tr><td>Velocity of table</td><td>213.217</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>Total time for movement</td><td>1.5</td><td>s</td></tr> <tr><td>Length</td><td>300.</td><td>mm</td></tr> <tr><td>Acceleration time</td><td>0.1</td><td>s</td></tr> <tr><td>Start speed</td><td>100.</td><td>Hz</td></tr> </table>	Velocity of table	213.217	mm/s	Total time for movement	1.5	s	Length	300.	mm	Acceleration time	0.1	s	Start speed	100.	Hz	<table border="1"> <tr><td>Frequency</td><td>1425.3</td><td>Hz</td></tr> <tr><td>Motor acceleration</td><td>13252.5</td><td>Hz/s</td></tr> <tr><td>Acceleration pulses</td><td>76</td><td>Pulses</td></tr> <tr><td>Acceleration length</td><td>11.3696</td><td>mm</td></tr> <tr><td>Total gearing</td><td>6.684507</td><td>Pulsec/m</td></tr> <tr><td>Rotational speed of motor</td><td>427.6</td><td>rpm</td></tr> </table>	Frequency	1425.3	Hz	Motor acceleration	13252.5	Hz/s	Acceleration pulses	76	Pulses	Acceleration length	11.3696	mm	Total gearing	6.684507	Pulsec/m	Rotational speed of motor	427.6	rpm																									
Velocity of table	213.217	mm/s																																																									
Total time for movement	1.5	s																																																									
Length	300.	mm																																																									
Acceleration time	0.1	s																																																									
Start speed	100.	Hz																																																									
Frequency	1425.3	Hz																																																									
Motor acceleration	13252.5	Hz/s																																																									
Acceleration pulses	76	Pulses																																																									
Acceleration length	11.3696	mm																																																									
Total gearing	6.684507	Pulsec/m																																																									
Rotational speed of motor	427.6	rpm																																																									
Motor and gear	Power (not including safety factor)																																																										
<table border="1"> <tr><td>Pulses per rev.</td><td>200</td><td>200.</td><td>Pulstrev</td></tr> <tr><td>Inertia of motor</td><td>SGM-04</td><td>0.191</td><td>kgcm²</td></tr> <tr><td>Inertia of gear</td><td>0105-BGT-300-2</td><td>0.14</td><td>kgcm²</td></tr> <tr><td>Gearing ratio</td><td>10.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gear efficiency</td><td>90.</td><td>%</td><td></td></tr> </table>	Pulses per rev.	200	200.	Pulstrev	Inertia of motor	SGM-04	0.191	kgcm ²	Inertia of gear	0105-BGT-300-2	0.14	kgcm ²	Gearing ratio	10.5			Gear efficiency	90.	%		<table border="1"> <tr><td>At constant speed</td><td>2.369</td><td>W</td></tr> <tr><td>Acceleration power</td><td>39.497</td><td>W</td></tr> <tr><td>Deceleration power</td><td>-28.154</td><td>W</td></tr> <tr><td>Inertia referred to motorshaft</td><td>16.476</td><td>kgcm²</td></tr> </table>	At constant speed	2.369	W	Acceleration power	39.497	W	Deceleration power	-28.154	W	Inertia referred to motorshaft	16.476	kgcm ²																										
Pulses per rev.	200	200.	Pulstrev																																																								
Inertia of motor	SGM-04	0.191	kgcm ²																																																								
Inertia of gear	0105-BGT-300-2	0.14	kgcm ²																																																								
Gearing ratio	10.5																																																										
Gear efficiency	90.	%																																																									
At constant speed	2.369	W																																																									
Acceleration power	39.497	W																																																									
Deceleration power	-28.154	W																																																									
Inertia referred to motorshaft	16.476	kgcm ²																																																									
User	Graph																																																										
<table border="1"> <tr><td>Company</td><td></td></tr> <tr><td>Address</td><td></td></tr> <tr><td>Postal Code</td><td>Town</td></tr> <tr><td>Country</td><td></td></tr> <tr><td>Tel. no.</td><td>Date</td></tr> <tr><td>Subject</td><td></td></tr> </table>	Company		Address		Postal Code	Town	Country		Tel. no.	Date	Subject																																																
Company																																																											
Address																																																											
Postal Code	Town																																																										
Country																																																											
Tel. no.	Date																																																										
Subject																																																											

7

Beregning med Skive

Hvis der er valgt Skive i det første skærmbillede, ser de 2 første felter i vinduet ud som nedenfor. Her indtastes de mekaniske data, og data vedrørende bevægelsen.

Mechanical		
Mass	<input type="text" value="5."/>	kg
Outer diameter	<input type="text" value="300."/>	mm
Inner diameter	<input type="text" value="0."/>	mm
Disc material	Steel <input type="button" value="v"/>	7850. kg/m ³
Thickness of disc	<input type="text" value="20."/>	mm
Inertia of disc	<input type="text" value="562.500"/>	kgcm ²
Other rotating inertia	<input type="text" value="0."/>	kgcm ²
Friction moment	<input type="text" value="0."/>	Nm

Movement		
Angle	<input type="text" value="45."/>	Deg
Total time for angular movement	<input type="text" value="0.2"/>	s
Acceleration time	<input type="text" value="0.1"/>	s
Start speed	<input type="text" value="0."/>	Hz

Mekanik

Masse af skive:

Her indtastes den samlede masse (i kg) af skiven der skal drejes.

Ydre diameter:

Her indtastes den ydre diameter af skiven der skal drejes (i mm).

Indre diameter:

Her indtastes den indre diameter af skiven der skal drejes (i mm).

Skive-materiale:

Her kan vælges mellem stål og aluminium. Vægtfylden angives i feltet til højre. Ved andre materialer kan den rigtige værdi også indtastes i dette felt.

Skive-tykkelse:

Her indtastes tykkelsen af skiven (i mm).

Inerti af skive:

Her vises det beregnede inertimoment af skiven.

Anden roterende inerti:

Her indtastes inertimomentet (i kgcm²) af eventuelle andre emner der skal trækkes med rundt af motoren, f.eks koblinger o. l.

Bevægelse

Vinkel:

Her indtastes den vinkel skiven skal dreje (i grader)

Samlet tid for vinkeldrejning: Her indtastes den tid (i sekunder) som det ønskes at bevægelsen må tage.

Accelerationstid:

Her indtastes den tid der må gå til accelerationen/decelerationen som altid sættes lige store. Accelerationstiden vælges ved korte bevægelser typisk som 1/3 af den samlede bevægelsestid. Ved længere bevægelser, som en mindre del heraf.

Starthastighed:

Her sættes startfrekvensen. Den skal for AC- og DC-Servomotorer mindst være 1Hz, og for stepmotorer typisk 200 eller 400Hz.

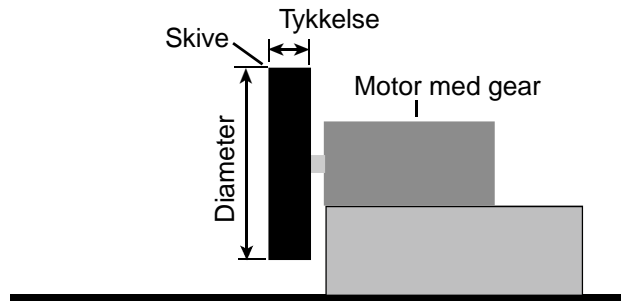
Bemærk

Når alle mekaniske størrelser vedrørende mekanik, motor og gear er fastlagt, er det værdierne i bevægelsesfeltet: *tiden og accelerations/decelerationstiden*, der kan ændres på til der findes en passende løsning af opgaven. Det vil hovedsageligt sige en motor af en passende størrelse.

7

Beregning med Skive

Beregningseksempel



I dette enkle eksempel skal en skive drejes 45 grader på 0,2 sek. Et gear med udvekslingsforhold 1:20 blev valgt for at opnå at motoren kunne køre med passende hastigheder.

Værdierne for skiven er:

Ydre diameter 300 mm.

Tykkelse: 20 mm.

Materiale: Stål

Samlet tid for vinkeldrejning: 0,2 sek.

Accelerations- (og decelerations)-tiden vælges til 0,1 sek.

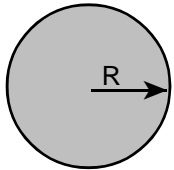
Disse værdier indtastes i SizeWare. Gearet kan direkte vælges fra Technoingranaggi's program.

Efter at have klikket på kalkulatortasten i værktøjsbjælken vælges en motor, der kan yde det beregnede moment ved den givne kørefrekvens. I programmet er indlagt alle værdier for en lang række standardmotorer af forskellige fabrikater. I dette tilfælde valgtes en Yaskawa motor SGM-04.

Mechanical		Moments	
Mass	5. kg	Torque from disc	0.245 Nm
Outer diameter	300. mm	Torque from motor and gear	0.051 Nm
Inner diameter	0. mm	Total torque	0.296 Nm
Disc material	Steel 7850. kg/m ³	Safety faktor	1.5
Thickness of disc	20. mm	Torque incl. safety faktor	0.444 Nm
Inertia of disc	562.500 kgem ²	Motor movement	
Other rotating inertia	0. kgem ²	Frequency	204800.0 Hz
Friction moment	0. Nm	Motor acceleration	2047999.9 Hz/s
Movement		Acceleration pulses	10239 Pulses
Angle	45. Deg	Acceleration angle	22.5 Deg
Total time for angular movement	0.2 s	Total gearing on outer dia.	173.83963 Pulses/rev
Acceleration time	0.1 s	Rotational speed of motor	1500.0 rpm
Start speed	0. Hz	Power (not including safety factor)	
Motor and gear		Power at constant speed	0.000 W
Pulses per rev.	8192. Puls/rev	Acceleration power	46.531 W
Inertia of motor	SGM-04 0.191 kgem ²	Deceleration power	-37.630 W
Inertia of gear	020-BGT-800-2 0.1 kgem ²	Inertia referred to motorshaft	1.506 kgem ²
Gearing ratio	20.	User	
Gear efficiency	90. %	Company	
User		Address	
Company		Postal Code	
Address		Town	
Postal Code		Country	
Country		Tel. no.	
Tel. no.		Date	
Date		Subject	
Subject			

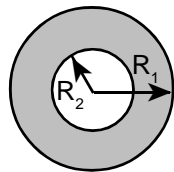
I de fleste tilfælde udregner SizeWare selv de inertimomenter der skal bruges ved beregningerne af den nødvendige motorstørrelse. Det kan imidlertid forekomme at der er andre emner som bringes til at rotere rundt med motorens omdrejning. Disse emners inertimoment skal indtastes under „anden roterende inerti“. Nedenfor er derfor angivet formlerne for beregning af inertimomentet for nogle typiske emner.

Massiv Cylinder



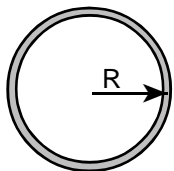
Inertimomentet er lig med $\frac{1}{2}MR^2$

Hul Cylinder



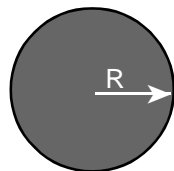
Inertimomentet er lig med $\frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$

Tyndvægget hul cylinder



Inertimomentet er lig med MR^2

Massiv Kugle



Inertimomentet er lig med $\frac{2}{5}MR^2$

I ovenstående er M lig med emnets masse i kg, R lig med radius i cm. Resultatet er da i kgcm^2