

Sengen med vridfrie hjul

Bilagsrapport



SPI4/SPM4/SPI6
Forår 2008

Sengen med vridfrie hjul
Bilagsrapport



Titelblad

Titel:

Frit bevægeligt hjul

Forfattere:

SPI4

Brian Weidemann
Sinan Hendi
Kenneth Fisker

SPM4

Faraidon K. Wahab
Marianne Gudnor
Morten Michelsen

SPX6

Thomas Danielsen

1. udgave, 1. oplag, 4. juni 2008

Forlag:

Via University College Danmark,
Chr. M. Østergårdsvej 4,
8700 Horsens
Denmark
Tlf. 75 62 88 11

Indholdsfortegnelse

1.0 Overslagsdimensionering til aksel.....	5
2.0 Svejsesamling	7
3.0 Datablad nav-motor.....	10
3.1 Tegning nav-motor.....	12
4.0 Snekkegears motor	12
4.0 Snekkegears motor	13
5.0 Encoder	15
6.0 Slæbering	17
7.0 MTM analyse for afkortning af tvær rør.....	20
8.0 Use Case Description	21
8.1 Move	21
8.2 Rotate	21
8.3 Power on	22
8.4 Power off.....	23
8.5 Show Critical	23
8.6 Accept Critical.....	24
8.7 Emergency stop	24
9.0 System overview	26
10.0 Domain diagram	28
11.0 Screen sketch	29
11.1 Orientering af systemet.....	29
11.2 Håndtag med trykkesensor og display	31
11.3 Hjulmodel	33
11.4 Joystick	37
12.0 Business rules / Firma regler	39
12.1 BR001-Betjening af sengen.....	39
12.2 BR002-Kontrolpanel.....	40
12.3 BR003-Primær styre enhed - trykfølsom sengegavn.....	41

12.4 BR004-Sekundær styreenhed – joystick.....	41
12.5 BR005-Nødstop.....	42
12.6 BR006-Energi indikation.....	42
12.7 BR007-Drifftid og kritisk niveau	43
12.8 BR008-Rengøring	44
13.0 CRC Card.....	45
13.1 UserControl	45
13.2 BedControl.....	45
13.3 WheelControl	45
13.4 Energilevel.....	45
13.5 Motion.....	46
13.6 Bedmotion.....	46
14.0 Class diagram	47
15.0 State Machine	51
16.0 Activity diagram.....	58
17.0 Bevægelse	60
18.0 Bevægelses beregning.....	65

1.0 Overslagsdimensionering til aksel.

$T := 78.2$, T er motorens torsionsmoment i Nm.

Nu beregnes bøjningsmomentet:

$$\theta_1 := 79 \text{ deg} \quad \theta_2 := 11 \text{ deg}$$

$$F := 750 + 75c \quad \text{N}$$

$$F_1 := F \cdot \cos(\theta_1) \quad \text{N}$$

$$F_2 := F \cdot \cos(\theta_2) \quad \text{N}$$

$$M_1 := F_1 \cdot 298$$

$$M_1 = 8.529 \times 10^4 \quad \text{Nm}$$

$$M_2 := -F_2 \cdot 24.3$$

$$M_2 = -3.578 \times 10^4 \quad \text{Nm}$$

$$\Sigma F := M_1 + M_2$$

$$\Sigma F = 4.951 \times 10^4 \quad \text{N}$$

$M := 4.951 \times 10^4$, M er bøjningsmomentet i Nm.

Nu beregnes sammenligningsmomentet:

$$\sigma_{bwn} := 180 \quad \text{Jf TB 1-1 for materiale S235.}$$

$$\tau_{twn} := 105 \quad \text{Jf TB 1-1 for materiale S235.}$$

$$S_D := 4 \quad \text{Som sikkerhedsfaktor er 4 valgt for at få den største sikkerhed. Jf formel (3.26) i Roloff/Matek.}$$

$$\sigma_{bzul} := \frac{\sigma_{bwn}}{S_D} \quad \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{tzul} := \frac{\tau_{twn}}{S_D} \quad \frac{N}{mm^2}$$

ϕ er en faktor, der omregner τ .t spændingen til en ækvivalent σ -spænding og ifølge Niemann: Maschinen elemente bind 1,2 oplag 1981 jf. Von Mises teori er :

$$\phi := 1.75$$

$$M_V := \sqrt{M^2 + 0.75 \left(T \cdot \frac{\sigma_{bzul}}{\phi \cdot \tau_{tzul}} \right)^2}$$

M_V er sammenligningsmomentet.

$$M_V = 4.951 \times 10^4$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_V}{\pi \cdot \sigma_{bzul}}} \approx 2.17 \sqrt[3]{\frac{M_V}{\sigma_{bzul}}} = 22.402 \quad \text{mm}$$

Akseldiameteren rundes op til 25 [mm].

2.0 Svejsesamling

$$\theta := 79\text{deg}$$

$$F_Q := 1500\text{N} \cdot \cos(\theta)$$

$$\theta_2 := 11\text{deg}$$

$$F_N := 1500\text{N} \cdot \cos(\theta_2)$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-M_A + F_Q \cdot 279\text{mm} - F_N \cdot 24.3\text{mm} = 0 \quad \left| \begin{array}{l} \text{solve, } M_A \\ \text{float, 6} \end{array} \right. \rightarrow 44073.3\text{N} \cdot \text{mm}$$

$$M_{wb} := 44073.3\text{N} \cdot \text{mm}$$

$$a := 2\text{mm}$$

$$d := 31.5\text{mm}$$

$$D := d + 2a$$

W_{wz} er svejsesømmens modstandsmoment omkring z-aksen [mm^3]

$$W_{wz} := \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32D}$$

$$\sigma_{wb} := \frac{M_{wb}}{W_{wz}}$$

$$\sigma_{wb} = 2.64 \times 10^7 \text{ Pa} \quad \text{Dette svarer til 26.4 Mpa som er } = \text{N/mm}^2..$$

$$\sigma_{wb} \leq \sigma_{wtill}$$

Da 26.4 er mindre end den højst tilladelige jf. fig. 8.1 side 108 i Svejste konstruktioner, som er 70 N/mm² er det ok.

$$F_{z.d} := F_N$$

A_W er sømarealet

$$A_W := \pi \cdot a \cdot (d + a)$$

$$\sigma_w := \frac{F_{z.d}}{A_W}$$

$$\sigma_w = 6.995 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \text{Dette svarer til 7 Mpa som er } = \text{N/mm}^2.$$

$$\sigma_w \leq \sigma_{wtill}$$

Da 7 er mindre end 70 er det ok.

σ_{wR} er den resulterende normalspænding i et punkt på svejsesømmen.

$$\sigma_{wR} := \sigma_{wb} + \sigma_w$$

$$\sigma_{wR} = 3.34 \times 10^7 \text{ Pa} \quad \text{Dette svarer til 33.4 N/mm}^2.$$

Nu beregnes den resulterende forskydningspænding τ_{wR} i et punkt på svejse-sømmen [N/mm^2].

$$Q := F_Q$$

$$\tau_w := \frac{Q}{A_w}$$

$$T_{\text{torsionsmoment.mot}} := 78.2 N \cdot m$$

$$\tau_{wT} := \frac{2 \cdot T_{\text{torsionsmoment.mot}}}{d \cdot A_w}$$

$$\tau_{wR} := \tau_w + \tau_{wT}$$

$$\tau_{wR} = 2.495 \times 10^7 \text{ Pa} \quad \text{Dette svarer til } 24.95 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{wR} \leq \tau_{\text{wtil}}$$

Da 24.95 er mindre end 70 er det ok.

Slutteligt kan sammenligningspændingen beregnes:

$$\sigma_{wv} := \sqrt{\sigma_{wR}^2 + 1.8 \tau_{wR}^2}$$

$$\sigma_{wv} \leq \sigma_{\text{wtil}}$$

$$\sigma_{wv} = 4.728 \times 10^7 \text{ Pa} \quad \text{Dette svarer til } 47.3 \text{ N/mm}^2$$

Da 47.3 N/mm^2 er mindre end 70 N/mm^2 kan man altså konkludere at svejsningen vil kunne holde.







3.0 Datablad nav-motor

Navmotor-kit M12 (borstad, se data HUB-24, -36)

Komplett kit bestående av navmotorhjul, styrbox, hastighetsreglage och laddare. Ett 12" hjul passar till flera typer av källor och vagnar

Standard HUB-24/36	24V	5650:- <i>mest såldat</i>
..	36V	5800:-
Laddare (bly)	24V	875:-
..	36V	945:-
Tillval Hastighetsreglage	Model-T	345:-
Batterier	7Ah	179:/st
Rotationsavkännare		345:-

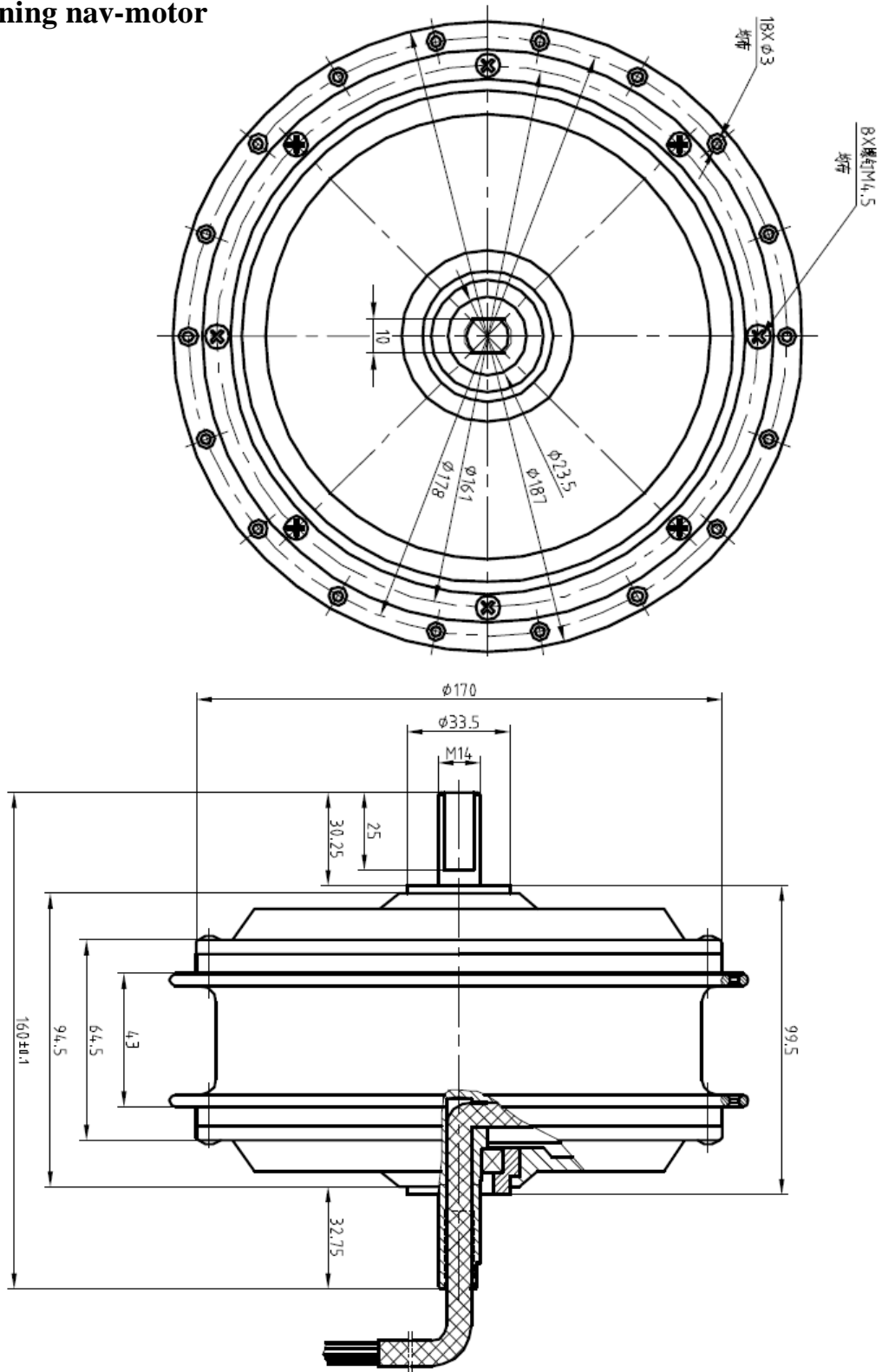


Specifikation:	HUB-24	HUB-36	HBM-36	HBS-24	HBS-36	PW-16
Typ	Borstad	Borstad	Borstlös	Borstlös	Borstlös	Borstlös
Ytter diameter (mm)	192	192	192	239	239	400
Navbredd (mm)	112	112	95	82	82	154
Effekt (W)	180	300	400	250	500	800
Volt (VDC)	24	36	36	24	36	48
Ström (A)	10.8	10.2	13.8	10.8	18.9	33
Hastighet (v/min) @ Pmax	123	133	215	133	216	304
Verkningsgrad (max%)	74	76	80	78	81	82
Max vridmoment (Nm)	13,44	19,59	18,06	17,5	22,46	35
Rotationsmotstånd utan el-tillförsel (W)	0-19	0-25	0-33 *	0-28	0-43	0-48
Vikt c:a (Kg)	3.3	3.8	5.5	6.5	6.5	12
Prestanda (PDF dil)	HUB-24	HUB-36	HBM-36	HBS-24	HBS-36	PW-16C
Dimensioner (PDF fil)	A	A	B	C	C	D
Utförande						

Golden Motor Technology Co Ltd. is specialized in manufacturing of DC hub motors. Its JD series hub motors are integrated with pancake shaped PM dc motor, speed reductor and clutch, and are designed for facilitating electric bicycle/scooter/wheel-chair manufacturer's assembly. The JD series hub motors have a slick structure, compact size, high output torque, high efficiency and low noise. It is customizable to meet customer's special requirements. Using current available materials and latest technology, our hub motors provide high performance, feature filled and inexpensive solutions for personal electric transport products. The main performance and specifications of the hub motor is shown as below.

Motor Models:	HUB-24 (Brush) (Geared)	HUB-36 (Brush) (Geared)	HBM-36 (Brushless) (Gearless)	HBS-24 (Brushless) (Gearless)	HBS-36 (Brushless) (Gearless)
Outer Diameter (mm)	192	192	192	239	239
Hub Width(mm)	112	112	95	82	82
Power(W)	180	300	400	250	500
Voltage(VDC)	24	36	36	24	36
Current(A)	10.8	10.2	13.8	10.8	18.9
Speed(R/Min)	174	174	250	200	300
Efficiency (%)	74	76	80	78	81
Weight(Kg)	3.3	3.8	5.5	6.5	6.5
Performance Curve (.pdf)	hub-24	hub-36	hbm-36	hbs-24	hbs-36
Dimensional Drawing (.pdf)	hub-24	hub-36	hbm-36	hbs-24	hbs-36

3.1 Tegning nav-motor



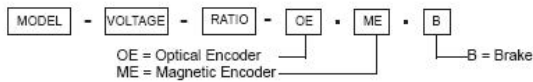
4.0 Snekkegears motor

Transmotec

WHD123224 WORM GEAR DC MOTOR

Brush dc motors with robust design, metal gears and closed motor body. Motor shafts are supported by ball bearings. Configurations may include gear-box, encoder and brake depending on motor model. Please check the part description for proper selections of combination. Customizations are welcome.

MODEL NO. DESIGNATIONS



Example: WLD4385-12-60-OE

MOTOR FEATURES

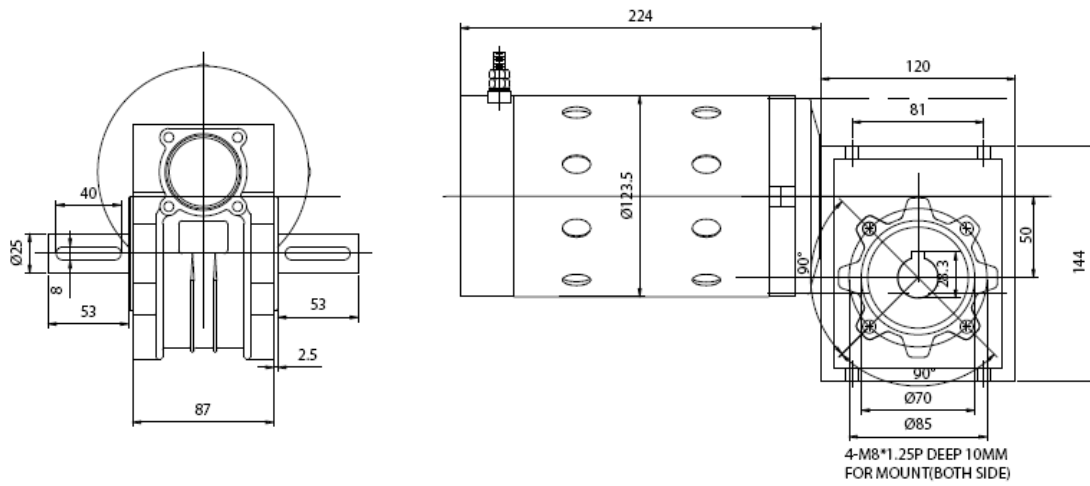
- Robust design, closed motor body
- Ball bearings
- Gearbox combinations, metal gears
- Encoder options
- Brake options
- Customizations are welcome



WORM GEAR DATA 24V									
Ratio	UNITS	10:1	15:1	20:1	30:1	40:1	50:1	60:1	70:1
Rated torque	kg-cm	182.7	268.0	332.9	468.9	552.2	639.5	730.8	781.6
Rated speed	rpm	202	135	101	67	51	40	34	29
Rated power (output)	W	340	340	340	340	340	340	340	340
Weight	kg	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5

MOTOR DATA						
Rated volt (V)	Rated torque (kg-cm)	Rated speed (rpm)	Rated current (A)	No load speed (rpm)	No load current (A)	Rated input (W)
12	14.9	1500	26	1800	6	320
24	20.3	2020	23	2400	3.2	552

APPEARANCE SIZE



5.0 Encoder

Model 25T Thru-Bore, or Model 25H Hollow Bore (Blind)



Features

- 2.5" Opto-ASIC Encoder with a Low Profile (2.0")
- Bore Sizes Ranging From 0.625" to 1.125"
- Single Replacement Solution For 2.0" to 3.5" Encoder
- Resolutions to 10,000 CPR; Frequencies to 1 MHz
- Versatile Flexible Mounting Options
- RoHS Compliant



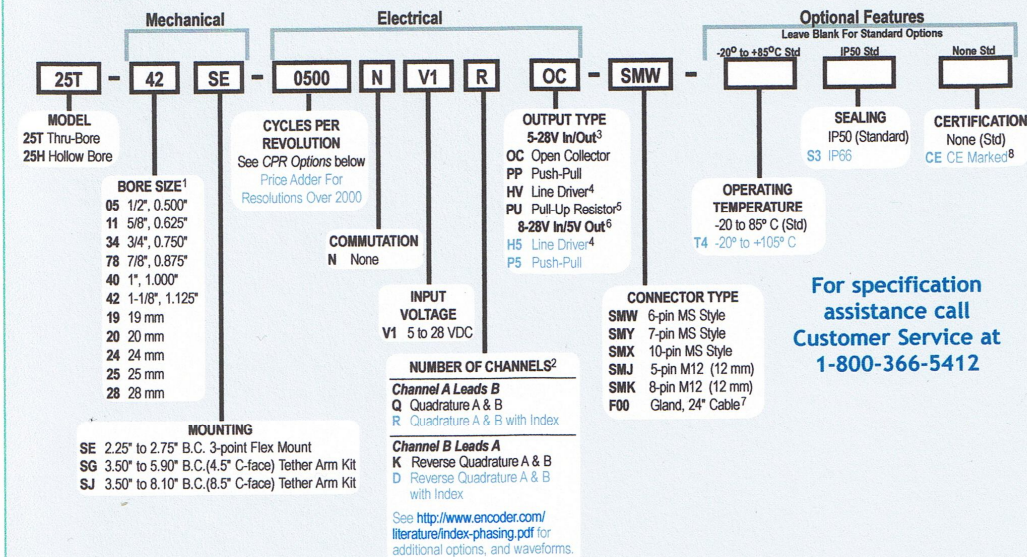
Introducing the next generation of high performance encoders - the Model 25T. As contemporary as its appearance, the Model 25T features the largest thru-bore available in a 2.5" encoder, mounting directly on shafts as large as 1.125" (28 mm). With resolutions of up to 10,000 CPR, and Frequencies of up to 1MHz this industrial strength encoder is perfect for fast revving motors. The 25T features the next generation of EPC's proprietary Opto-ASIC sensor which provides superior accuracy and precision counts. The injection molded housing, made from EPC's custom blend of nylon composites, is grooved with "cooling fins" and can take the extreme heat of the motion control industry. With sealing available of up to IP66 and many new rugged flexible mounting options, the Model 25T can perform in demanding industrial environments. This revolutionary new 2.5" encoder truly is unlike any other.

Common Applications

Motor-Mounted Feedback and Vector Control, Specialty Machines, Robotics, Web Process Control, Paper and Printing, High Power Motors

Model 25T/H Ordering Guide

Blue type indicates price adder options. Not all configuration combinations may be available. Contact Customer Service for details.



Model 25T/H CPR Options

0010	0060	0100	0120	0240	0250	0256
0300	0360	0500	0512	0600	1000	1024
1200	2000	2048	2500	4096	5000	10,000

Contact Customer Service for other disk resolutions.

NOTES:

- 1 Contact Customer Service for additional options.
- 2 Contact Customer Service for non-standard index gating options.
- 3 24 VDC max for T4 temperature option.
- 4 Not available with 5-pin M12 or 6-pin MS style connectors. Available with 7-pin MS style connector without index Z.
- 5 With Input Voltage above 16 VDC, operating temperature is limited to 85° C max.
- 6 Standard operating temperature only.
- 7 For non-standard English cable lengths enter "F" plus cable length expressed in feet. Example: F06 = 6 feet of cable.
- 8 Please refer to Technical Bulletin TB100: **When to Choose the CE Option** at www.encoder.com. Contact Customer Service for availability.
- 9 Not available with Pull-Up Output Type.

Model 25T Thru-Bore, or Model 25H Hollow Bore (Blind)



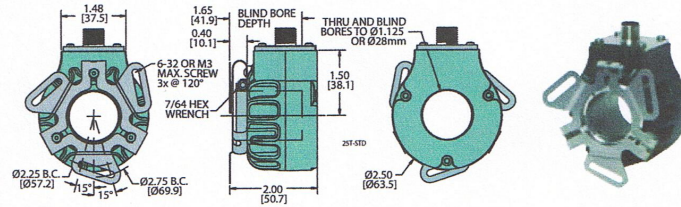
Model 25T/H Specifications

Electrical
 Input Voltage.....4.75 to 28 VDC max for temperatures up to 85° C
 4.75 to 24 VDC max for temperatures between 85° and 105° C
 Input Current.....100 mA max with no output load
 Output Format.....Incremental- Two square waves in quadrature with channel A leading B per clockwise shaft rotation, as viewed from the mounting face. See *Waveform Diagram*.
 Output Types.....Open Collector- 20 mA max per channel
 Pull Up - Open Collector with 2.2K ohm resistor, 20 mA max per channel
 Push-Pull- 20 mA max per channel
 Line Driver- 20 mA max per channel (Meets RS 422 at 5 VDC supply)
 Index.....Once per revolution.
 361 to 10,000 CPR: Gated to output A
 1 to 360 CPR: Ungated
 See *Waveform Diagram*.
 Max Frequency.....250 kHz for 1 to 2500 CPR
 500 kHz for 2501 to 5000 CPR
 1 MHz for 5001 to 10,000 CPR
 CE Testing.....Emissions tested per EN61000-6-3:2001 as applicable. Immunity tested per EN61000-6-2:2005 as applicable
 Min. Edge Sep.....45° electrical min, 63° electrical or better typical
 Rise Time.....Less than 1 microsecond
 Accuracy.....Within 0.1° mechanical from one cycle to any other cycle, or 6 arc minutes.

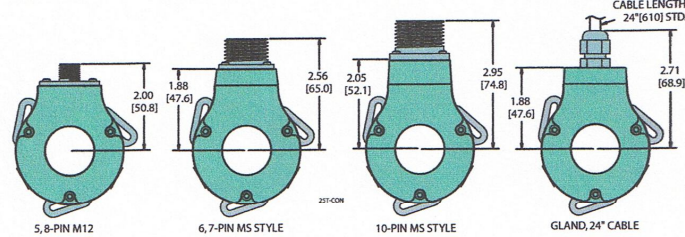
Mechanical
 Max Shaft Speed.....6000 RPM, 8000 RPM intermittent
 4000 RPM for IP66 seal option
 Bore Size.....0.625" through 1.125"
 19 mm through 28 mm
 Bore Tolerance.....-0.0000"/+0.0008"
 User Shaft Tolerances
 Radial Runout.....0.005" max
 Axial Endplay.....±0.050" max
 Starting Torque.....IP50 sealing: 1.0 oz-in typical
 IP66 sealing: 4.0 oz-in typical
 Note: Add 1.0 oz-in typical for -20° C operation
 Moment of Inertia.....7.6 x 10⁻⁴ oz-in-sec²
 Max Acceleration.....1x10⁵ rad/sec²
 Electrical Conn.....6-, 7-, or 10-pin MS Style, 5- or 8-pin M12 (12 mm) or gland with 24 inches of cable (foil and braid shield, 24 AWG conductors)
 Housing.....Proprietary nylon composite
 Mounting.....2.25" to 2.75" B.C. 3-point flex mount
 3.50" to 5.90" B.C. (4.5" C-face) tether arm kit
 3.50" to 8.10" B.C. (8.5" C-face) tether arm kit
 See mechanical drawing for dimensions
 Weight.....8 oz typical

Environmental
 Operating Temp.....-20° to 85° C for standard models
 -20° to 105° C for high temperature option
 Storage Temp.....-20° to +85° C
 Humidity.....98% RH non-condensing
 Vibration.....20 g @ 5 to 2000 Hz
 Shock.....80 g @ 11 ms duration
 Sealing.....IP50, IP66 with shaft seals at both ends

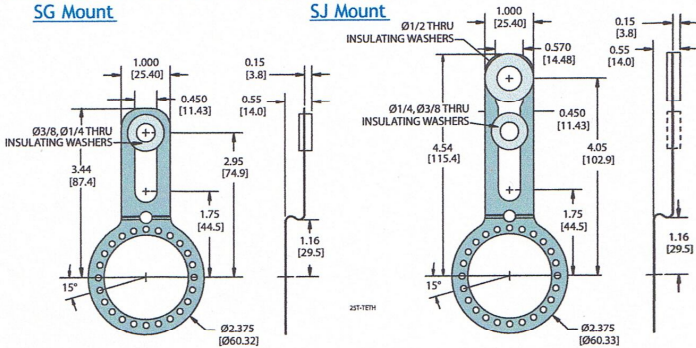
Model 25T/H



Model 25T/H Connector Options

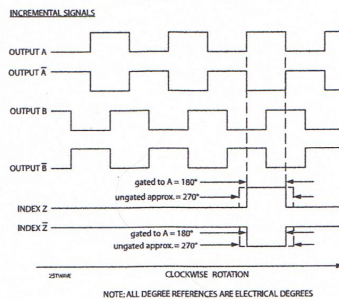


Model 25T/H Tether Arm Kit Options



All dimensions are in inches with a tolerance of ±0.005" or ±0.01" unless otherwise specified

Waveform Diagram



Wiring Table

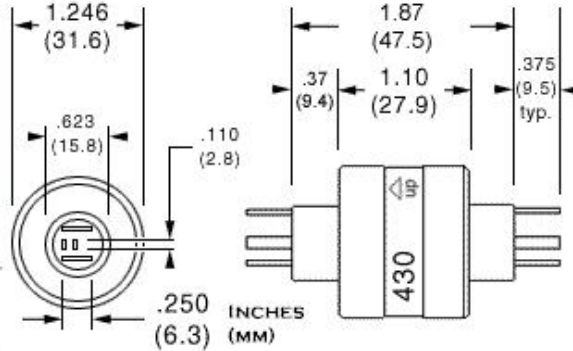
Function	Gland Cable Wire Color	5-pin M12 ¹	8-pin M12 ¹	10-pin MS	7-pin MS HV,HS	7-pin MS PU, PS	6-pin MS PU, PS
Com	Black	3	7	F	F	F	A, F
+VDC	White	1	2	D	D	D	B
A	Brown	4	1	A	A	A	A
A'	Yellow	—	3	H	C	—	—
B	Red	2	4	B	B	B	E
B'	Green	—	5	I	E	—	—
Z	Orange	5	6	C	—	C	C
Z'	Blue	—	8	J	—	—	—
Case	—	—	—	G	G	G	—
Shield	Bare ²	—	—	—	—	—	—

¹CE Option: Cable shield (bare wire) is connected to internal case
²CE Option: Read Technical Bulletin TB111

6.0 Slæbering

Model 430

Four Conductors,
2@4amps, 2@30amps



Disconnects included
(4 sm., 4 lg.)
Boot kit available
Available with stainless steel ball bearing (430-SS)

Model No.	Terminals	Voltage AC/DC	Amp Rating @240VAC	Max. Freq. MHz	Contact Resistance	Max. RPM	Temp Max. F (C) / Min. F (C)	Rotation Torque (gm-cm)	Circuit Separation
430	4	0-250	2@4/2@30	100	<1mΩ	1200	140 (60) /-20(-29)	400	>25MΩ
430-SS	4	0-250	2@4/2@30	100	<1mΩ	1200	140 (60) /-20(-29)	400	>25MΩ

"SS" designator indicates stainless steel ball bearing (recommended for wet or corrosive environments)

▼ 430 Standard Wire Connections

Stationary end showing standard wire connections.



Wire connections, mounted inside rotating shaft.

Wires crimp to terminals.
(suggested tool Thomas & Betts #WT112M)

▼ 430 Wire Connections With Optional Boot

Wire connections, mounted inside rotating shaft.

Wire connections, mounted inside rotating shaft

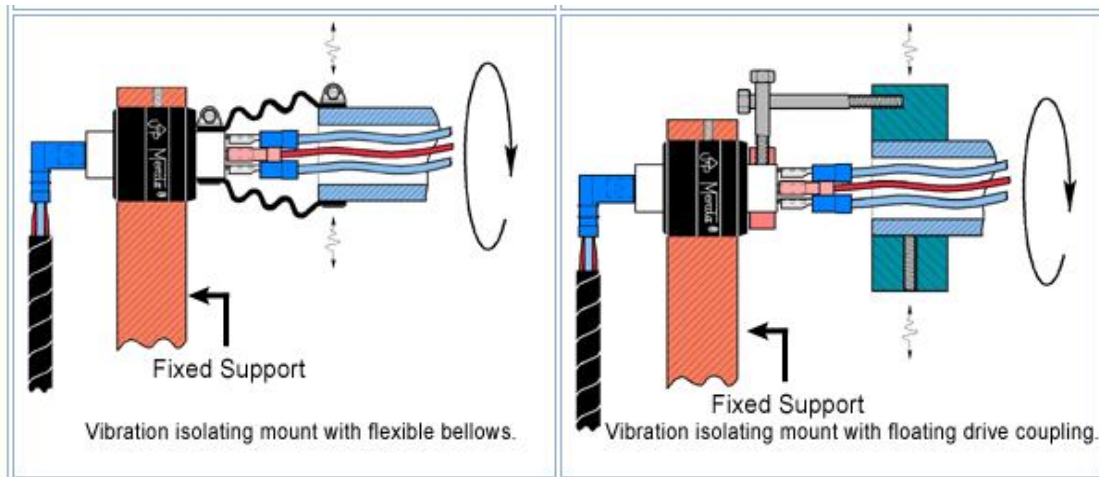
Stationary end showing optional boot kit.



Cutaway view



Stationary end showing optional boot kit.

**Installation Notes:**

- the up arrow should not point below horizontal
- do not solder to or bend connector tabs
- avoid lateral forces and mechanical loads (overly stiff or tight wires)
- do not rigid mount both ends of connector
- limit mounting eccentricity (runout / wobble) to .005" (.13mm)
- provide overload protection within the circuit
- avoid vibration and bumping motions

7.0 MTM analyse for afkortning af tvær rør

		MTM-studie Analyse			Tegning nr 0005	
					Studie nr 1	
					Ark 1	Af 1
Del Tvær rør gaffelben	Operation Afkortning af tværrør			Udført af MM	Dato 5-juni	
Beskrivelse Venstre hånd	Symbol	TMU	Symbol	Beskrivelse Højre hånd		
Række ud efter emne	R40A	9.6				
Gribe om emne	G1A	2				
Flytte emne mod stop	M40A	15.8				
		8	R30A	Række efter håndtag 1		
		0	G5	Gribe om håndtag 1		
		16.2	Ap1	Skubbe håndtag frem		
		0	RL2	Slippe håndtag		
Slippe emne	RL2	11.3	R40A	Række efter håndtag 2		
		5.6	G2	Gribe om håndtag 2		
		16.2	Ap1	Trække i håndtag 2		
Save						
		2	RL1	slippe håndtag 2		
		11.3	R40A	Række til håndtag 1		
		5.6	G2	Gribe om håndtag 1		
		16.2	AP1	Trække i håndtag 1		
		0	RL2	Slippe håndtag 1		
		15.7	R50B	Række ud efter afskåret emne		
		2	G1A	Gribe om emnet		
		20,4	M60B	Flytte emnet til rullebord		
		0	RL2	Slippe emnet		
TMU i alt		157.9	*0.036	= 5,7sekunder		
Maskintid				= 20 sekunder		
Tid i alt				= 25,7 sekunder		

8.0 Use Case Description

Uddybende beskrivelse af use case'ne vi har i vores system. Hvem benytter sig af hvem, hvor tit bliver de brugt, hvilke forhold er påkrævet for udførelsen af dem, resultatet af dem og punkterne der er i udførelsen af dem.

Use Case navn:	
8.1 Move	
Use Case id: UC1	Frekvens: Ofte
Actors: Brugeren	
Pre-condition: Motoren skal være startet	Post-condition: Hjulet bevæger sig.
Beskrivelse: Hvis brugeren trækker joysticket frem eller tilbage	
Flow of events: <ul style="list-style-type: none"> • Trækker joysticket til move 	

Use Case navn:	
8.2 Rotate	
Use Case id: UC2	Frekvens: Ofte
Actors: Brugeren	

Use Case navn:	
8.2 Rotate	
Pre-condition: Motoren skal være startet	Post-condition: Hjulet roterer forskellige grader.
Beskrivelse: Hvis brugeren vrider joysticket til en bestemt grad	
Flow of events: <ul style="list-style-type: none"> • Trækker joysticket til at roterer. 	

Use Case navn:	
8.3 Power on	
Use Case id: UC3	Frekvens: Ofte
Actors: Brugeren	
Pre-condition: Motoren skal være slukket	Post-condition: Motoren tændes
Beskrivelse: Hvis brugeren skal køre, skal han tænde motoren først	
Flow of events: <ul style="list-style-type: none"> • Trykker på knappen Power on 	

Use Case navn:	
8.4 Power off	
Use Case id: UC4	Frekvens: Ofte
Actors: Brugeren	
Pre-condition: Motoren skal være tændt	Post-condition: Motoren slukkes
Beskrivelse: Når brugeren er færdig med at bruge (Hospitalssengen), slukkes motoren	
Flow of events: <ul style="list-style-type: none"> • Trykker på knappen Power off 	

Use Case navn:	
8.5 Show Critical	
Use Case id: UC5	Frekvens: Ofte
Actors: System	
Pre-condition: Energi niveau skal nå det kritiske niveau.	Post-condition: Energi indikator viser kritisk niveau.
Beskrivelse: Brugeren bruger sengen, og når batteriet på den seng når den kritiske niveau, vil sengen gå i stå, derfor skal bruges switcher til backup batteri.	
Flow of events:	

Use Case navn: 8.5 Show Critical
<ul style="list-style-type: none"> Når energi niveau er nået til kritiske niveau, kunne brugeren så skifte til den backup energi.

Use Case navn: 8.6 Accept Critical	
Use Case id: UC6	Frekvens: Ofte
Actors: Bruger	
Pre-condition: Batteri er nået kritiske niveau.	Post-condition: Der er kritisk niveau og den er accepteret.
Beskrivelse: Indikator viser at energi niveau er nået kritisk, og så vil brugeren accepterer det ved at skifte til den backup batteri.	
Flow of events: <ul style="list-style-type: none"> Når brugeren har accepteret det, vil sengen kunne køre videre på den backup energi. Brugeren skal huske at sætte sengen til oplade når den er ikke i brug længere. 	

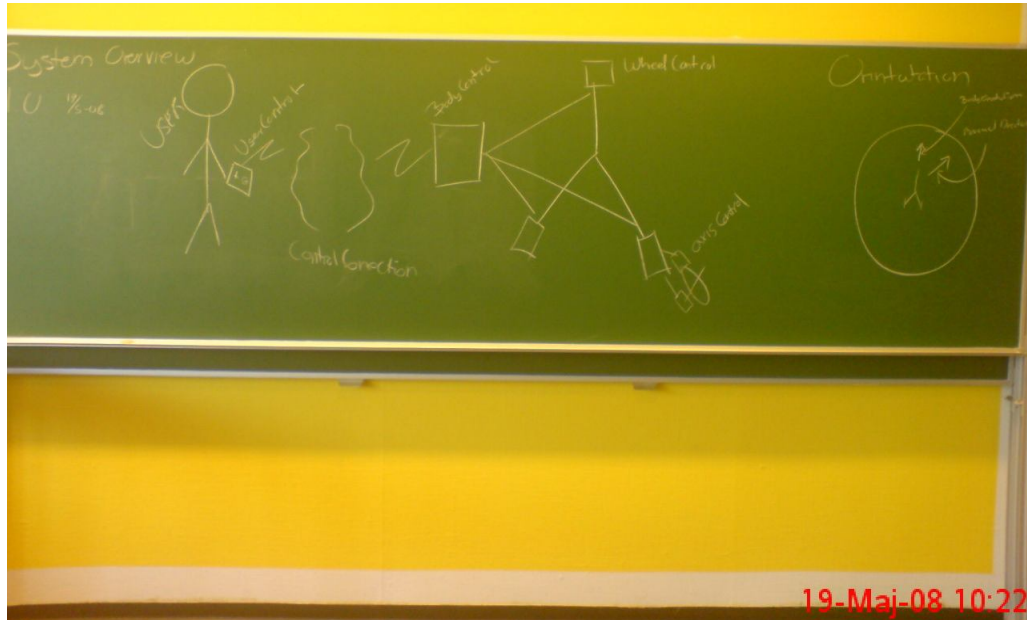
Use Case navn: 8.7 Emergency stop	
Use Case id: UC7	Frekvens: Sjældent
Actors: Brugeren	

Use Case navn: 8.7 Emergency stop	
Pre-condition: System skal være startet	Post-condition: System skal være startet
Beskrivelse: Brugeren aktiverer nødstop knappen. Når situationen er under kontrol, deaktiverer brugeren nødstop knappen.	
Flow of events: <ul style="list-style-type: none">• Trykker nødstop knap ind• Trykker nødstop knap ud.	

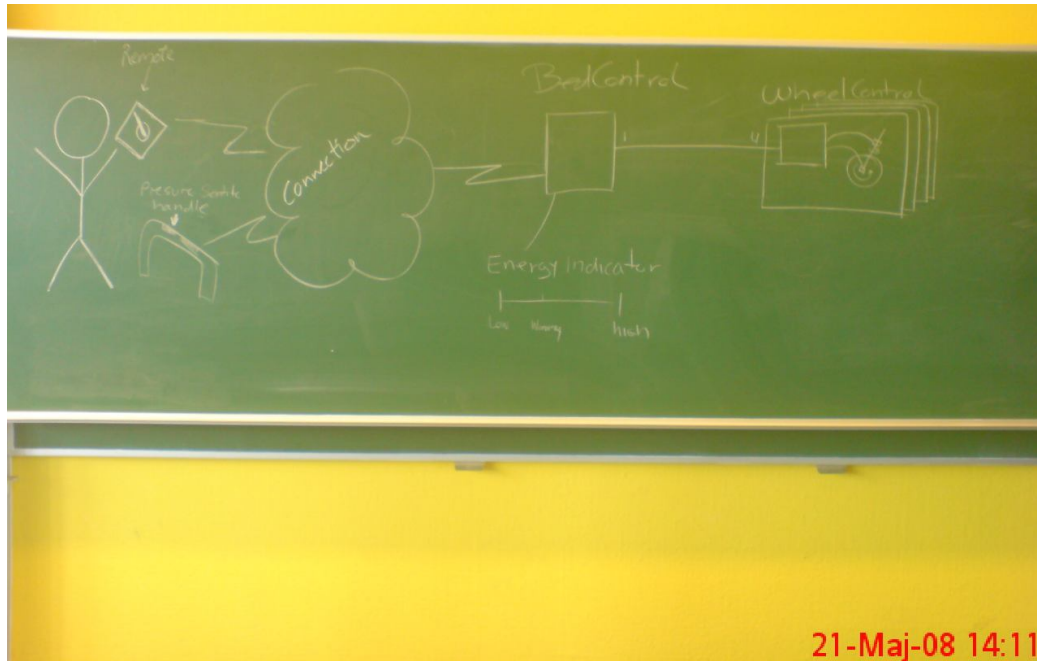
9.0 System overview

Tegninger af vores system overview. Vi bruger det, til at danne overblik over systemet.

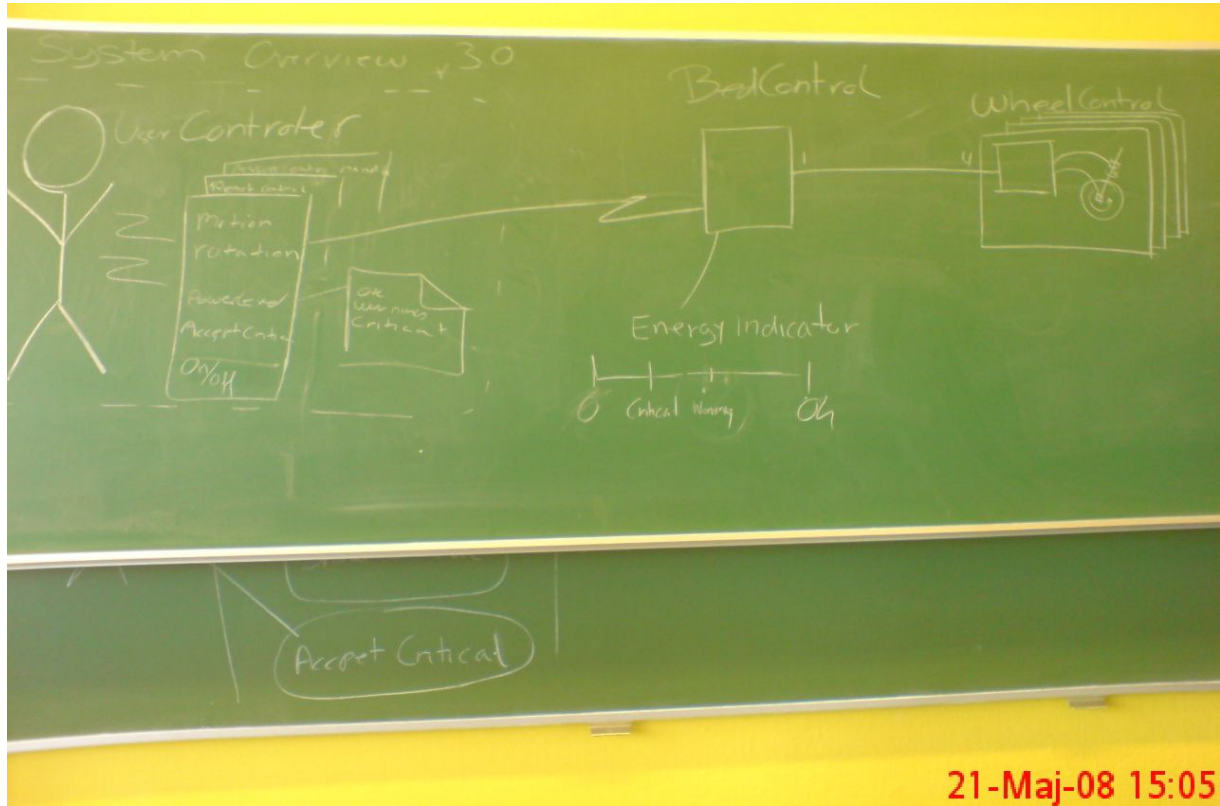
V 1.0:



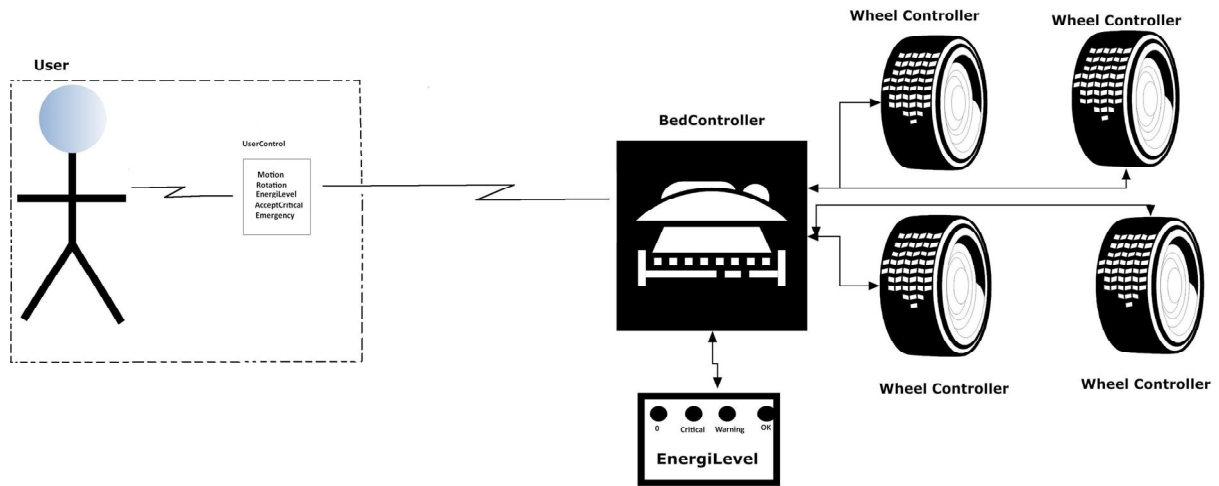
V 2.0:



V 3.0:



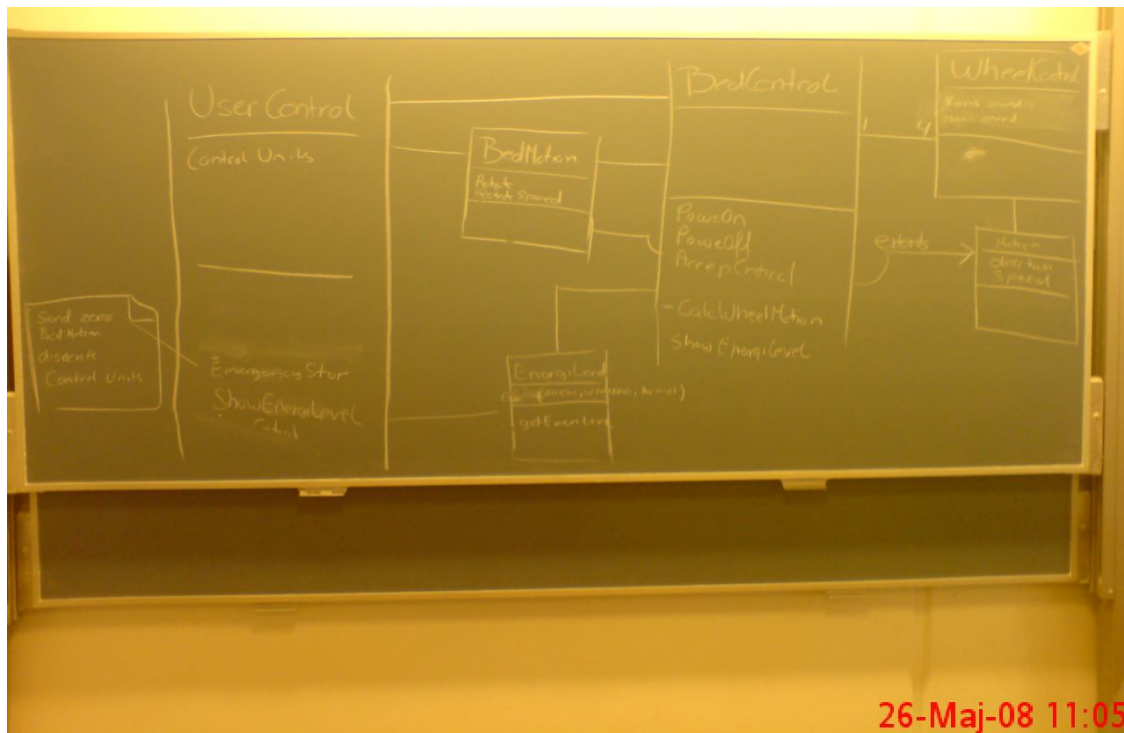
Færdig version:



10.0 Domain diagram

Vores første udgave af domain diagrammet. Vi bruger det til, at få overblik over vores domain.

V 1.0

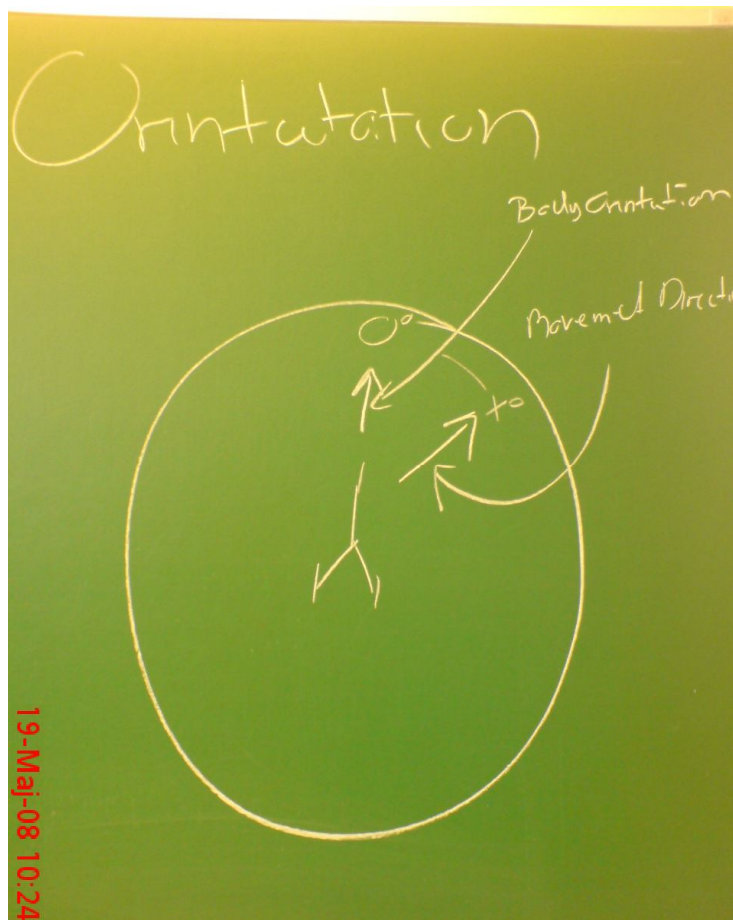


26-Maj-08 11:05

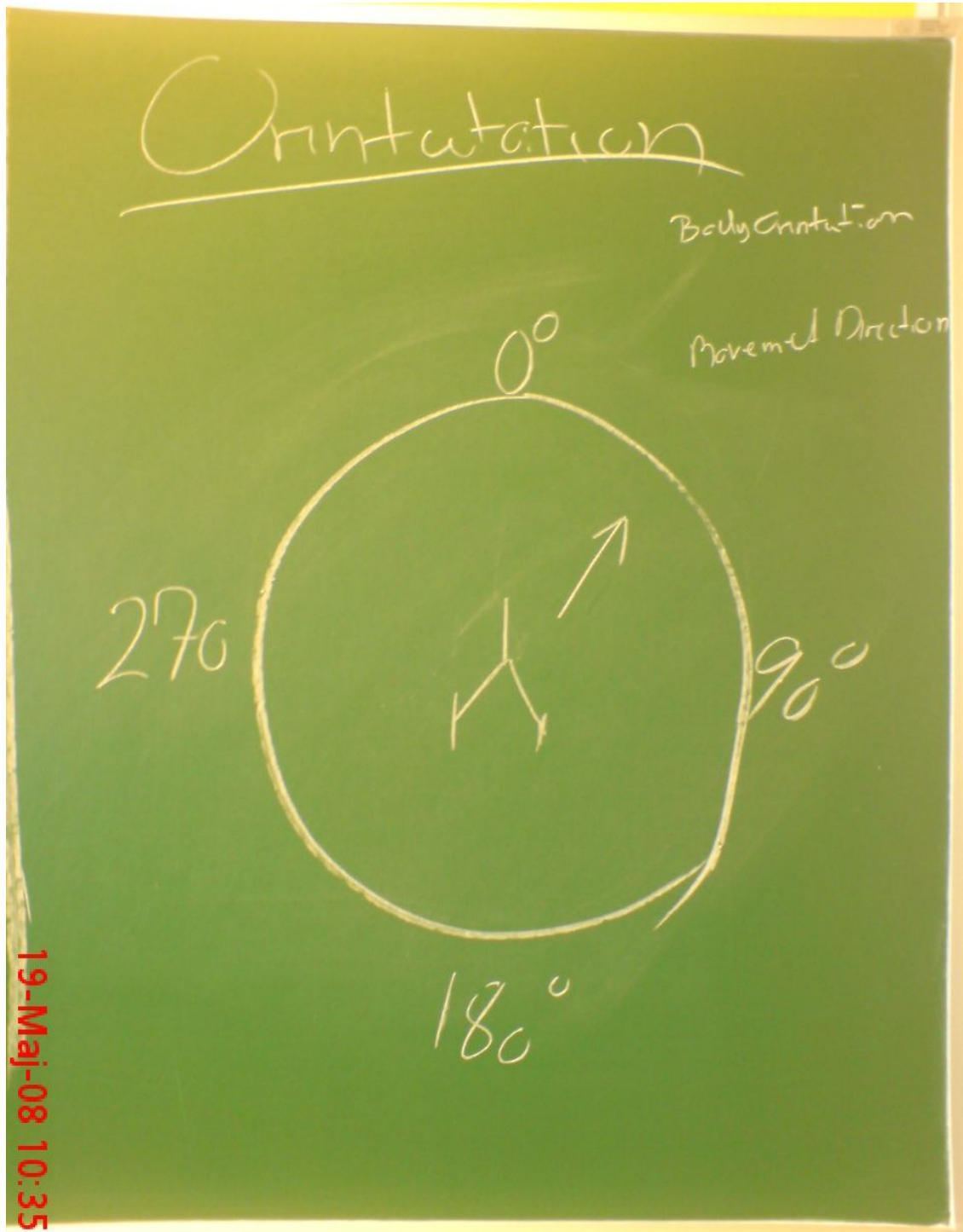
11.0 Screen sketch

11.1 Orientering af systemet.

Vi har lavet nogle tegninger af orientering af vores system, hvor vi siger at 0° er fronten af sengen. Når hjulene roterer til stiger vinkelen på dem, når de roterer til venstre falder vinkelen på dem.



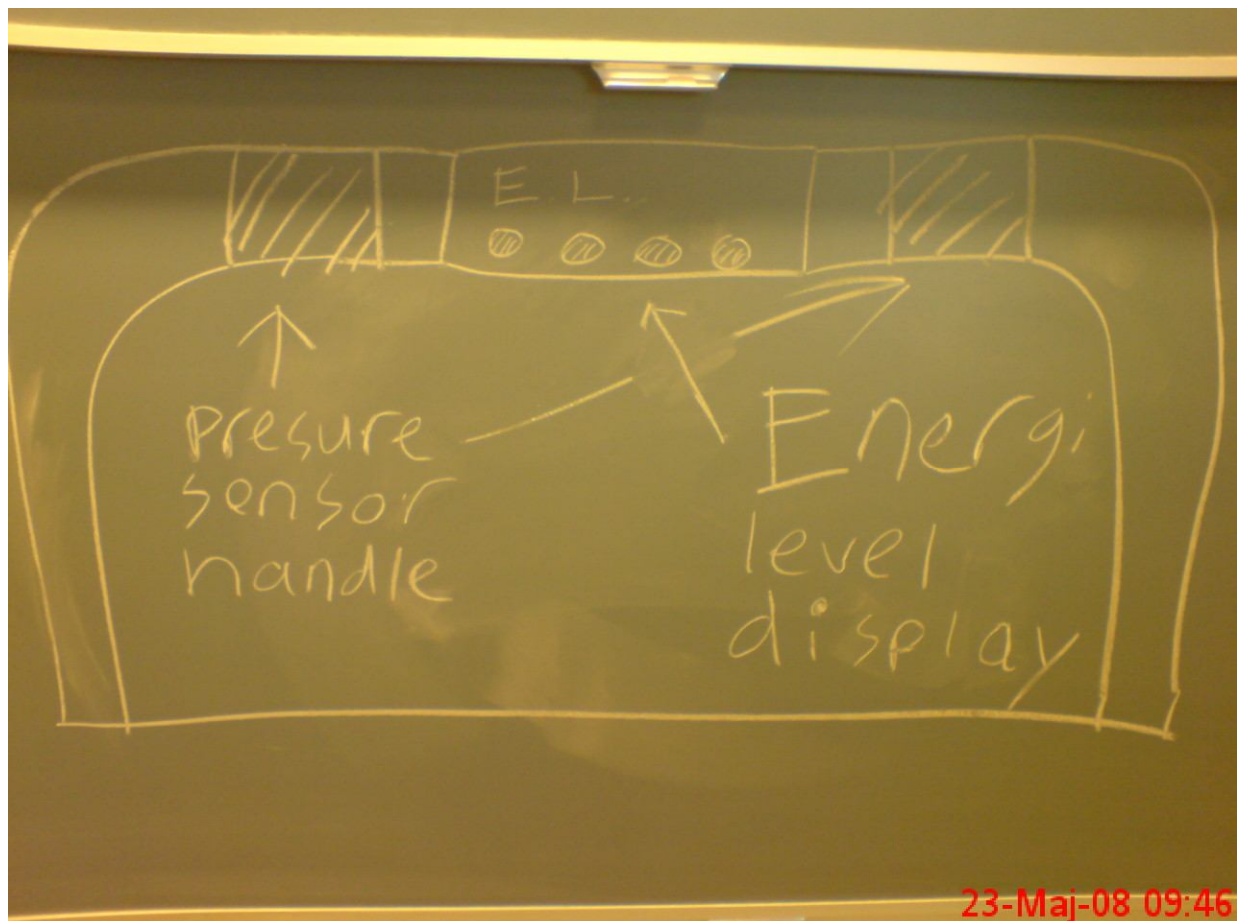
V2.0



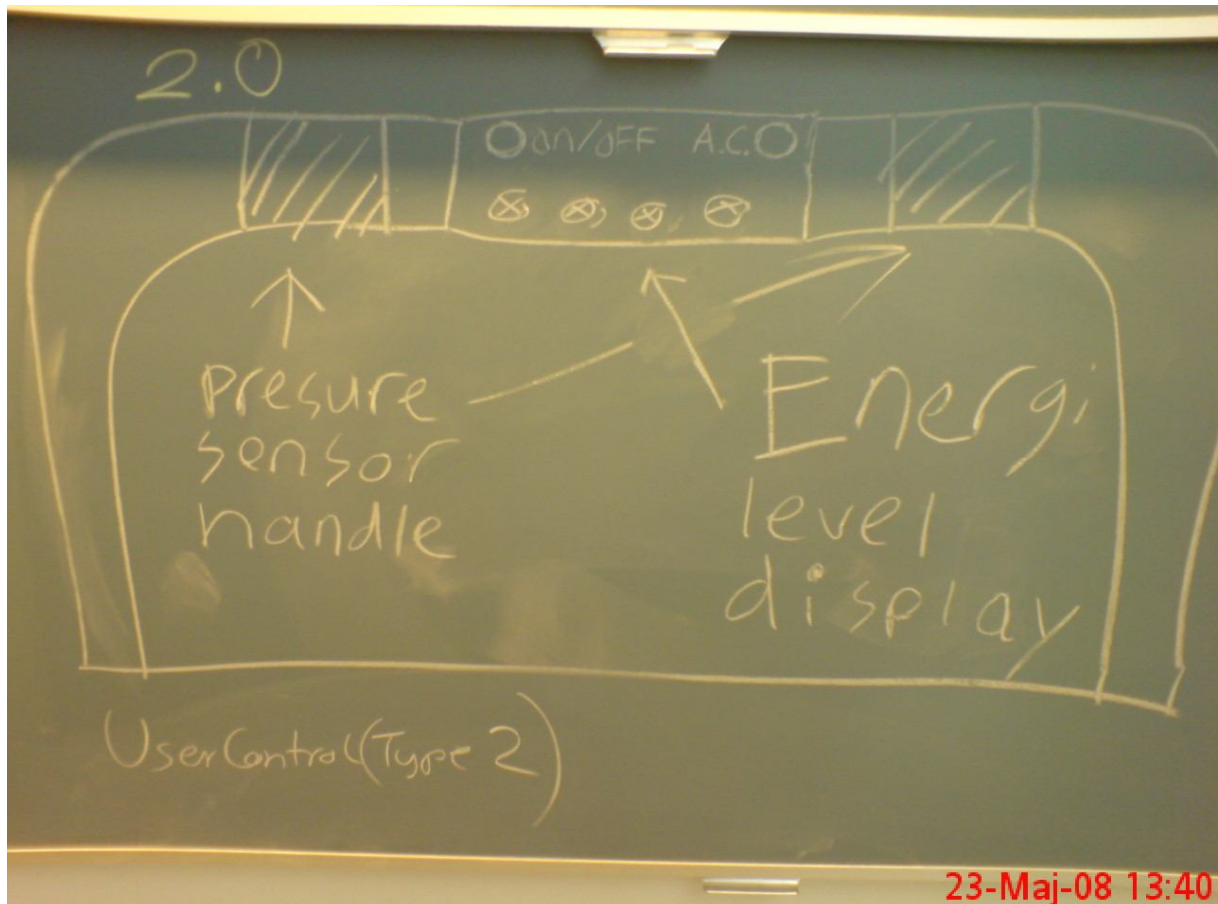
11.2 Håndtag med trykkesensor og display

Tegninger over håndtaget, der er på sengen. Vi har sæt et energiniveau display, og tryksensor til at brugeren til at skubbe sengen med hjælp fra motor i hjulene.

V 1.0



Der er tilført en power knap og en accepter kritisk knap på håndtaget
V 2.0

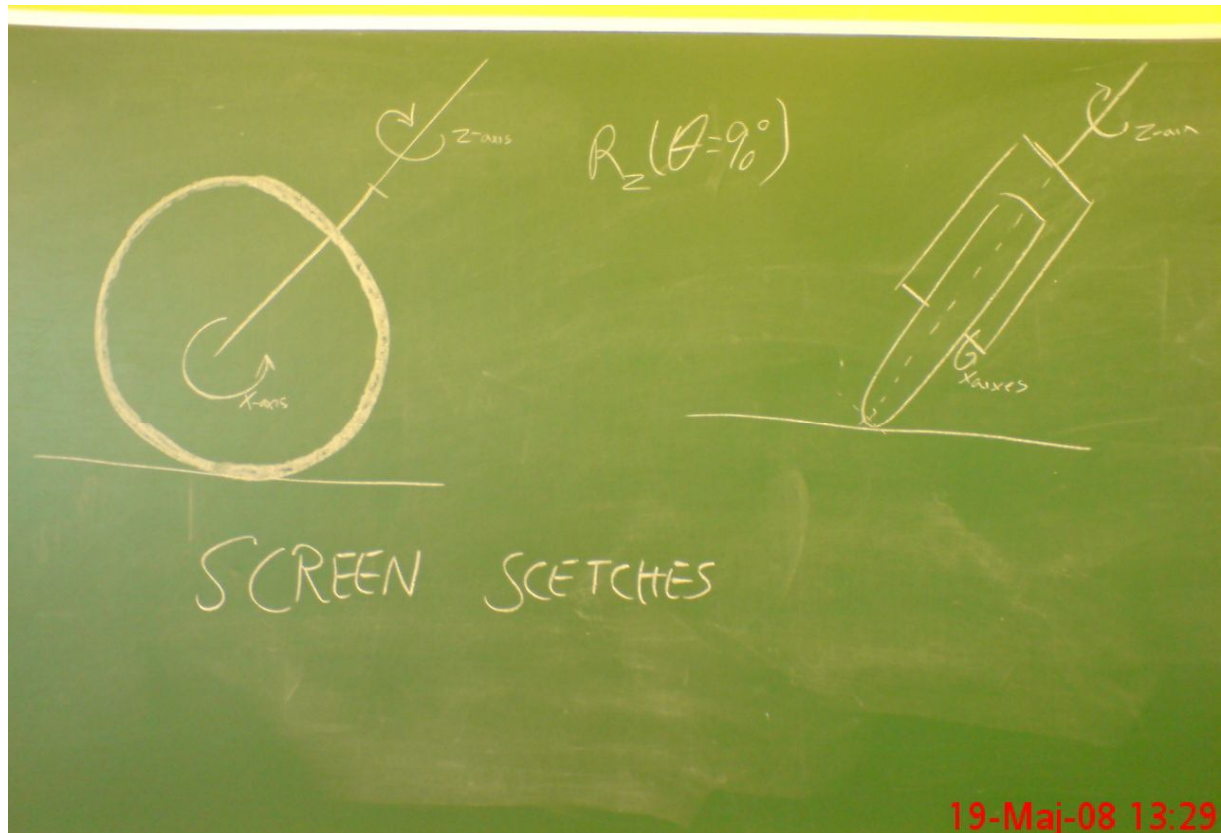


11.3 Hjulmodel

Tegning over vores hjul. Den har en forud bestemt hældningsgrad på hjulene, max 10°

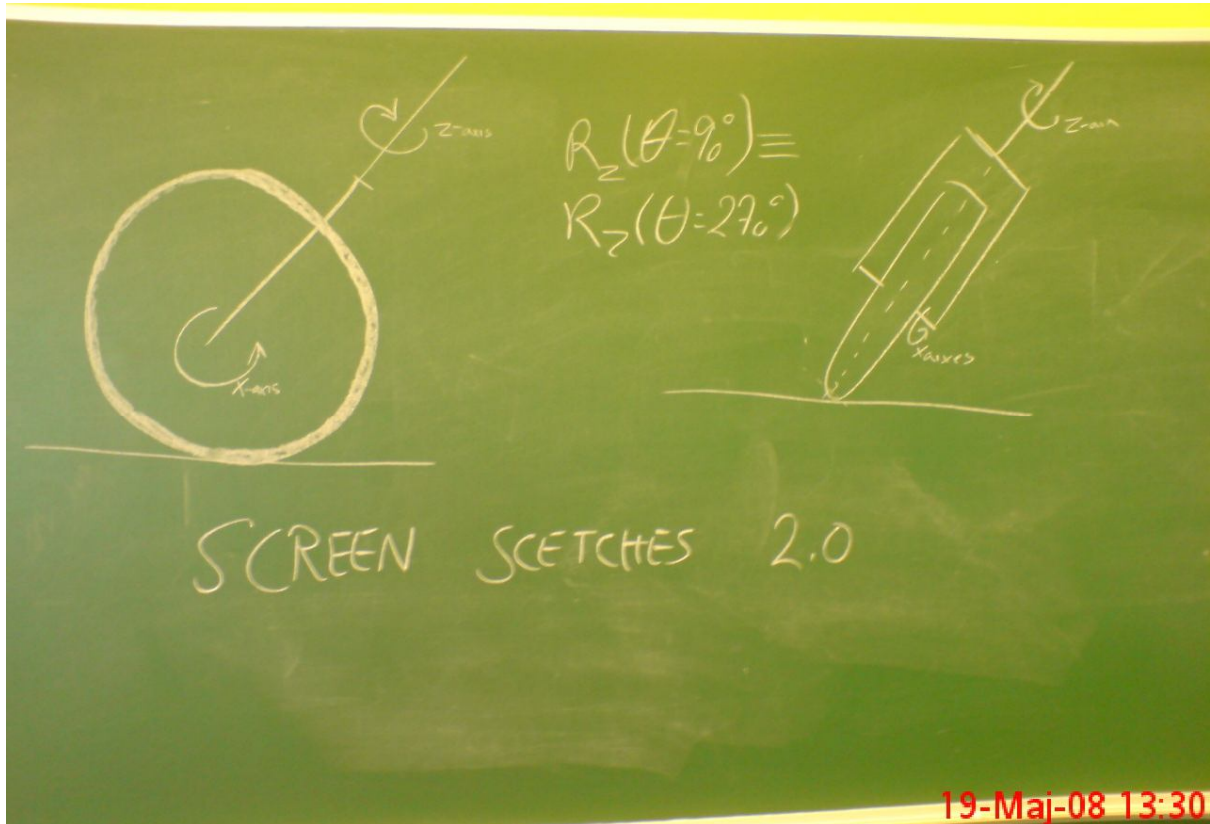
Har vi bestemt os for, Hjulet har 2 drejningsakser X og Z.

V 1.0

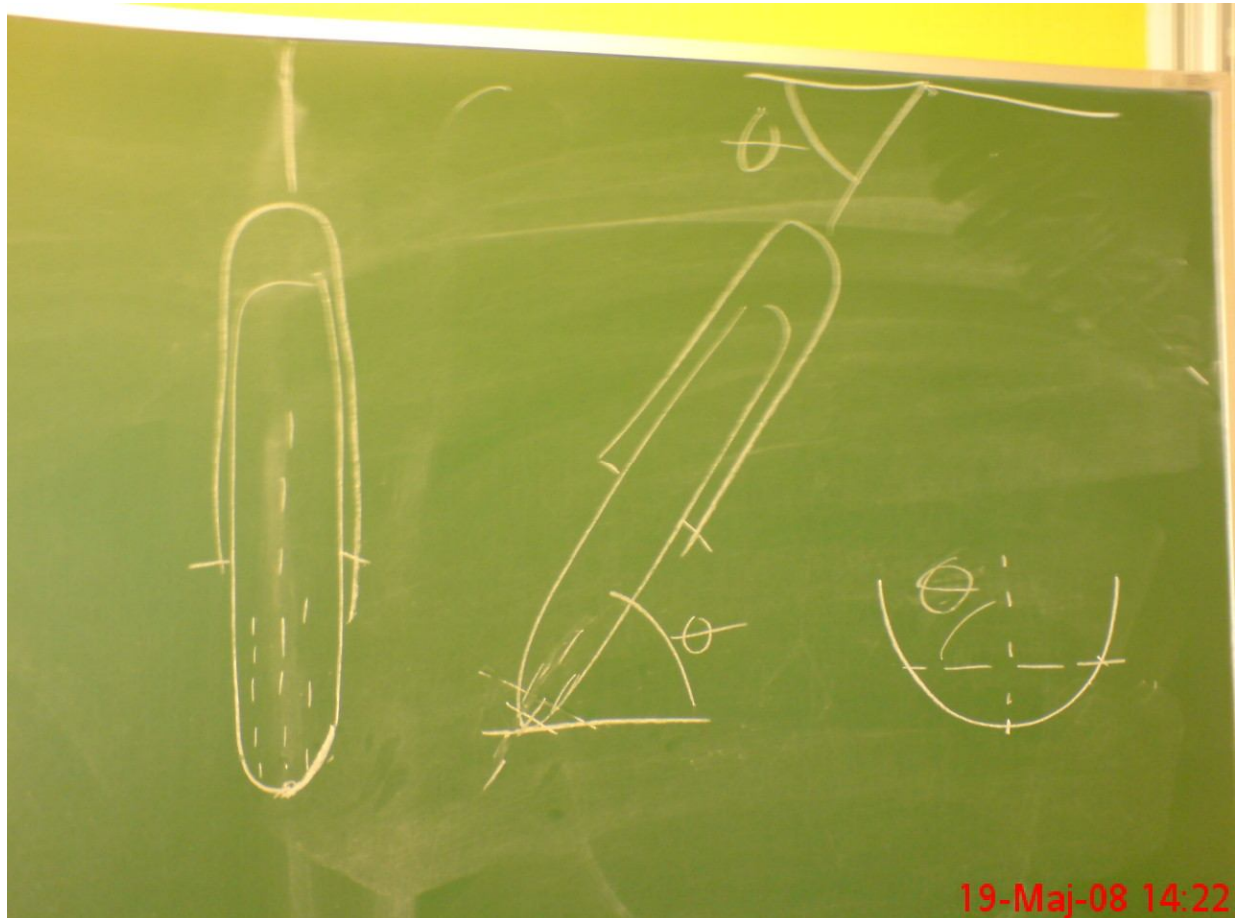


V 2.0

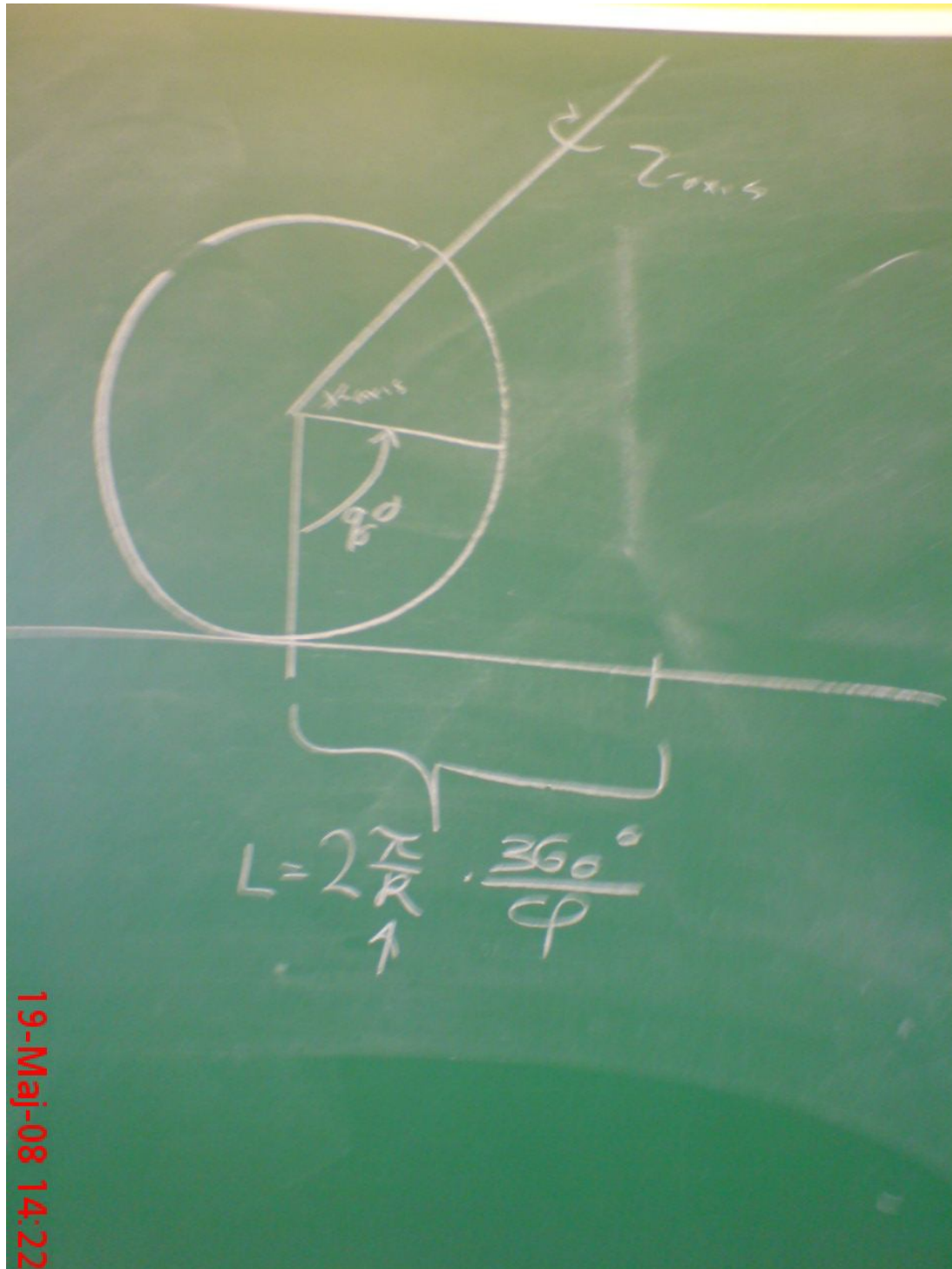
Hjulet finder sig i samme position, når den har en vinkel på 90° og 270° .



Hældningsgraden fra hjulet til kørefladen er den samme vinkel, som vinkel fra sengen bund til hjulets øvre akse.



Tegningen hvor langt et hjul fra kørt ud fra antal grader hjulet har drejet.

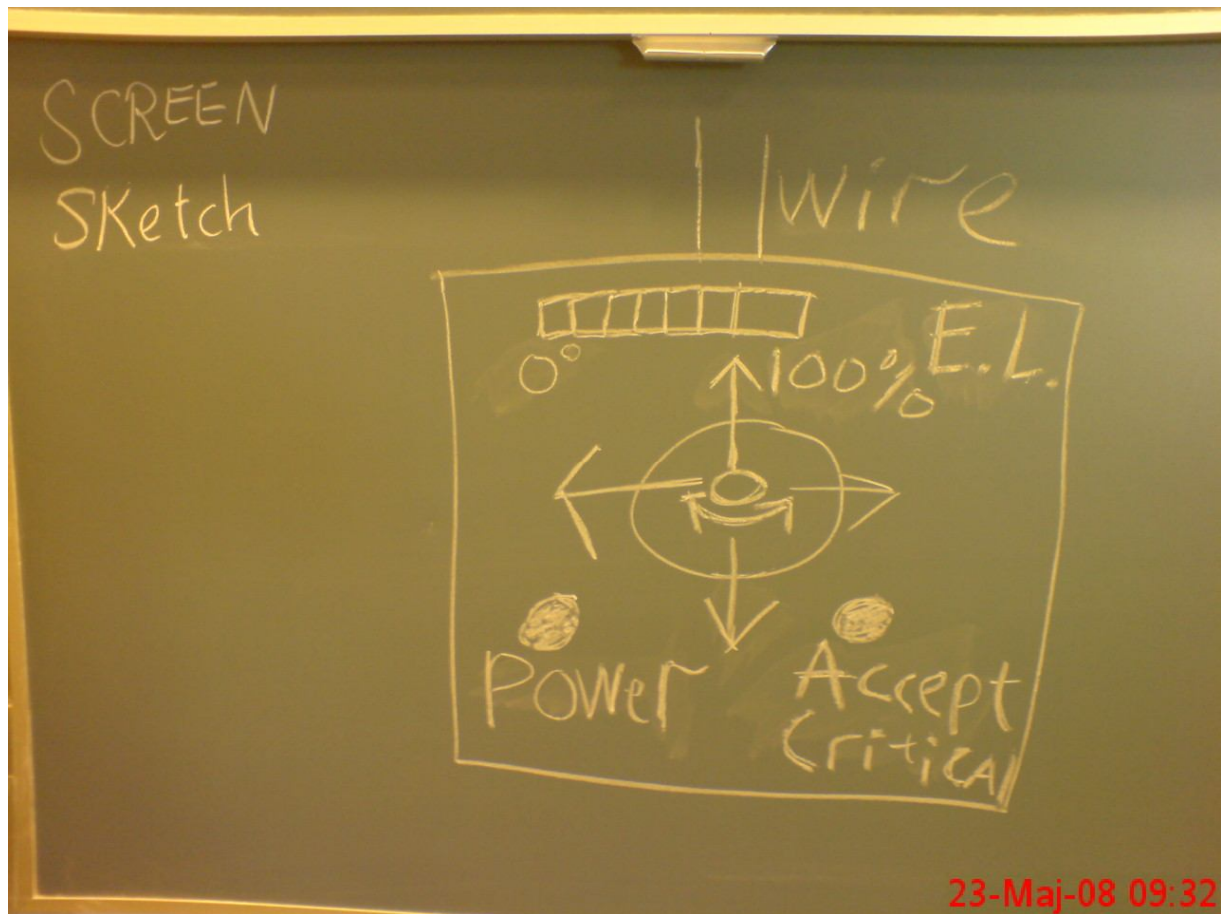


19-Maj-08 14:22

11.4 Joystick

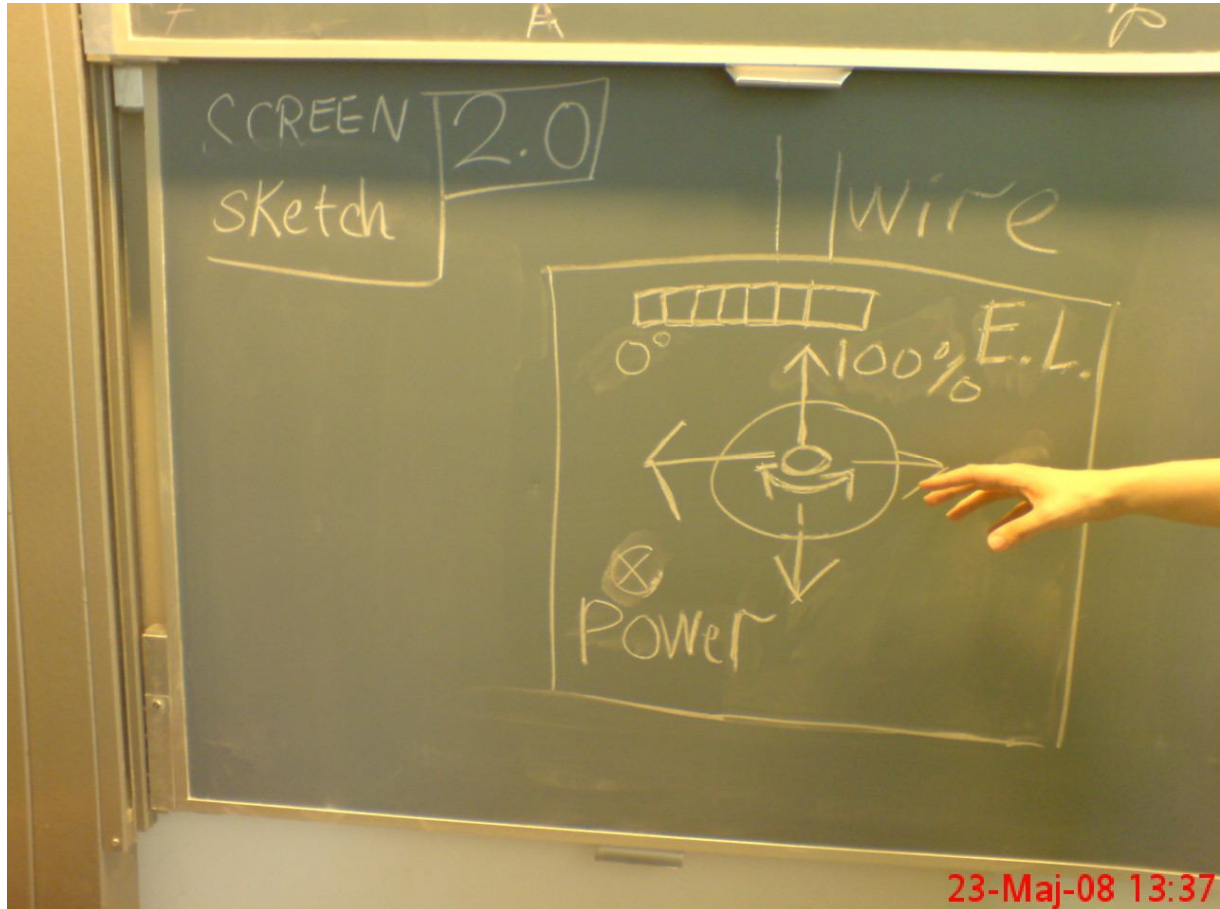
Tegning over joysticket i vores system. Den indeholder energiniveau display, En power knap og en accept kritisk. Joysticket er tilsluttet sengen med en ledning.

V 1.0



Acceptere kritisk knappen er fjernet.

V 2.0



12.0 Business rules / Firma regler

Beskrivelse af business rules vi har sat for systemet.

12.1 BR001-Betjening af sengen.

ID:	<i>BR001</i>	Opdateret	<i>25-05-2008</i>	Ansvarlig	<i>Brian Weidemann</i>
Navn	Betjening af sengen.				
Beskrivelse	<p>Brugeren skal kunne betjene sengen via et kontrolpanel, som kan have en eller flere styreenheder.</p> <p>Mindst en styreenhed skal være selvforklarende, f.eks. joystick hvor bevægelsen af 'pinden' giver en naturlig bevægelse af sengen.</p> <p>Systemet skal være sikret mod at kunne tilfældigt aktiveres.</p> <p>Ved begrænset funktions tid skal der ske en melding om kritisk niveau, som skal klarmeldes, inden videre drift.</p> <p>Efter endt brug er brugeren ansvarlig for at sætte sengen til ladning.</p>				
Eksempel	<p>Bruger ønsker at flytte sengen.</p> <p>Sengen frakobles eventuelt ladning, hvorefter kontrolpanelet aktiveres, og en styreenhed benyttes til at flytte sengen.</p> <p>Efter end brug sætter brugerne sengen til ladning.</p>				
Kilde	<p>Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008</p> <p>Supplerende data fra teoretisk brugergruppe, social og sundhedsassistent Christa Weidemann</p>				
Relaterede	<p>BR002-Kontrolpanel</p> <p>BR005-Nødstop</p> <p>BR007-Drifttid og kritisk niveau</p> <p>BR008-Rengøring</p>				

ID:	BR001	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

12.2 BR002-Kontrolpanel

ID:	BR002	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Navn	BR002-Kontrolpanel				
Beskrivelse	<p>Kontrolpanelet er brugerens adgang til systemet, denne skal indiker om systemet er i drift, vise energiniveau og advare ved kritiskniveau.</p> <p>Derudover skal kontrolpanelet håndtere brugerens ønske om bevægelse og rotation, accept af kritisk niveau, samt ønske om deaktivering og aktivering af systemet</p>				
Eksempel	<p>Brugeren aktiver sengen ved at trykke på en power knap og deaktiver sengen ved endnu et tryk.</p> <p>Displayet på håndtaget viser energiniveauet for batteriet.</p> <p>Sengen stopper og viser kritisk niveau på displayet.</p> <p>Brugeren accepter kritisk niveau ved tryk på en Accept Critical knap og fortsætte med at køre sengen.</p> <p>Brugeren kan bevæge og rotere sengen ved tryk og vrid på et joystick samt tryk på et håndtag med tryksensor på.</p>				
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR001-Betjening af sengen. BR003-Primær styreenhed - trykfølsom sengegavn BR004-Sekundær styreenhed - joystick BR005-Nødstop BR006-Energi indikation BR007-Drifttid og kritisk niveau				
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

ID:	BR002	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
	Maj 2008	Uddybet eksempel af Kenneth F. Fisker			

12.3 BR003-Primær styreenhed - trykfølsom sengegavn

ID:	BR003	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Navn	BR003-Primær styreenhed – trykfølsom sengegavn				
Beskrivelse	Sengegavlen er udstyret med to trykfølsomme områder, ved aktivering af disse, vil styreenheden omregne trykket til et ønske om bevægelse og rotation i forhold til et punkt midt på sengegavlen.				
Eksempel	Sengen ønskes forflyttet efter nuværende metode, dog vil dette ske meget letter da systemet vil hjælpe med selve flytningen.				
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR002-Kontrolpanel				
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

12.4 BR004-Sekundær styreenhed – joystick

ID:	BR004	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Navn	BR004-Sekundær styreenhed – joystick				
Beskrivelse	Et joystick er monteret på kontrolpanelet, som let kan løsnes så en betjening af sengen skal ske omkring hele sengen, do vil denne altid være forbundet med sengen så denne ikke pludselig forsvinder.				
Eksempel	Sengen ønskes forflyttet i en situation hvor andre styreenheder ikke kan betjenes, f.eks. i et hjørne.				
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR002-Kontrolpanel				
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

ID:	BR004	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann

12.5 BR005-Nødstop

ID:	BR005	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Navn	BR005-Nødstop				
Beskrivelse	Det skal altid være muligt at forhindre/standse en ulykke via kontrolpanelet.				
Eksempel	Bruger er presset i en position hvor aktivering af styrenhederne vil kunne misforstås, derfor aktivers nødstop indtil situationen er under kontrol, hvorefter systemet reaktiveres og situationen løses.				
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR001-Betjening af sengen. BR002-Kontrolpanel				
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

12.6 BR006-Energi indikation

ID:	BR006	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Navn	BR006-Energi indikation				
Beskrivelse	Det skal være muligt at aflæse nuværende energi med henblik på observation af niveau ændring niveauerne. Disse defineres som <ol style="list-style-type: none"> 1. OK <ol style="list-style-type: none"> a. Normalt drift niveau. 2. Advarsel <ol style="list-style-type: none"> a. En indikation af at kritiskniveau snart nås. 3. Kritisk 				

ID:	BR006	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
	a. Der er nu begrænset drift tid tilbage, og sengen kan risikere at løbe tør for strøm.				
Eksempel					
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR002-Kontrolpanel				
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

12.7 BR007-Drifttid og kritisk niveau

ID:	BR002	Opdateret	25-05-2008	Ansvarlig	Brian Weidemann
Navn	BR007-Drifttid og kritisk niveau				
Beskrivelse	<p>Sengen har en forud defineret minimum drift tid afhængig af de enkelte energi niveauer, det må accepteres at det normale energi niveau nedsættes med tiden, efterhånden som batterierne slides/ældes, dog vil der kunne aflæses en spænding på batteriet som vil indiker en forventet drift tid som omsættes til en energiindikation.</p> <p>Når kritisk niveau nås skal der kviteres med en klarmelding fra aktuelle bruger, som ved denne aksept også påtagersig ansvaret for at sengne sættes til ladning snaret, så der ikke opstår en situation hvor system løber tør for energi.</p>				
Eksempel					
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR001-Betjening af sengen. BR002-Kontrolpanel BR006-Energi indikation				

ID:	<i>BR002</i>	Opdateret	<i>25-05-2008</i>	Ansvarlig	<i>Brian Weidemann</i>
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

12.8 BR008-Rengøring

ID:	<i>BR008</i>	Opdateret	<i>25-05-2008</i>	Ansvarlig	<i>Brian Weidemann</i>
Navn	BR008-Rengøring				
Beskrivelse	Sengen skal kunne rengøres på samme måde som eksisterende sengen.				
Eksempel					
Kilde	Kravspecifikation version 1.0 publiceret maj 2008				
Relaterede	BR001-Betjening af sengen.				
Historik	maj 2008	Indskrevet af Brian Weidemann			

13.0 CRC Card

CRC kort over systemet, vi har brugt dem til at hjælpe os, med at identificere klasserne i vores system. Kortene beskriver ansvaret for enkelte klasser og hvem de integrerer med.

13.1 UserControl	
Håndtering ønske af ændring af bevægelse Håndtering ønske af ændring af rotation Vis Energi niveau Håndtering ønske af Accept kritisk Nødstop	13.2 BedControl 13.4 Energilevel

(Det vil være afhængigt af de individuelle design, hvilke funktionaliteter der er tilgængelig for brugeren.)

13.2 BedControl	
Håndtering af kritisk energi niveau Start system Luk system Koordinering af hjulenes bevægelse i forhold til sengen	13.4 Energilevel 13.3 WheelControl 13.1 UserControl

13.3 WheelControl	
Tilbage melding af max hastighed i bestemt retning Tilbage melding af rotationshastighed til en given position Håndtering(Regulering) af aksenes hastighed Ændringer af aksenes hastighed i forhold til ønskende værdi	13.2 BedControl

Tilbage melding af energi niveau 13.4 Energilevel	13.2 BedControl 13.1 UserControl
---	-------------------------------------

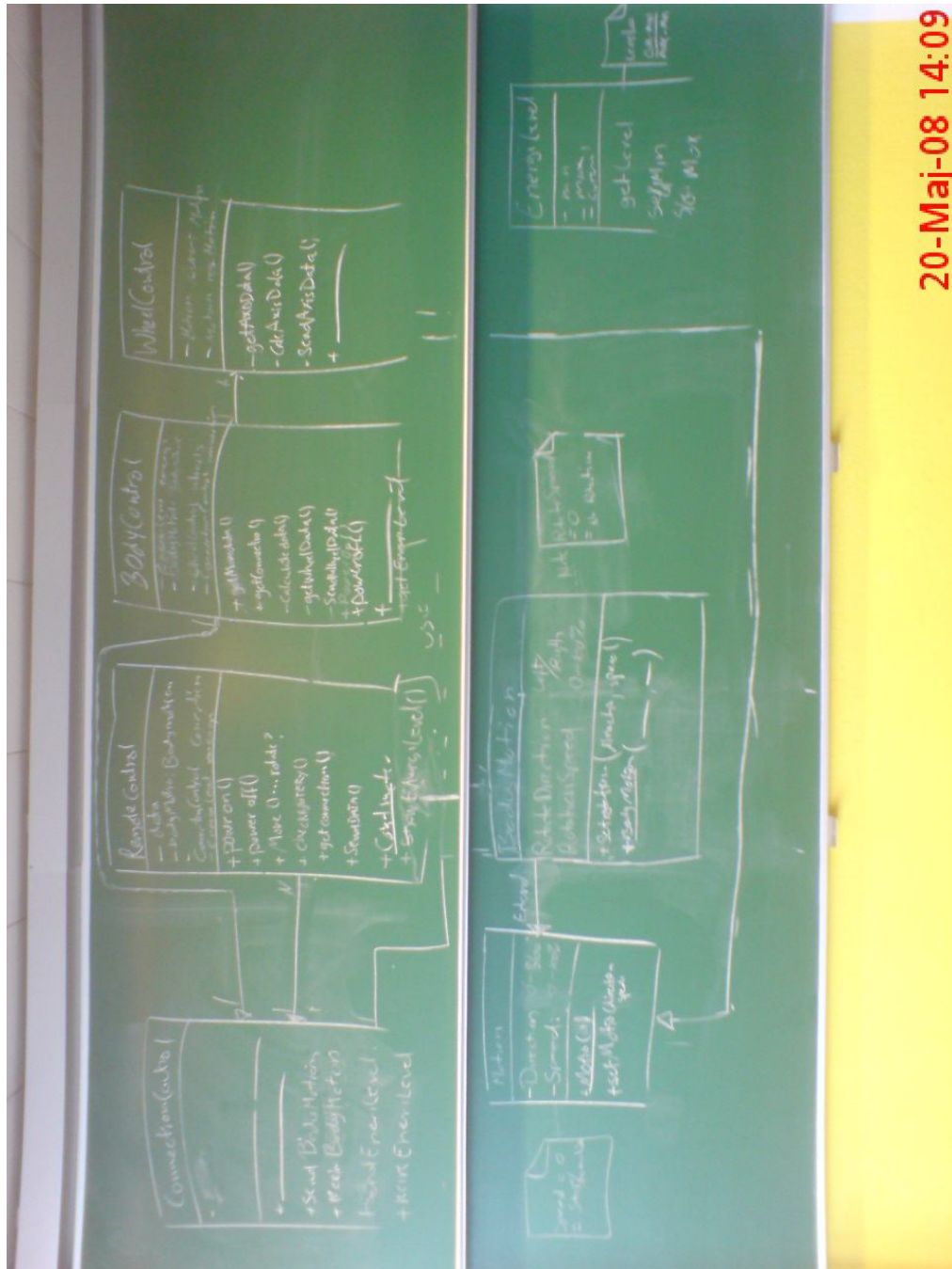
13.5 Motion	
Håndter data for hastighed og retning	

13.6 Bedmotion	
Håndter data for rotationshastighed	13.2 BedControl 13.1 UserControl

14.0 Class diagram

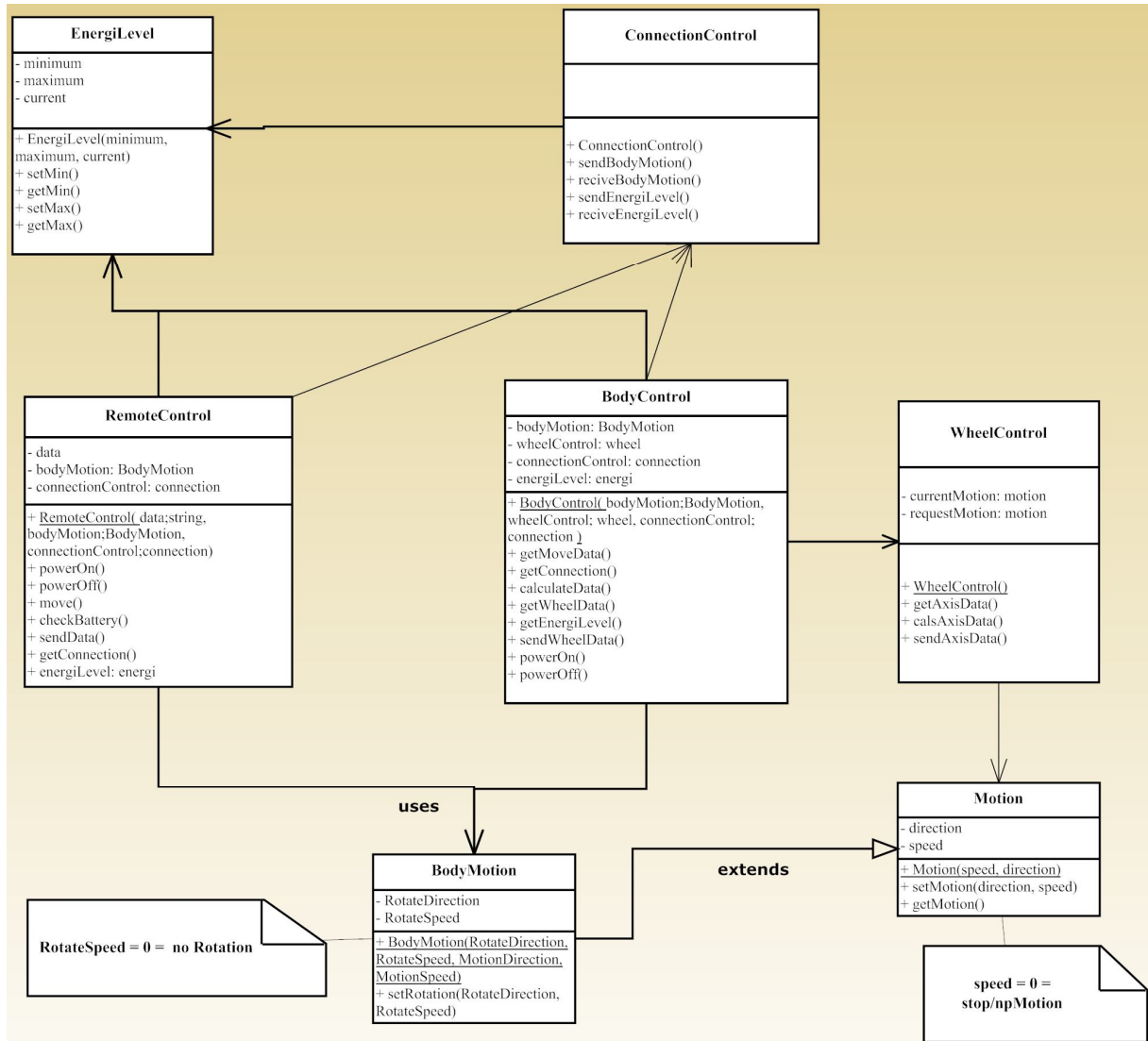
Klasse diagram over systemet, vi bruger det til at komme tættere på koden.

V 1.0

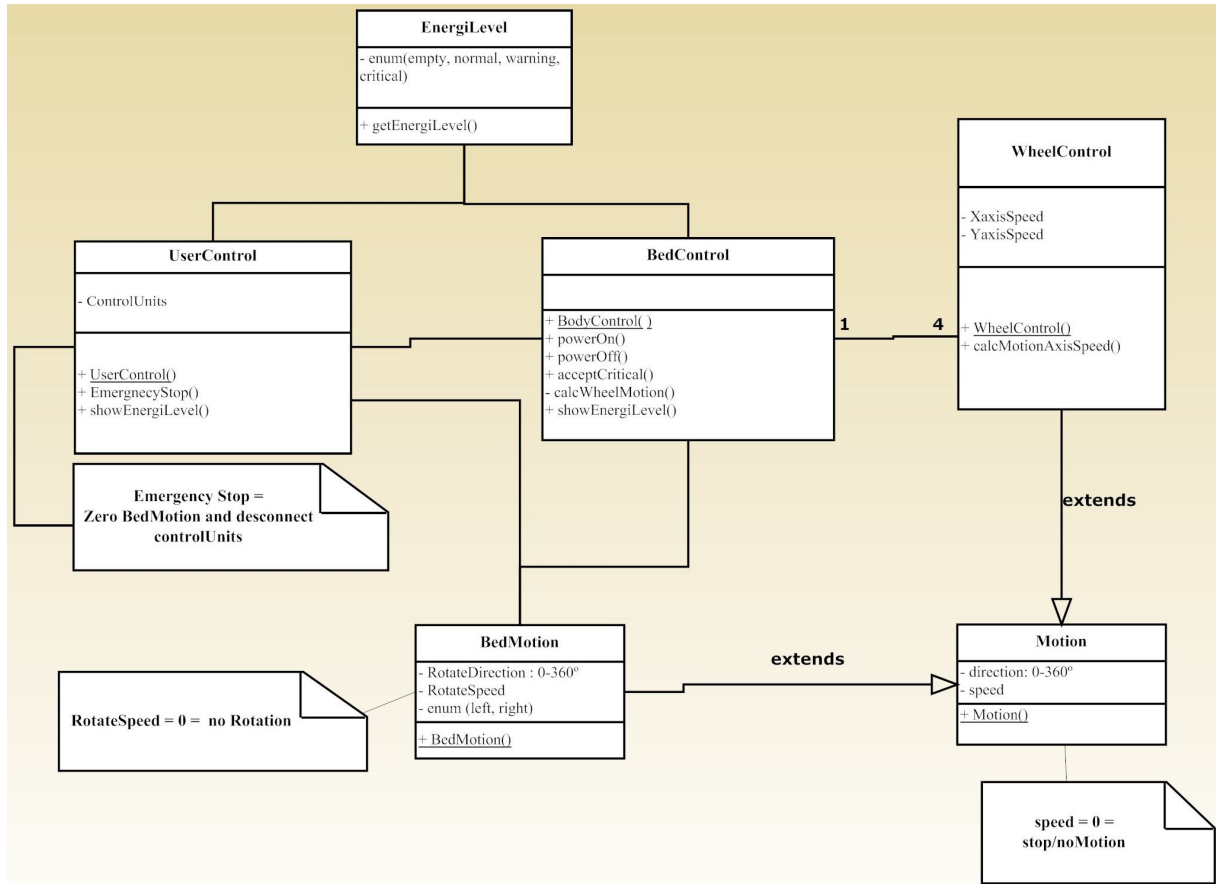


20-Maj-08 14:09

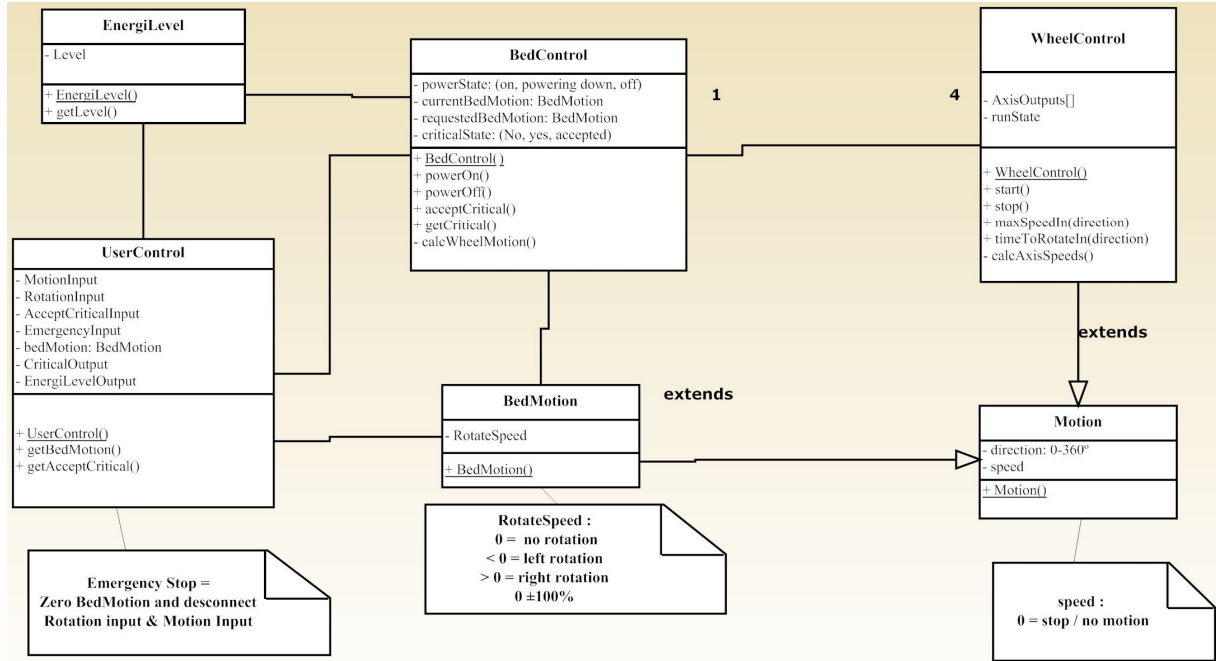
V 2.0



V 3.0

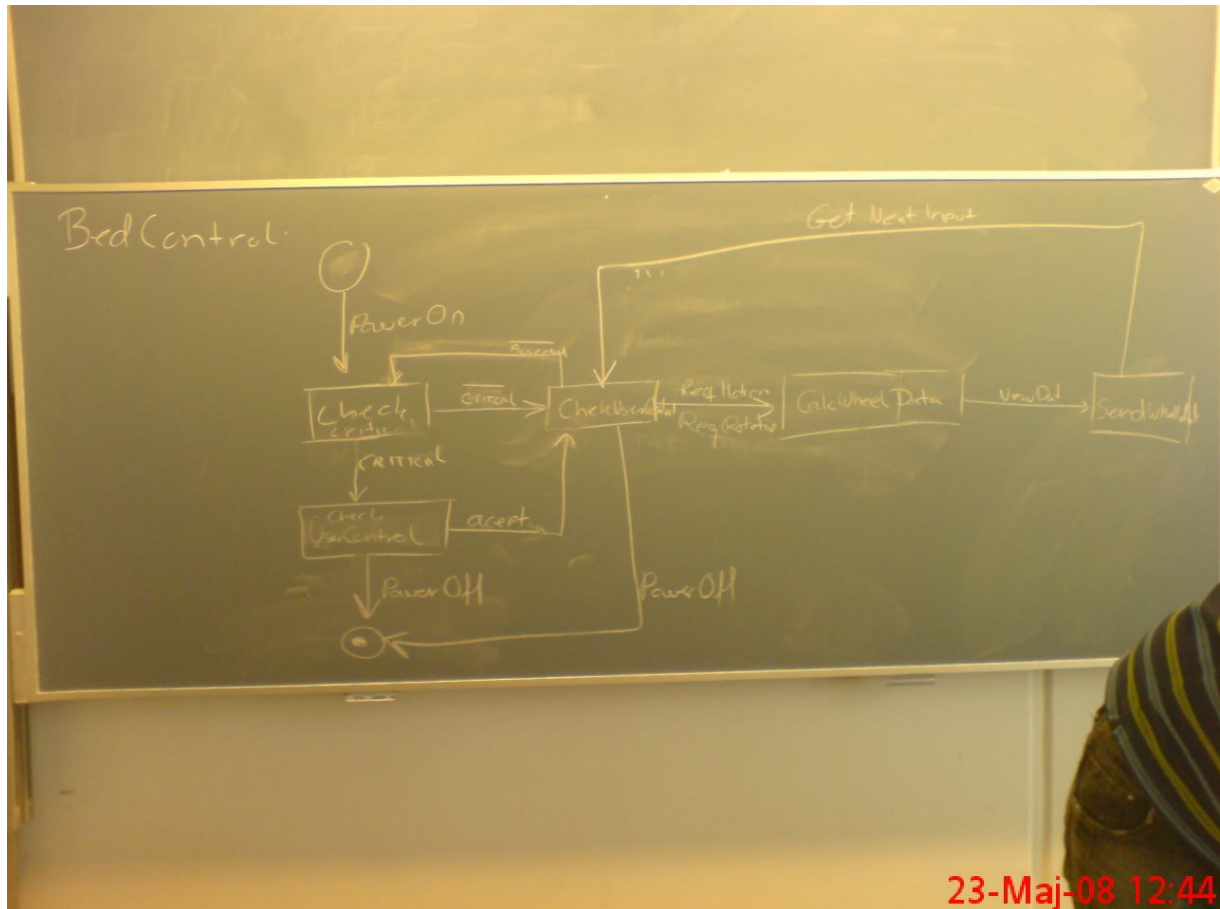


V 4.0



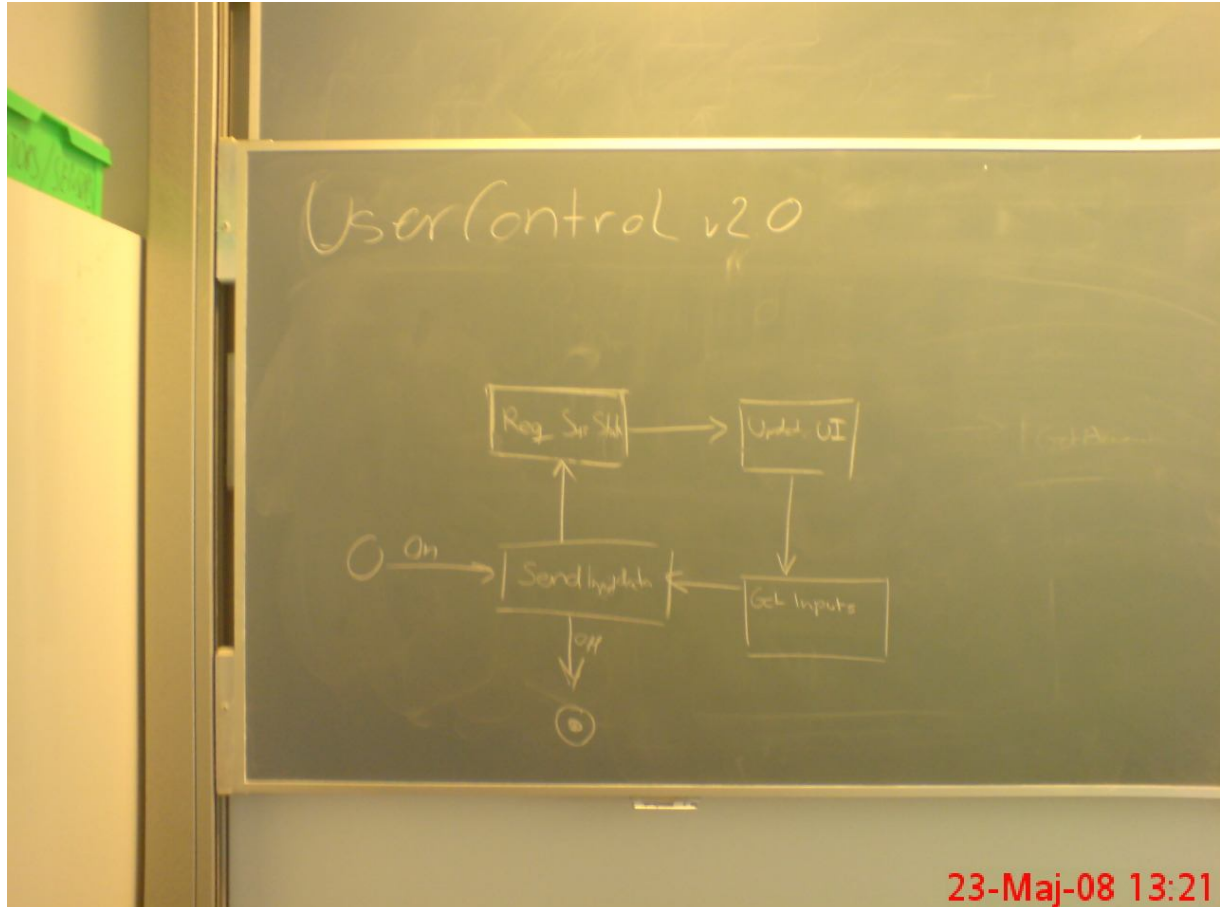
15.0 State Machine

State diagram over systemet, vi bruger det til at beskrive de forskellige stater system kan være i.
BedControl V 1.0

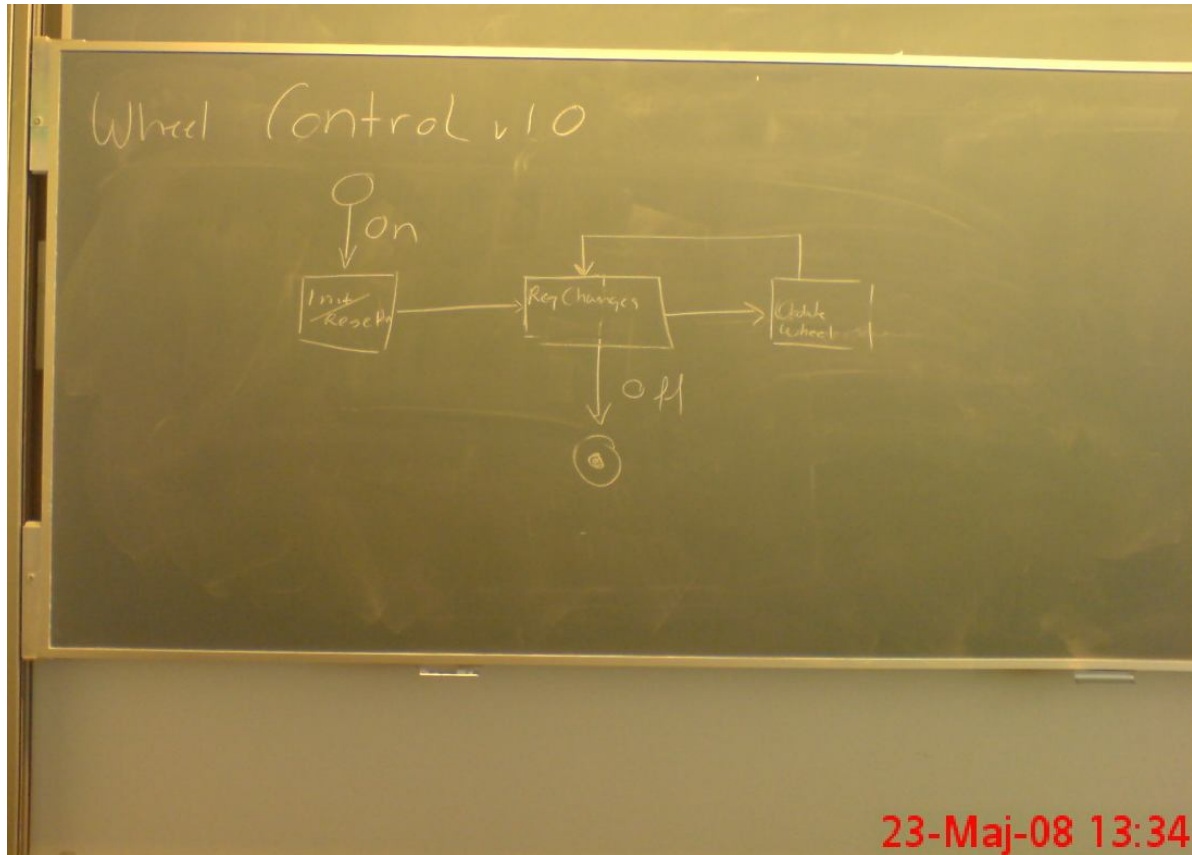


23-Maj-08 12:44

Usercontrol V 2.0

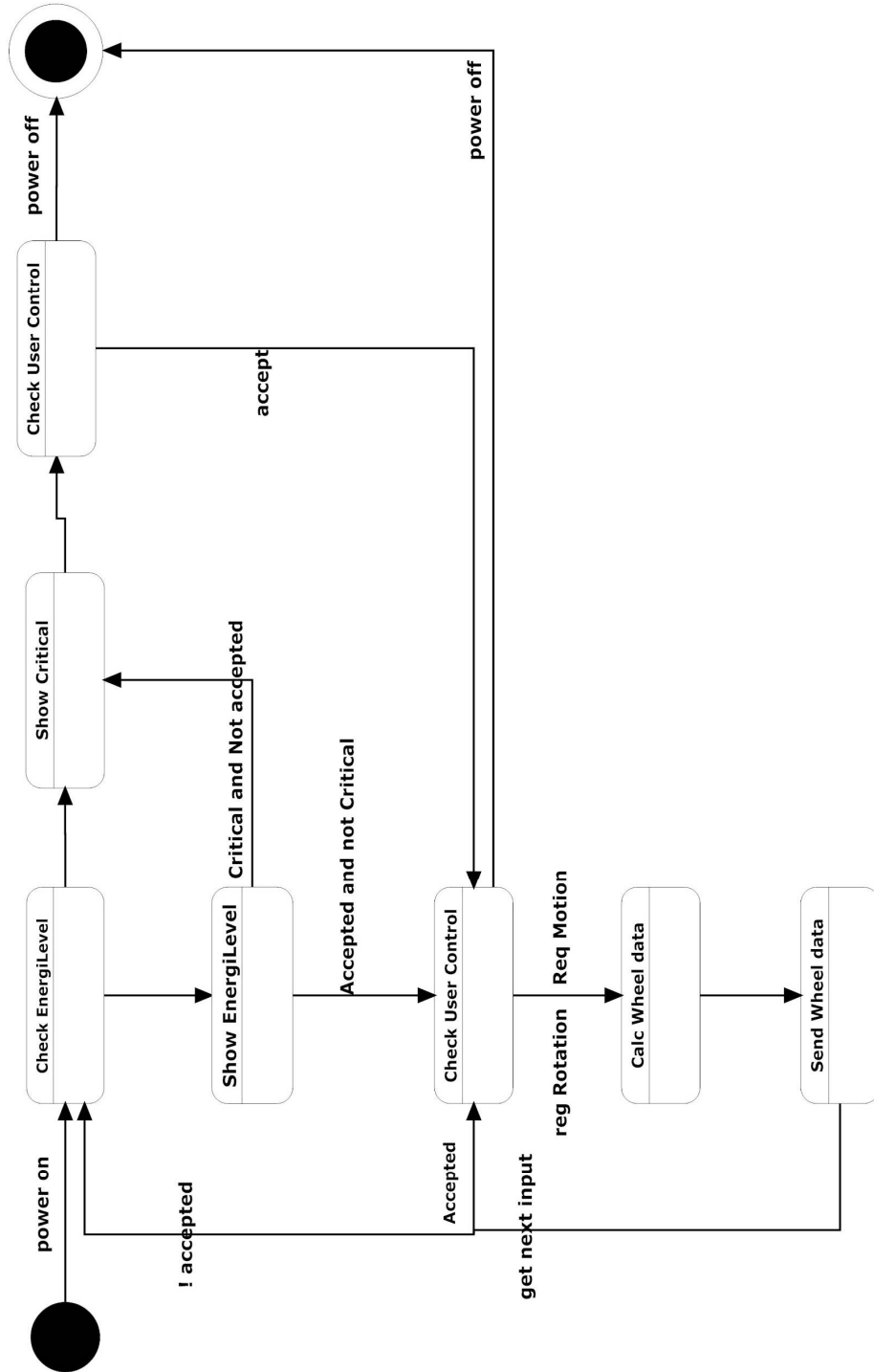


Wheelcontrol V 1.0



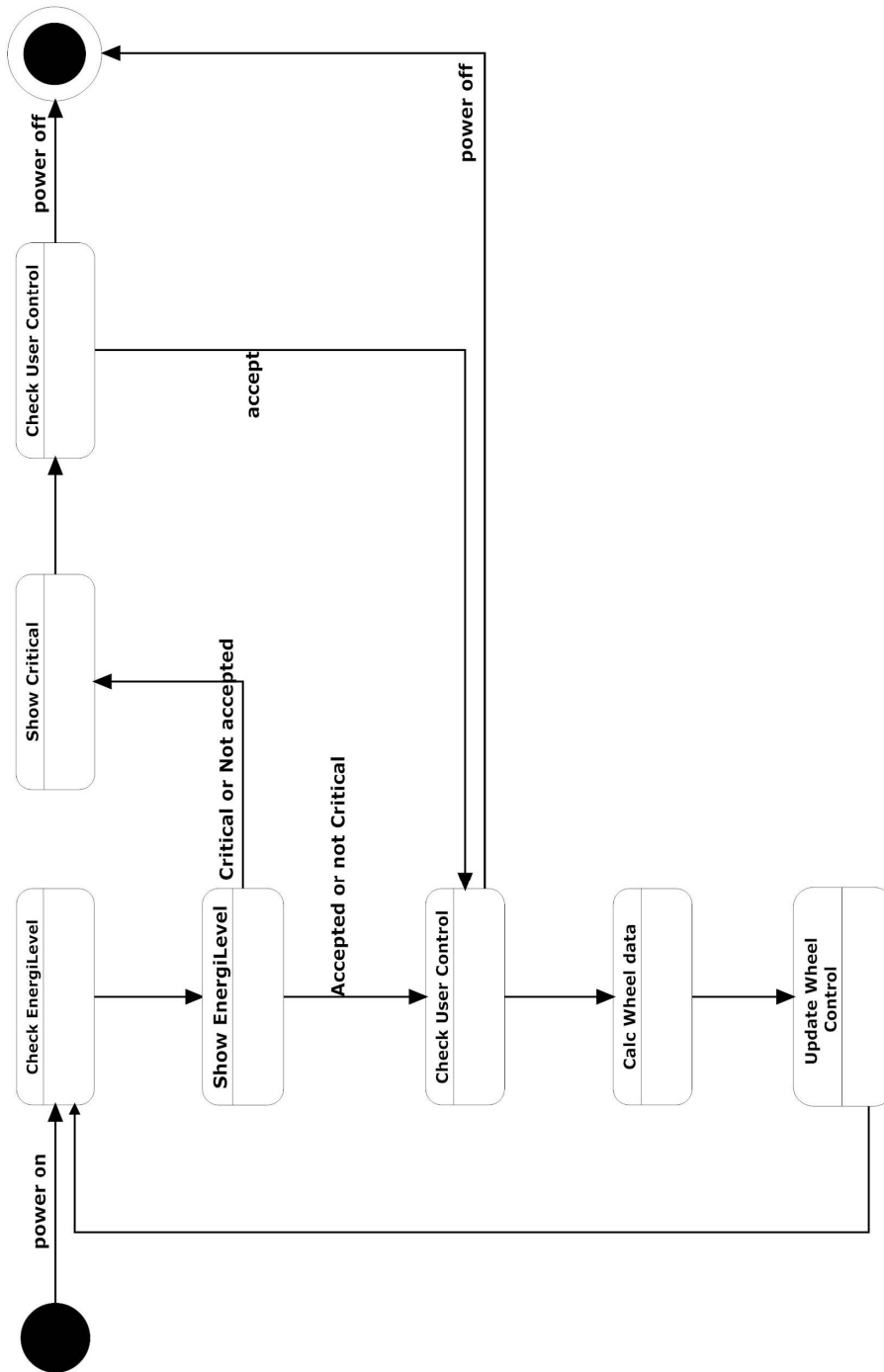
BedControl V 2.0

STATE MACHINE : BED CONTROL



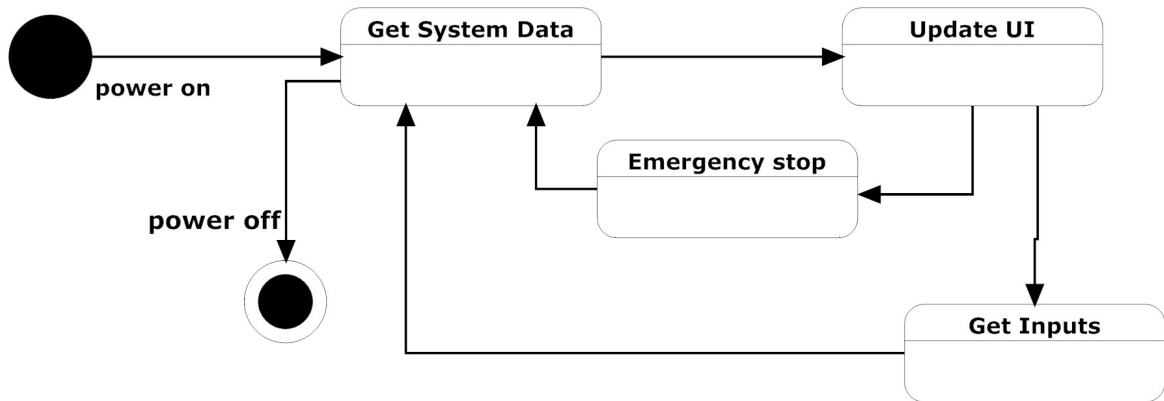
BedControl V 3.0

STATE MACHINE : BED CONTROL



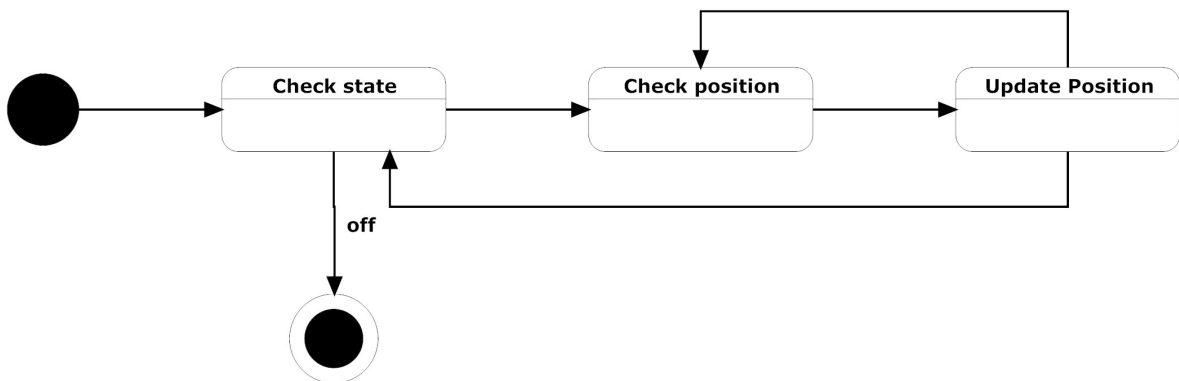
Usercontrol V 3.0

STATE MACHINE :User CONTROL

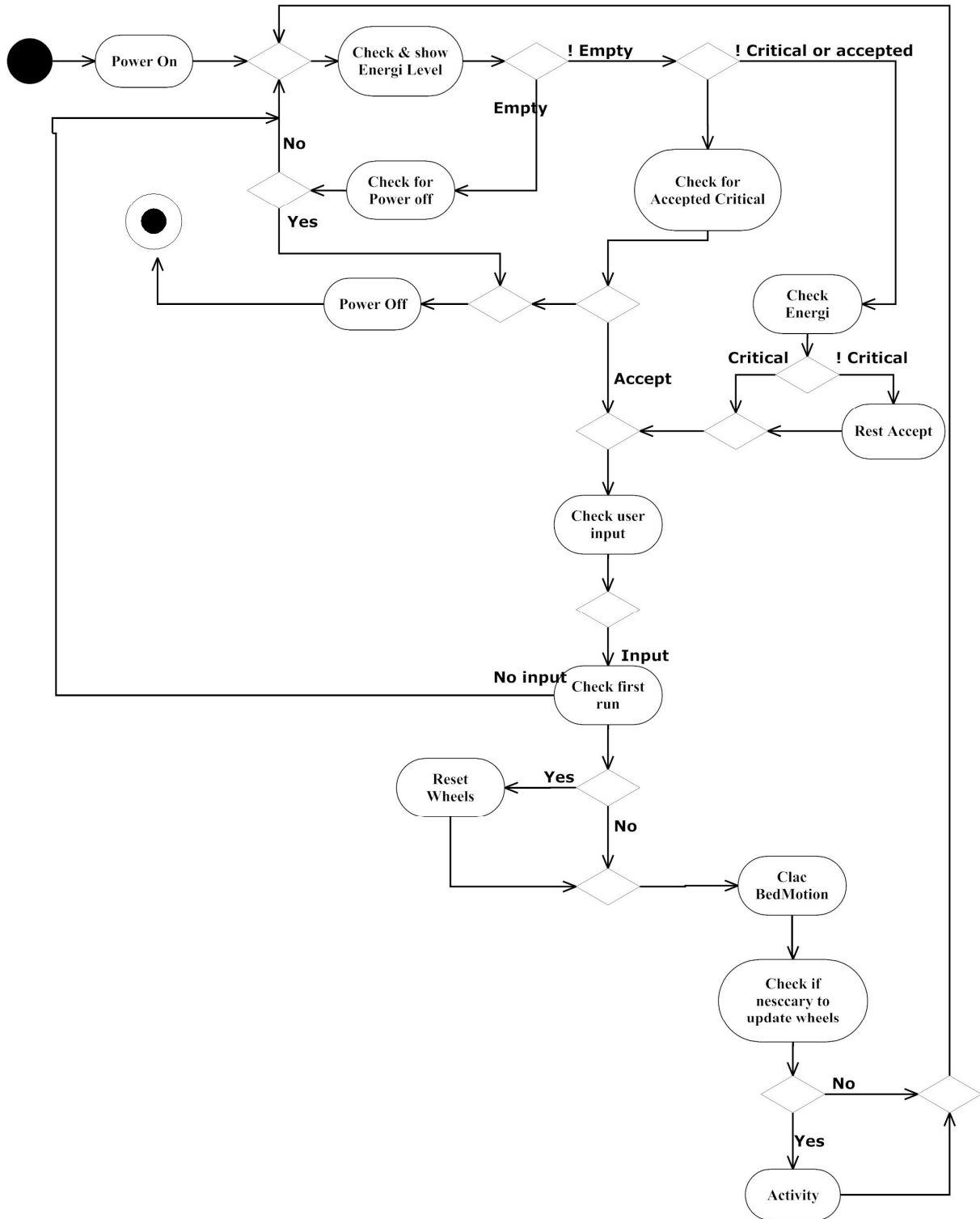


Wheel Control V 2.0

STATE MACHINE :Wheel Control

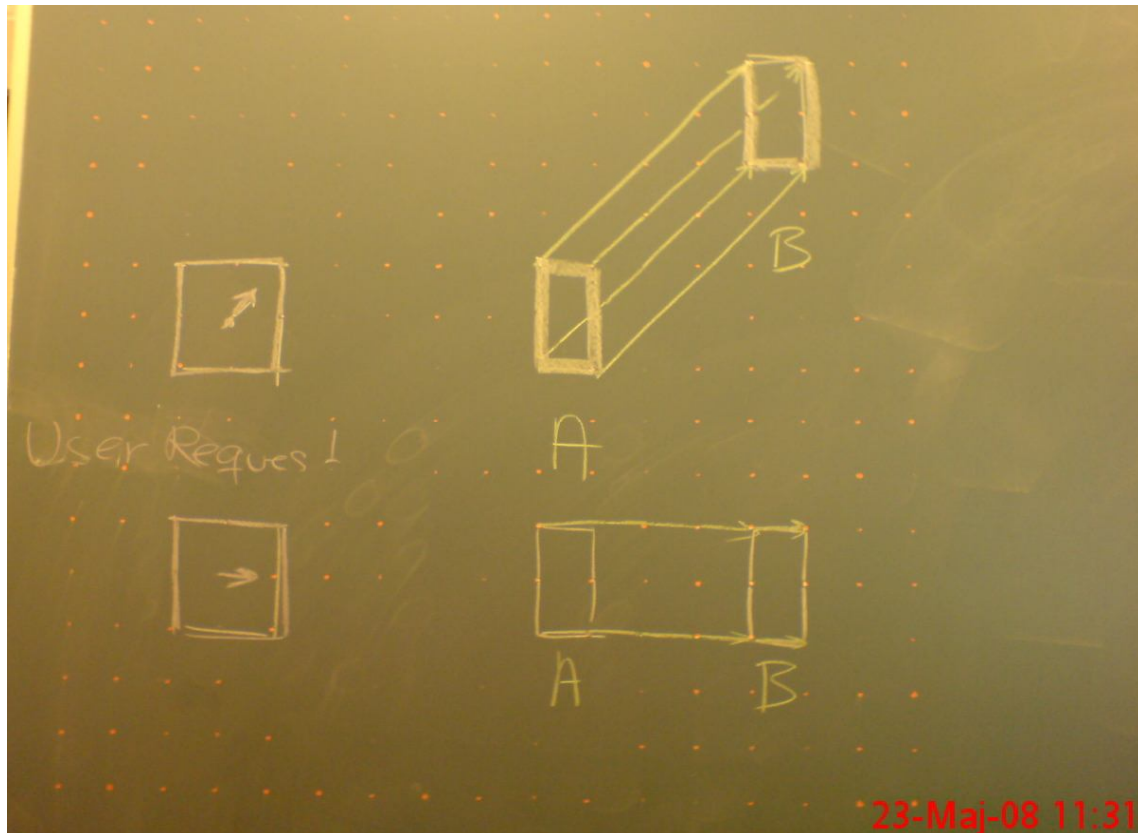


V 1.1



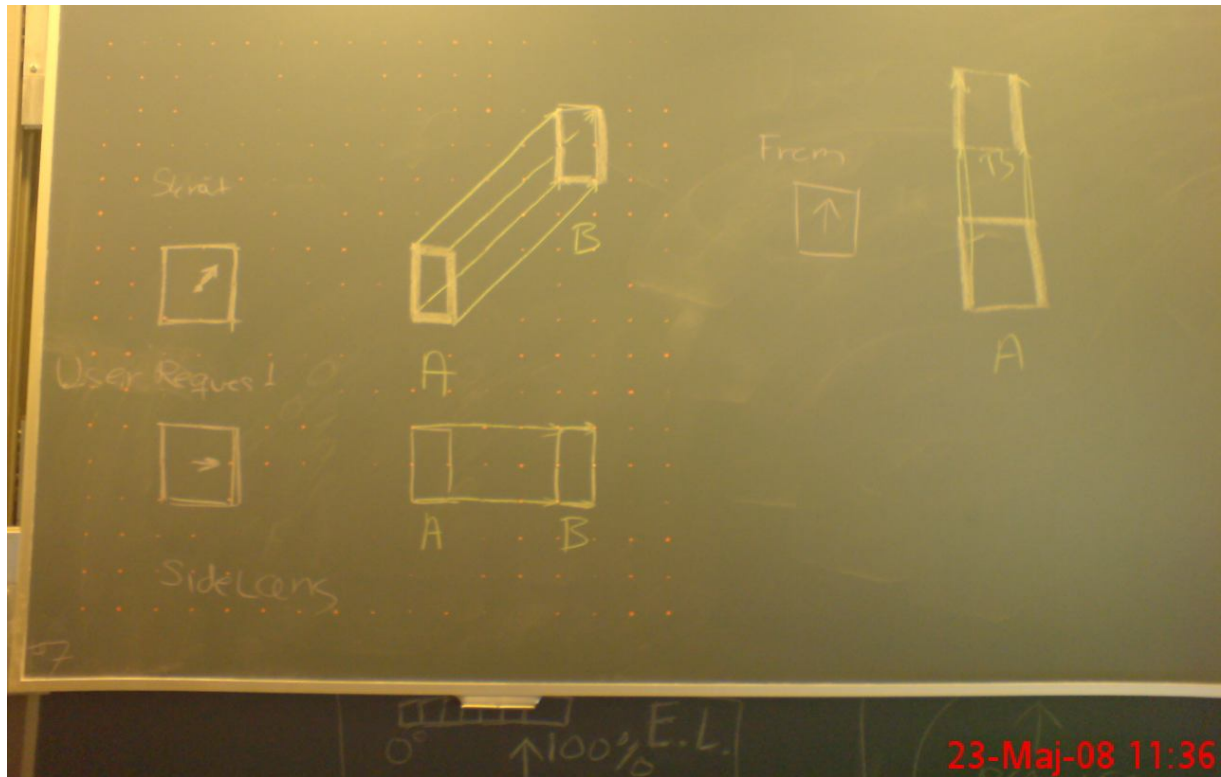
17.0 Bevægelse

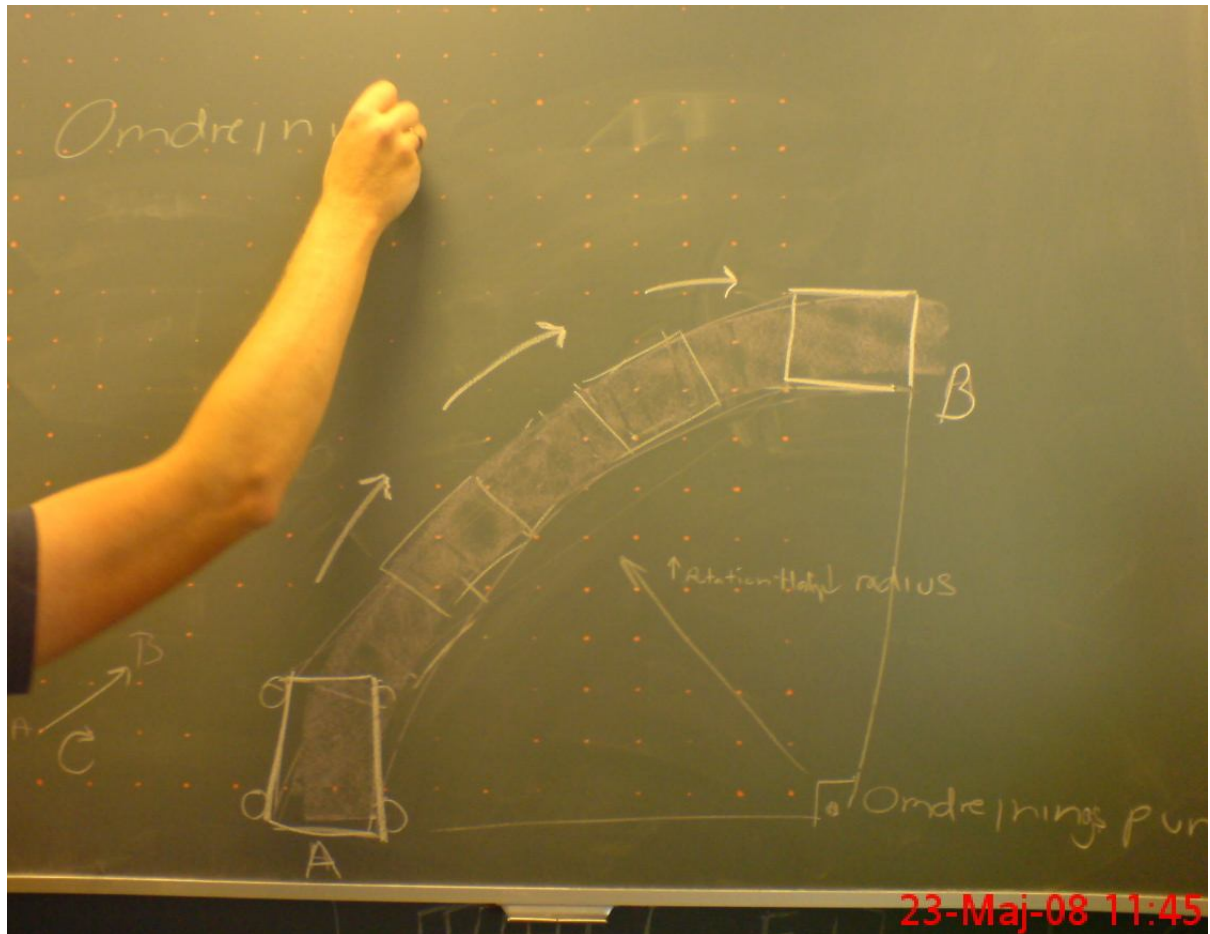
Tegningerne viser senge køre fra punkt A til B.

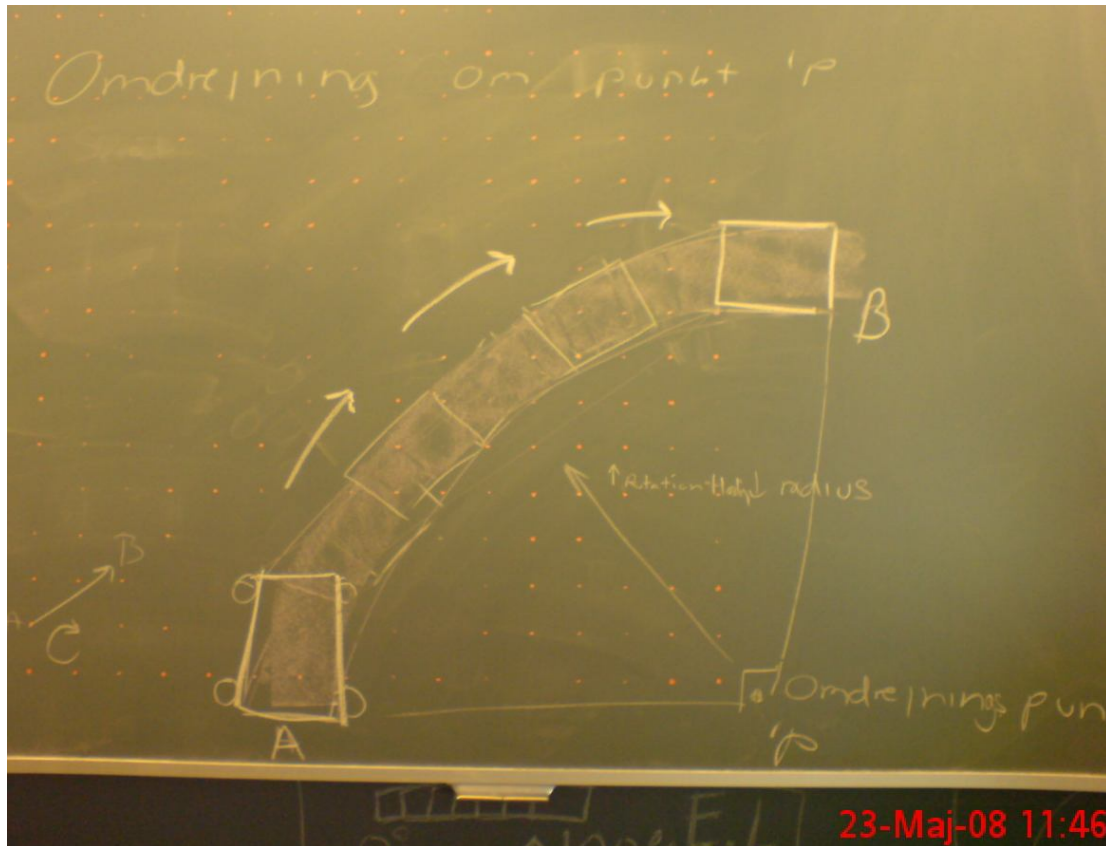


Fremadrettet bevægelse.









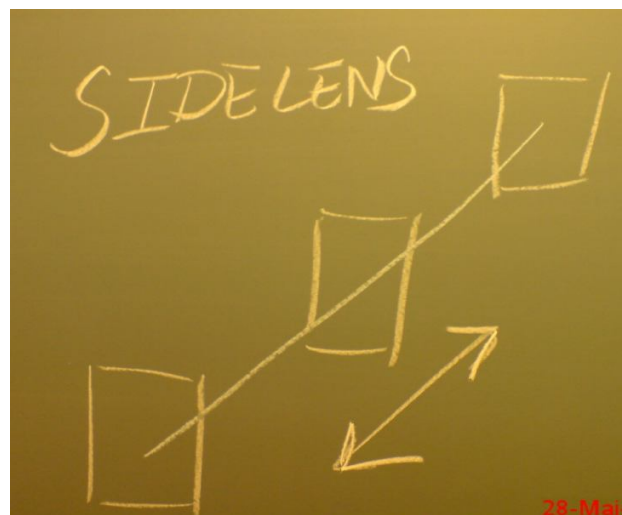
18.0 Bevægelses beregning

Bevægelses beregning beskriver de forskellige mulige bevæger over sengen i vores system.

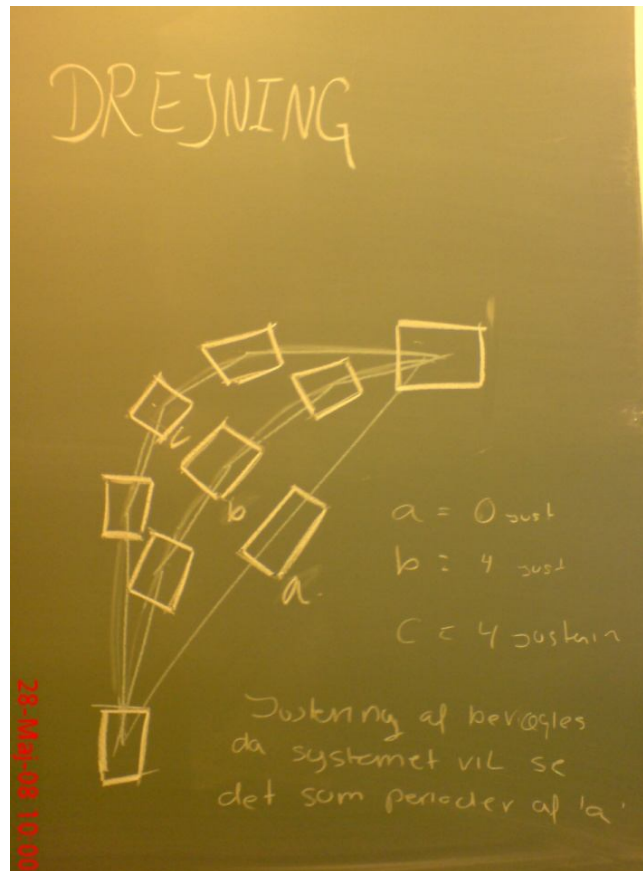
1. Bevægelsen for sengen,
Når den køre frem eller tilbage.



2. Bevægelsen for sengen,
Når den køre sidelæns.



3. Bevægelsen for sengen, når den laver en traditionel drejning.



4. Bevægelsen for sengen, når den køre til højre eller og rotere samtidig.



5. Bevægelsen for sengen, når den køre til venstre eller højre.



6. Bevægelsen for sengen, når den køre skrå, en kombination af sidelæns bevægelse og rotation.



**7. Bevægelsen for sengen
når den kører frem og
tilbage mens den
samtidig roterer**

