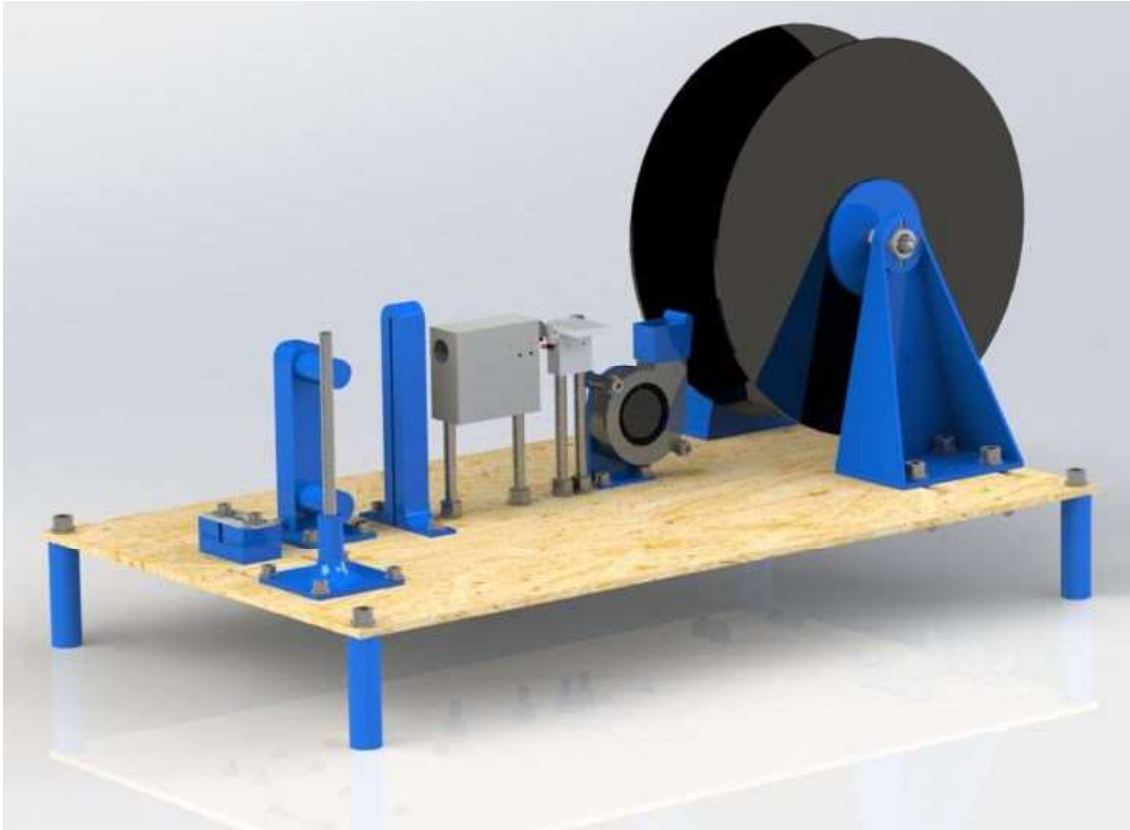




Vrije ontwerpopdracht

PET Machine

Ramses De Vuyst

20PT

Ontwerp- en productietechnologie
Odisee Gent

1

Inhoud

Beschrijving onderwerp en doelstelling	3
Concepten	4
Snijmodule	4
Pultrusie-element	5
Hechtingssysteem	5
Aandrijving	5
Gekozen concept	6
Snijmodule	6
Pultrusie-element	7
Hechtingssysteem	8
Aandrijving	9
Werkingsoverzicht	11
Gevaren/ Wat kan fout lopen?	11
Berekeningen	12
Spoelafmetingen	12
Snijkrachten	12
Motortoerental	13
Asdiameter	14
Lagerlevensduur	14
Tekeningen	15
Documentatie	25

Beschrijving onderwerp en doelstelling

Naar aanleiding van de 3D printopdracht in het tweede semester haalde ik recent mijn eigen 3D printer van onder het stof. Dit leidde mij “down the rabbit hole”, en al snel begon ik onderdelen te bestellen te bestellen om mijn printer te upgraden. Tijdens mijn zoektocht naar betere onderdelen botste ik op een project waarin men filament maakte uit oude PET flessen. Als student met slechts een studentenbudget, sprak het idee van gratis filament mij meteen aan. Het feit dat het ecologisch verantwoord is, is mooi meegenomen. Voor de vrije ontwerpopdracht besloot ik dus een gelijkaardige machine te maken, met als doel dat deze zo veel mogelijk geprinte onderdelen bevatte en zo goedkoop mogelijk was. In het kader van recyclage wou ik ook de mogelijkheid hebben om oude lege spoelen te hergebruiken voor mijn nieuwe filament.

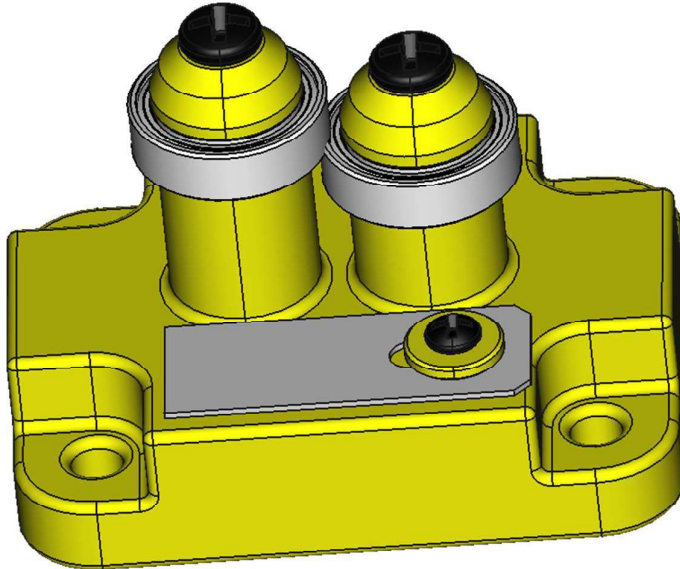
Bij de meeste ontwerpen die online te vinden zijn, moeten de flessen op voorhand in strips gesneden worden, waarna ze in de machine gevoed worden. Ik wou een zo simpel mogelijk proces, dus was een van mijn doelstellingen dat dit automatisch gebeurde in de machine.

Aangezien een enkele PET fles maar enkele meters filament produceert, wou ik ook een systeem dat de verschillende stukken filament ook meteen aan elkaar kon hechten.

Concepten

Snijmodule

Wat de snijmodule betreft zijn er een aantal gangbare concepten die terugkomen bij bestaande ontwerpen. Een eerste ontwerp gebruikt 2 rollagers om de flessen te snijden tot strips.



Het probleem met dit ontwerp is dat de lagers geslepen moeten worden om de flessen te kunnen snijden, en dit leek mij zeer onhandig. De breedte van de strips is afhankelijk van de dikte van de fleswand, dus is het ook noodzakelijk om deze vlot in te stellen, iets wat dit ontwerp moeilijk toelaat.

De resterende ontwerpen werkten allemaal met mesjes om de flessen te snijden. De meeste ontwerpen bevatten geen mogelijkheid om de stripbreedte aan te passen, maar onderstaand ontwerp laat dit wel toe door gebruik van geprinte spacers.



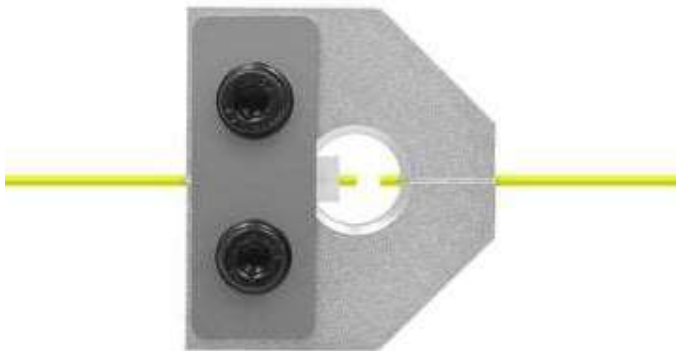
Wat dit ontwerp echter niet toelaat is om de afstand van het flesmidden tot het mesje te veranderen. Dit is een probleem wanneer je bijvoorbeeld flessen van 5L wil verwerken.

Pultrusie-element

Er zijn een aantal ontwerpen bestaande uit een hotend aanpassen voor deze toepassing, maar dit geeft enkele problemen in verband met montage en uitlijning. Ik moest in het kader van deze opdracht ook een minimaal aantal stuktekeningen kunnen voorleggen, vandaar dus ook de keuze om dit onderdeel zelf te ontwerpen.

Hechtingssysteem

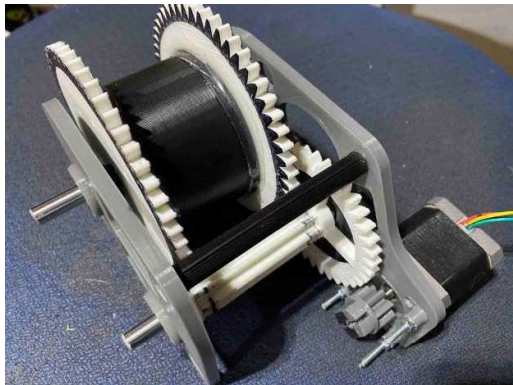
Filamenten aan elkaar lassen is een zeer lastige taak die moeilijk betrouwbaar te reproduceren is. Er zijn hier enkele gereedschappen voor beschikbaar, maar filament aan elkaar lassen blijft trial and error.



Een veel voorkomend gereedschap hiervoor bestaat uit een stukje PTFE tube waar het filament door gevoed wordt. Vervolgens wordt het filament met een aansteker verhit en worden beide uiteinden aan elkaar gezet. In kader van de veiligheid wou ik niet met vuur werken en heb ik dus gekozen voor een elektrisch verwarmd systeem.

Aandrijving

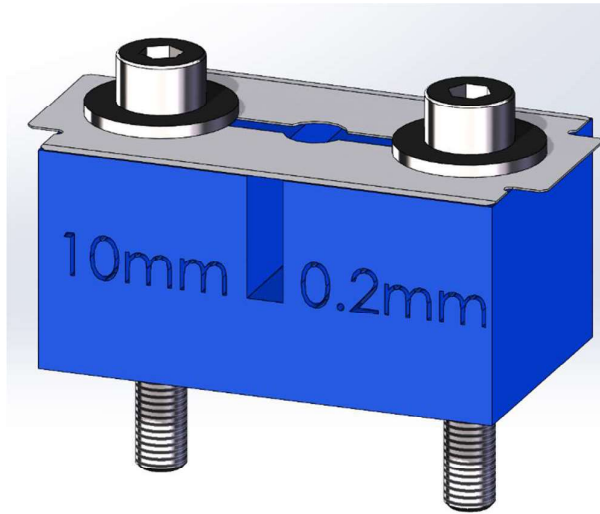
Om een succesvol pultrusiesysteem te krijgen, moet de spoel roteren zodat deze de PET strips door de nozzle trekt. Er zijn verschillende aandrijvingen mogelijk, maar zo goed als alle machines die ik vond maakten gebruik van geprinte tandwielen om een correcte rotatiesnelheid te bekomen.



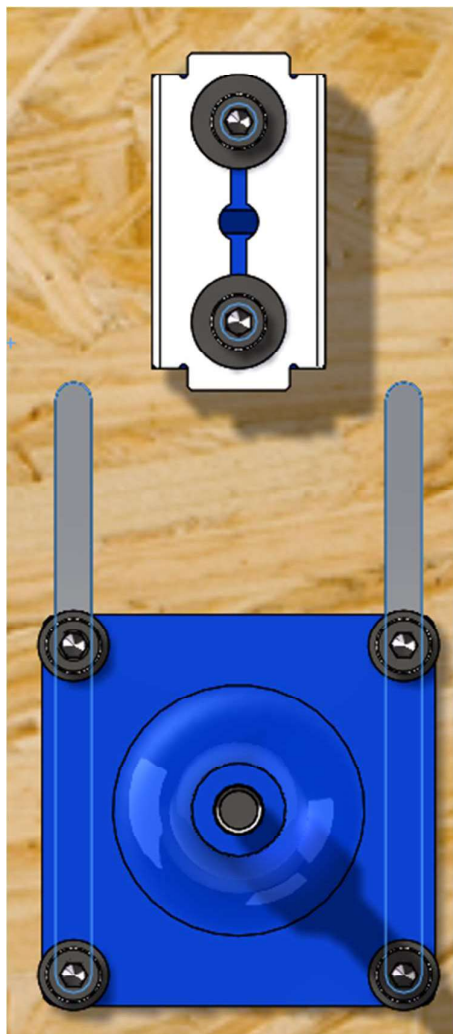
Voorbeeld met stappenmotor

Gekozen concept

Snijmodule

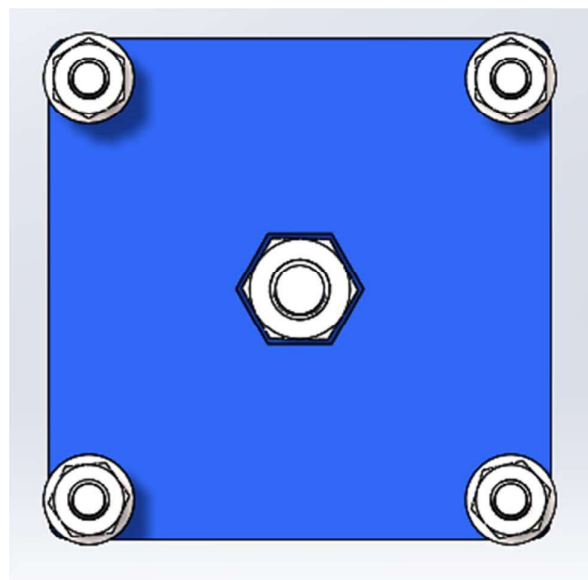


Ik heb gekozen om het simpel te houden en een geprint blokje te gebruiken dat met 2 inbusbouten op de bodemplaat gemonteerd wordt. Er wordt gebruik gemaakt van een standaard scheermesje dat zeer goedkoop en vlot beschikbaar is. Er zijn verschillende blokjes naargelang de wanddikte van de fles, en zowel de stripbreedte als de wanddikte staan op de wand van de blokjes.

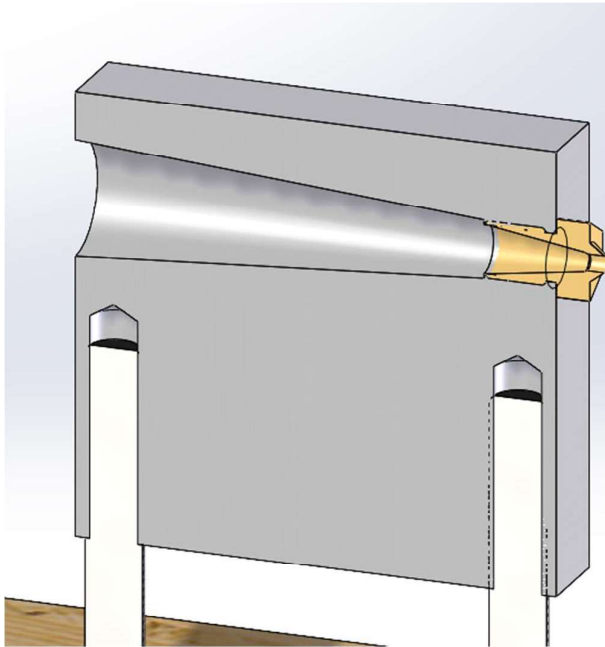


De flesgeleiding is in gleuven gemonteerd zodat de afstand ten opzichte van het snijblokje aangepast kan worden. Dit betekent dat de machine voor zowel kleine als grote flessen gebruikt kan worden.

Aangezien de rest van de machine veel gebruik maakt van M6 draadstang, wordt dit ook gebruikt in de flesgeleiding. De geleiding bestaat uit een 3D geprint stuk met langs de onderkant een uitsparing voor een M6 moer, waar de draadstang ingeschroefd wordt.

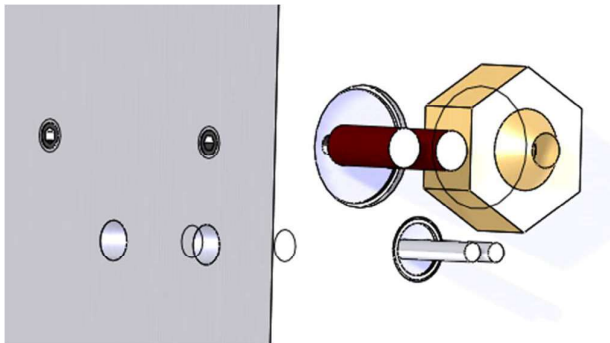


Pultrusie-element



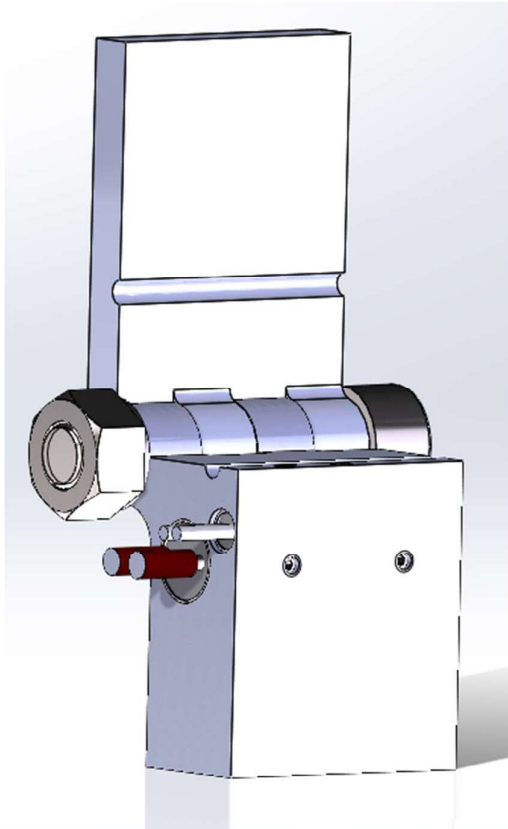
Het pultrusie-element bestaat uit een blok aluminium met een conische boring die uitmondt in een aangepaste 3D printer nozzle. De keuze voor aluminium is afkomstig uit de goede warmtegeleiding van het materiaal. Het idee achter de conische boring is dat de PET-strip door de vorm van de wand natuurlijk omkrult om zo gemakkelijker door de nozzle geleid te worden. Dit is een standaard nozzle die uitgeboord wordt naar 1.75mm, de meest voorkomende standaardmaat voor filamenten.

Het pultrusie-element beschikt over een verwarmingselement en thermistor die beiden vastgeschroefd worden met M1.6 stelschroefjes. Het pultrusie-element wordt op de bodemplaat bevestigd met M6 draadstang, wat het mogelijk maakt om deze eenvoudig in hoogte uit te lijnen.



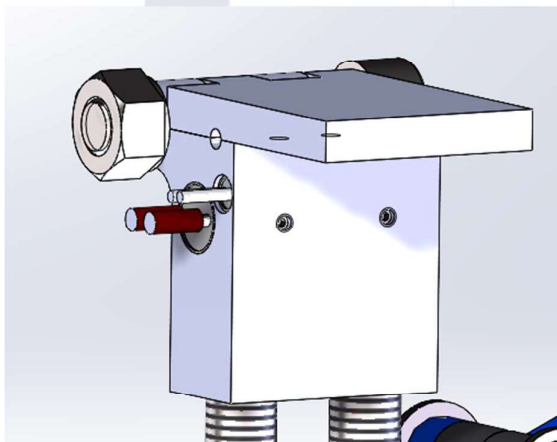
In deze afbeelding ziet u links naast de nozzle het verwarmingselement en iets daaronder de thermistor.

Hechtingssysteem



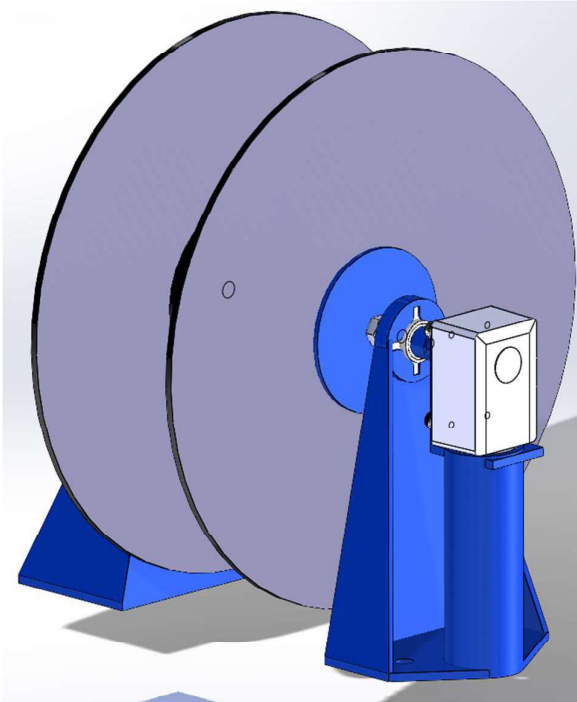
Het hechtingssysteem is opgebouwd uit 2 aluminium blokjes die scharnierend verbonden zijn doormiddel van een inbusbout. In beide blokjes is er een halve cirkel uitgeboord met diameter 1.75mm. Het bovenste blokje heeft een lipje zodat het scharnier makkelijk geopend kan worden.

Ook hier wordt gebruik gemaakt van hetzelfde type verwarmingselement en thermistor die met M1.6 stelschroefjes vastgezet worden.

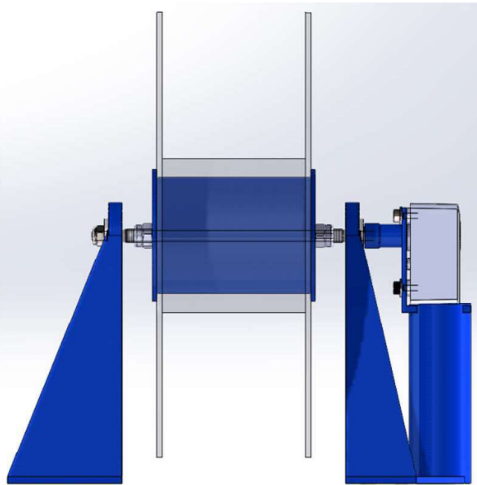


Het hechtingssysteem wordt net zoals de pultrusiemodule aan de bodemplaat bevestigd met M6 draadstang. Het idee is dat het hechtingssysteem iets lager gemonteerd wordt, zodat het wanneer het niet in gebruik is niet in de baan van het filament ligt. Het scharnier werd toegevoegd zodanig dat het filament niet continu door het hechtingssysteem moet lopen, wat problemen zou veroorzaken als het filament gehecht is, maar het blokje nog moet afkoelen.

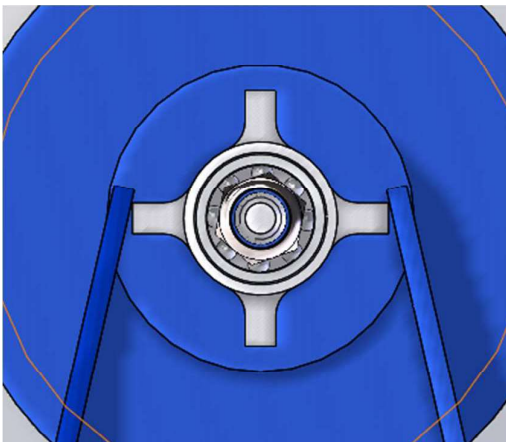
Aandrijving



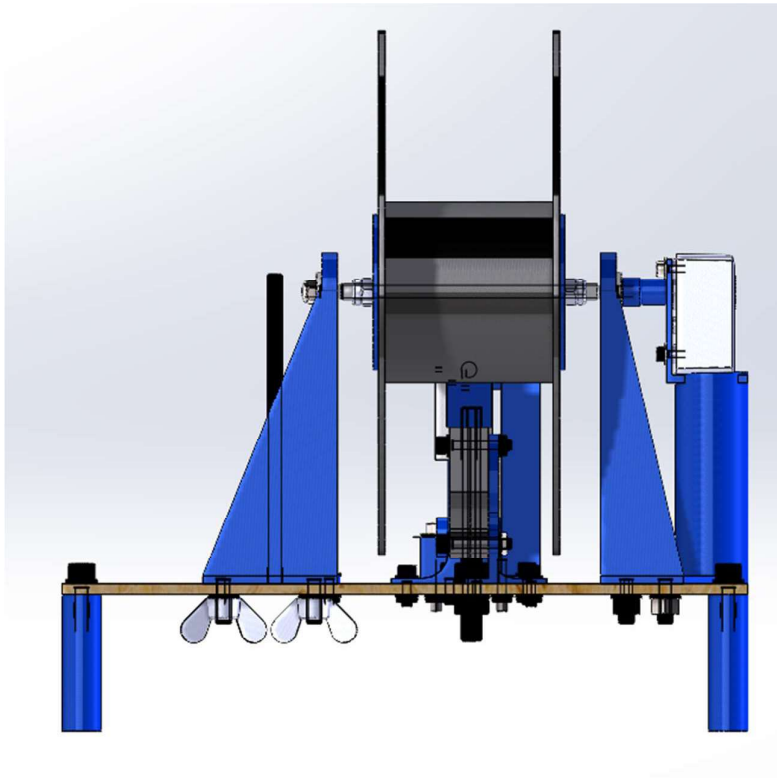
Na heel wat pistes af te wandelen ben ik tot volgend aandrijvingssysteem gekomen. Er wordt gebruik gemaakt van een JGY-370 motor, dit is een klein elektromotortje met een ingebouwde tandwielkast om een maximale rotatiesnelheid van 10 toeren per minuut te bekomen (7 onder belasting). Dit betekent dat de machine ongeveer 1100mm filament per minuut kan produceren wanneer de spoel volledig leeg is, en dat een 1,5l fles verwerkt kan worden in minder dan 5 minuten. Bij een volle spoel lopen de snelheden op tot 5m/min.



In de constructie van het aandrijvingssysteem is zo veel mogelijk gebruik gemaakt van geprinte onderdelen. Als as wordt een M6 draadstang gebruikt die op de uiteinden gedraaid is om in 619/5 lagers te passen. Op de as worden 2 nylon borgmoeren gebruikt om de geprinte adapterstukken te borgen en onder spanning te zetten zodanig dat de spoel mee draait met de as. Deze aanpak zorgt ervoor dat er verschillende adapterstukken geprint kunnen worden om spoelen met andere binnendiameters te accepteren. De motor wordt met de as verbonden via een geprint koppelstuk, dat het motorkoppel overdraagt op de nylon borgmoer die gebruikt wordt om het lager axiaal te borgen.

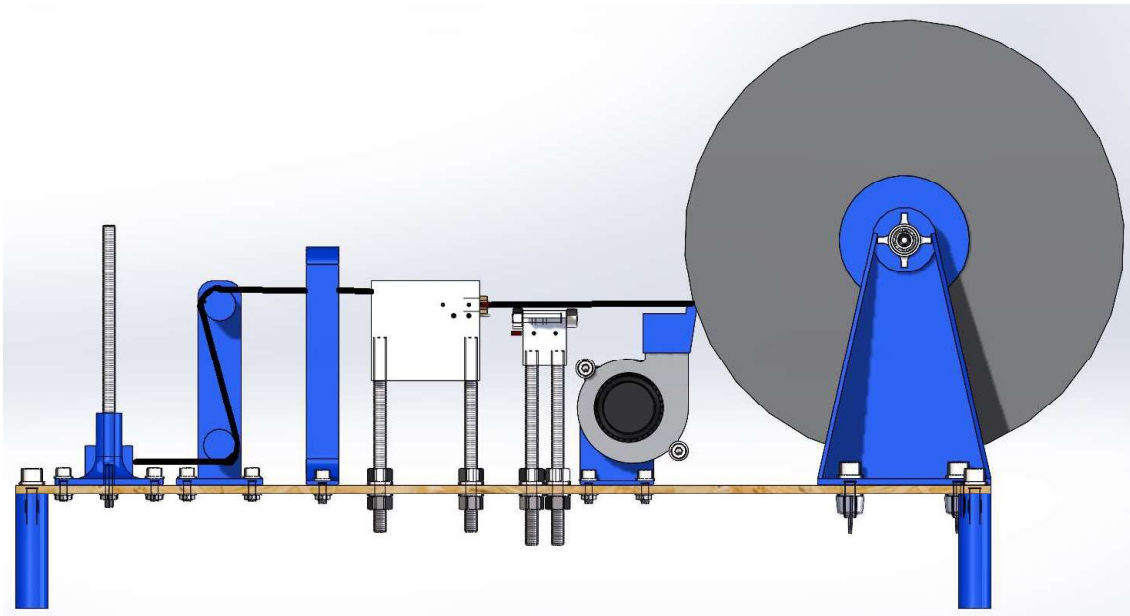


De lagerzittingen zijn uit aluminium gemaakt en worden vormgesloten in de geprinte pilaren. De aluminium inserts zijn aanwezig om ervoor te zorgen dat de lagers zich niet uit hun zittingen walsen.



Een van beide poten wordt in slots gemonteerd met vleugelmoeren zodanig dat deze makkelijk verschoven kan worden om de spoel van de as te halen.

Werkingsoverzicht



De machine vertrekt van een PET fles die afhankelijk van de dikte met bijhorend blokje in een strip gesneden wordt van een bepaalde breedte. Deze strip wordt door de geleiding tot op de juiste hoogte gebracht, en door de tweede geleiding verticaal geplaatst om in het pultrusieblokje gevoed te worden. Bij het begin van een strip moet deze eerst een beetje manueel door de nozzle getrokken worden, tot deze bevestigd kan worden aan de spoel, of samengesmolten kan worden met het uiteinde van het filament dat al aanwezig is op de spoel aan de hand van het hechtingssysteem. Het geproduceerde filament loopt over de ventilator om afgekoeld te worden, en het geprinte geleidingsstukje zorgt ervoor dat het filament niet geschaafd wordt door de rand van de ventilator, en dus vlot op de spoel gewikkeld kan worden.

De baan van het filament wordt in bovenstaande afbeelding voorgesteld door de zwarte lijn.

Gevaren/ Wat kan fout lopen?

De machine is eigenlijk vrij eenvoudig opgebouwd, wat ook betekent dat er weinig kan mislopen. Indien het mesje om de strips te snijden te bot wordt, verhogen de snijkrachten en zal op een gegeven moment de snijkracht te hoog worden. Dit zou als gevolg kunnen hebben dat er slip ontstaat tussen de rotatie-as en de spoel. Dit is echter makkelijk op te lossen door het mesje om te draaien of te vervangen, en de nylon borgmoeren van de spoel opnieuw aan te spannen.

Een ander gevaar is dat de verwarmingselementen in Thermal Runaway gaan en dus op hol slaan. Dit kan brandgevaar tot gevolg hebben, maar hiertegen kan makkelijk firmwarematig beveiligd worden. We moeten ons geen zorgen maken over de warmte die eventueel via de M6 draadstang afgevoerd zou worden naar de bodemplaat aangezien staal slechts een warmtegeleidingscoëfficiënt heeft van ongeveer 45 W/(mK) , terwijl die van aluminium 235 W/(mK) bedraagt.

Berekeningen

Spoelafmetingen

OD(cm)	ID(cm)	Diepte(cm)	Kolom1	OD(mm)	ID(mm)	Diepte(mm)
20,3	5	7,3		203	50	73
20	5,3	7		200	53	70
20	5,6	6,8		200	56	68
19,7	5,5	6,6		197	55	66
19	5,3	7,7		190	53	77
20	5,3	6,7		200	53	67
20	5,35	6,6		200	53,5	66

Gemiddelde

20 5 7 199 53 70

Max

20,3 5,6 7,7 0 203 56 77

Min

19 5 6,6 0 190 50 66

Bron: <https://www.idig3dprinting.co.uk/news/how-to-guides/3d-printer-filament-spool-sizes/>

Snijkrachten

Afschuifspanning PET: $\bar{\tau} = 48,4 \frac{N}{mm^2}$ (in overeenkomst met docent)

dikte mesje = 0,15 mm

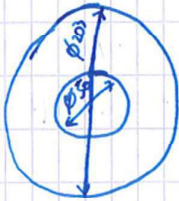
$F = 0,15 \cdot 0,35 \cdot \bar{\tau} = 2,5 N$

Veiligheidsfactor 50% $\Rightarrow F = 3,75 N$

0,35
↳ dikte fleswand

Motortoerental

$375 \text{ Nmm} = 3,75 \text{ kg cm}$
 JG4-370 : 7 rpm onder belasting
 22,5 kg cm



Bij $\phi 203$: 5 m/min : $0,203 \cdot \pi = 0,637 \text{ m/toer}$

$$\frac{5 \text{ m}}{\text{min}} \cdot \frac{1}{0,637} \frac{\text{toer}}{\text{m}} = 7,84 \text{ tpm}$$

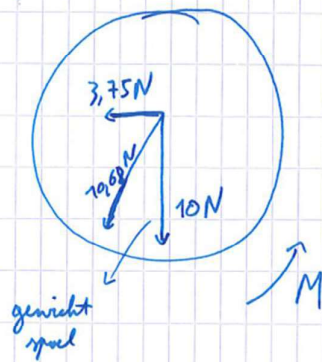
$\Rightarrow$ Kan direct aangedreven worden

7 tpm bij $\phi 50$: $50 \pi \frac{\text{mm}}{\text{toer}} = 157 \frac{\text{mm}}{\text{toer}}$

$$157 \frac{\text{mm}}{\text{toer}} \cdot 7 \text{ tpm} \approx 1100 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

1,5 l fles geeft $\approx 5 \text{ m}$ filament $\Rightarrow 1,5 \text{ l}$ fles in $\pm 4,5 \text{ min}$

Asdiameter



$$\sqrt{3,75^2 + 10,09^2} = 10,68 \text{ N}$$

$$M_w = \frac{P}{2\pi m}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 M_v}{\pi \sigma_b}}$$

$$M_v = \sqrt{M^2 + 0,75 (\alpha \cdot M_w)^2}$$

$$\bar{\sigma}_b = \frac{M_b}{W_b} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

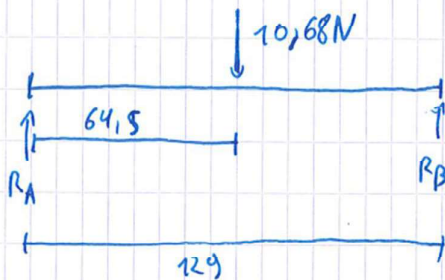
$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

$$W_b = \frac{\pi d^3}{32}$$

$$\sigma_b = \frac{M_b \cdot 32}{\pi d^3}$$

$$M_w = 100 \text{ mm} \cdot 3,75 \frac{\text{N}}{\text{mm}} = 375 \text{ Nmm} = 3,75 \text{ kgcm}$$

$\frac{d_{\text{sped}}}{2}$



$$M_b = 0,0645 \text{ m} \cdot 10,68 \text{ N} = 0,68886 \text{ Nm}$$

$$= 689 \text{ Nmm}$$

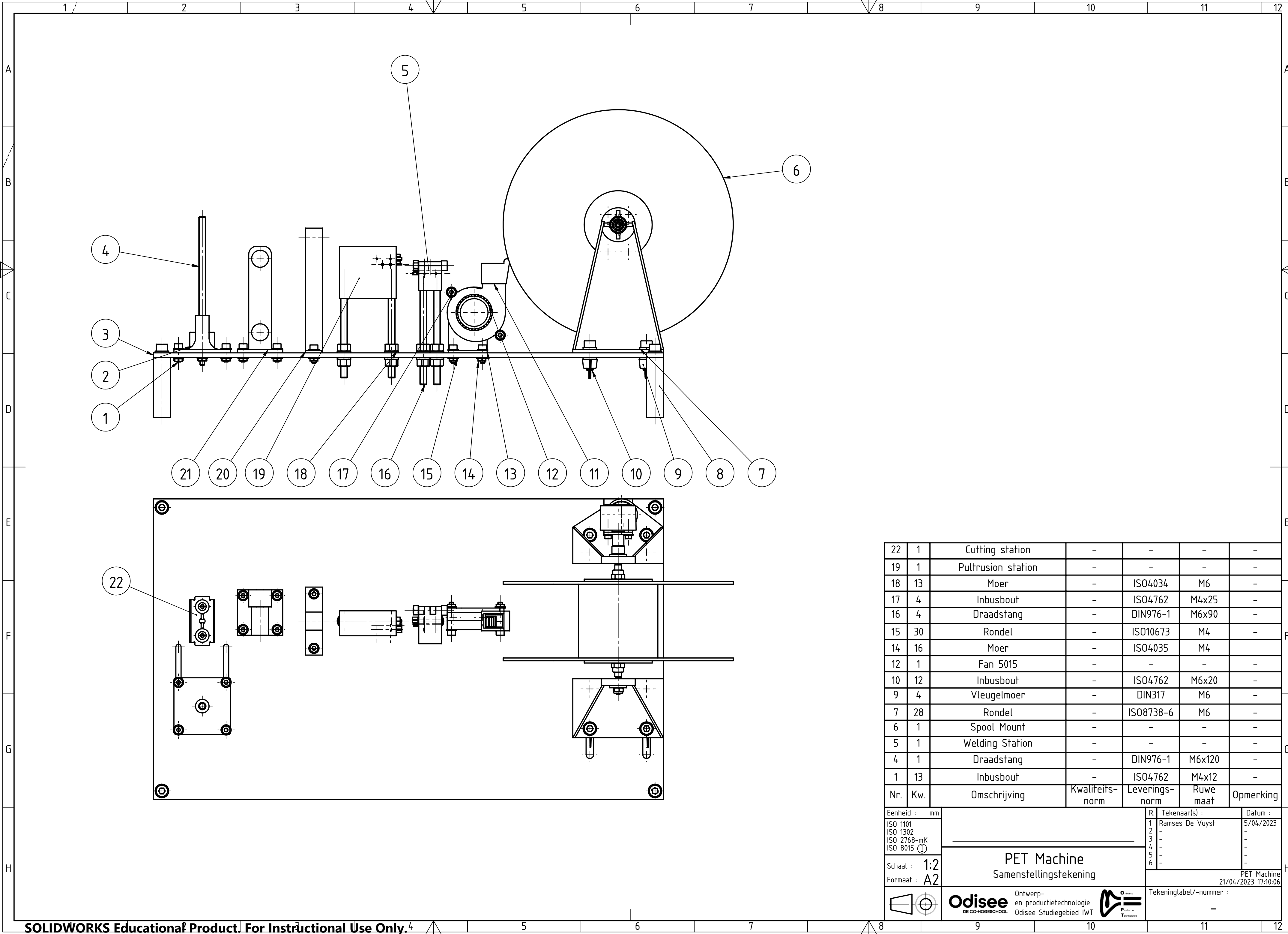
$$M_v = \sqrt{689^2 + 0,75 (0,7 \cdot 375)^2} = 749 \text{ Nmm}$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 749}{\pi \cdot 140}} \Rightarrow d \geq 3,78 \text{ mm}$$

Lagerlevensduur

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{1}{\alpha}} = \left(\frac{0,884 \text{ kN}}{0,01086 \text{ kN}} \right)^3 = 539346 \cdot 10^6 \text{ omwentelingen}$$

Tekeningen



22	1	Cutting station	-	-	-	-
19	1	Pultrusion station	-	-	-	-
18	13	Moer	-	ISO4034	M6	-
17	4	Inbusbout	-	ISO4762	M4x25	-
16	4	Draadstang	-	DIN976-1	M6x90	-
15	30	Rondel	-	ISO10673	M4	-
14	16	Moer	-	ISO4035	M4	-
12	1	Fan 5015	-	-	-	-
10	12	Inbusbout	-	ISO4762	M6x20	-
9	4	Vleugelmoer	-	DIN317	M6	-
7	28	Rondel	-	ISO8738-6	M6	-
6	1	Spool Mount	-	-	-	-
5	1	Welding Station	-	-	-	-
4	1	Draadstang	-	DIN976-1	M6x120	-
1	13	Inbusbout	-	ISO4762	M4x12	-
Nr.	Kw.	Omschrijving	Kwaliteits-norm	Leverings-norm	Ruwe maat	Opmerking

Eenheid : mm

ISO 1101
ISO 1302
ISO 2768-mK
ISO 8015 ①

Schaal : 1:2
Formaat : A2

PET Machine
Samenstellingstekening

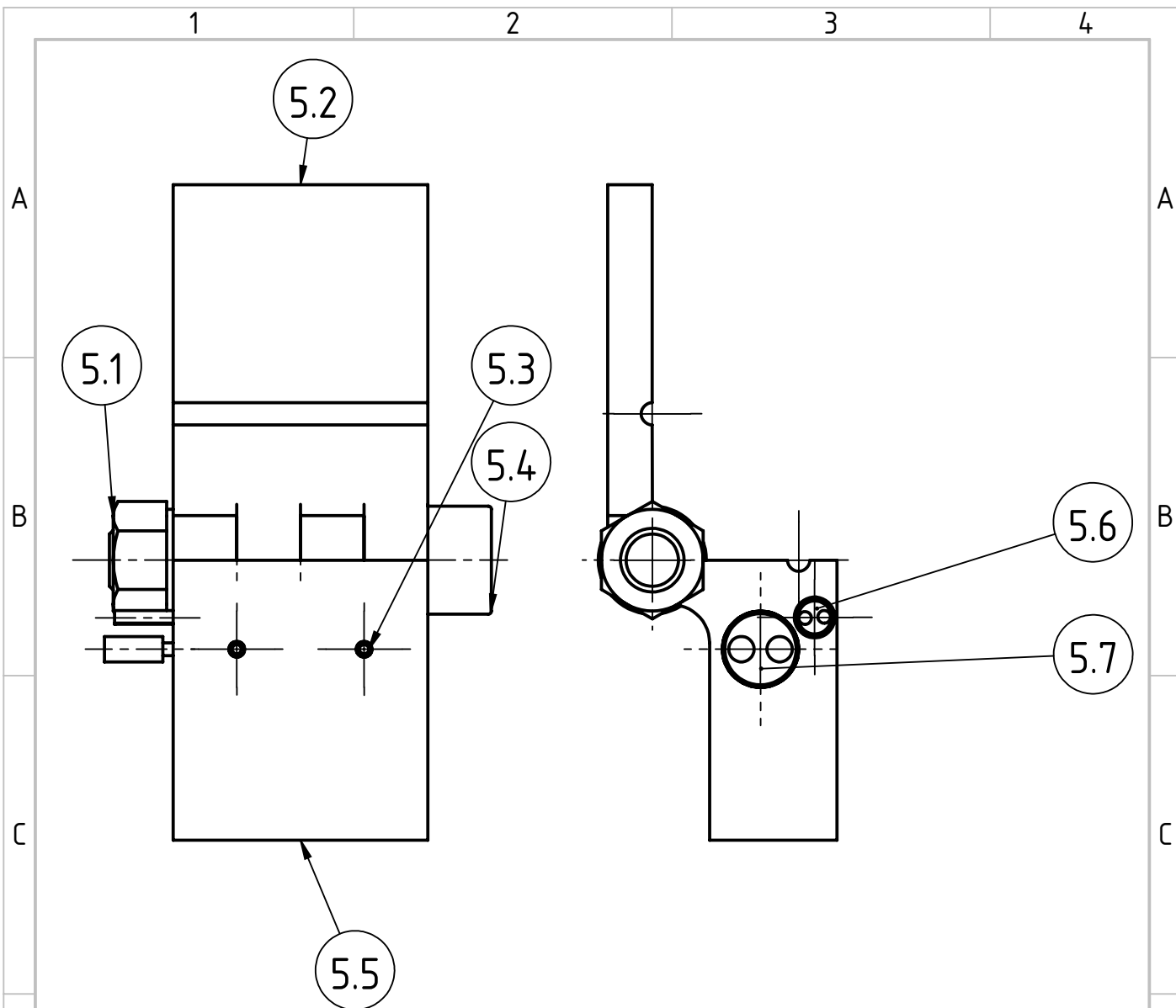
Ontwerp- en productietechnologie
DE CO-HOGESCHOOL Odisee Studiegebied IWT

R. Tekenaar(s) :
1 Ramses De Vuyst
2 -
3 -
4 -
5 -
6 -

Datum :
5/04/2023
-
-
-
-
-

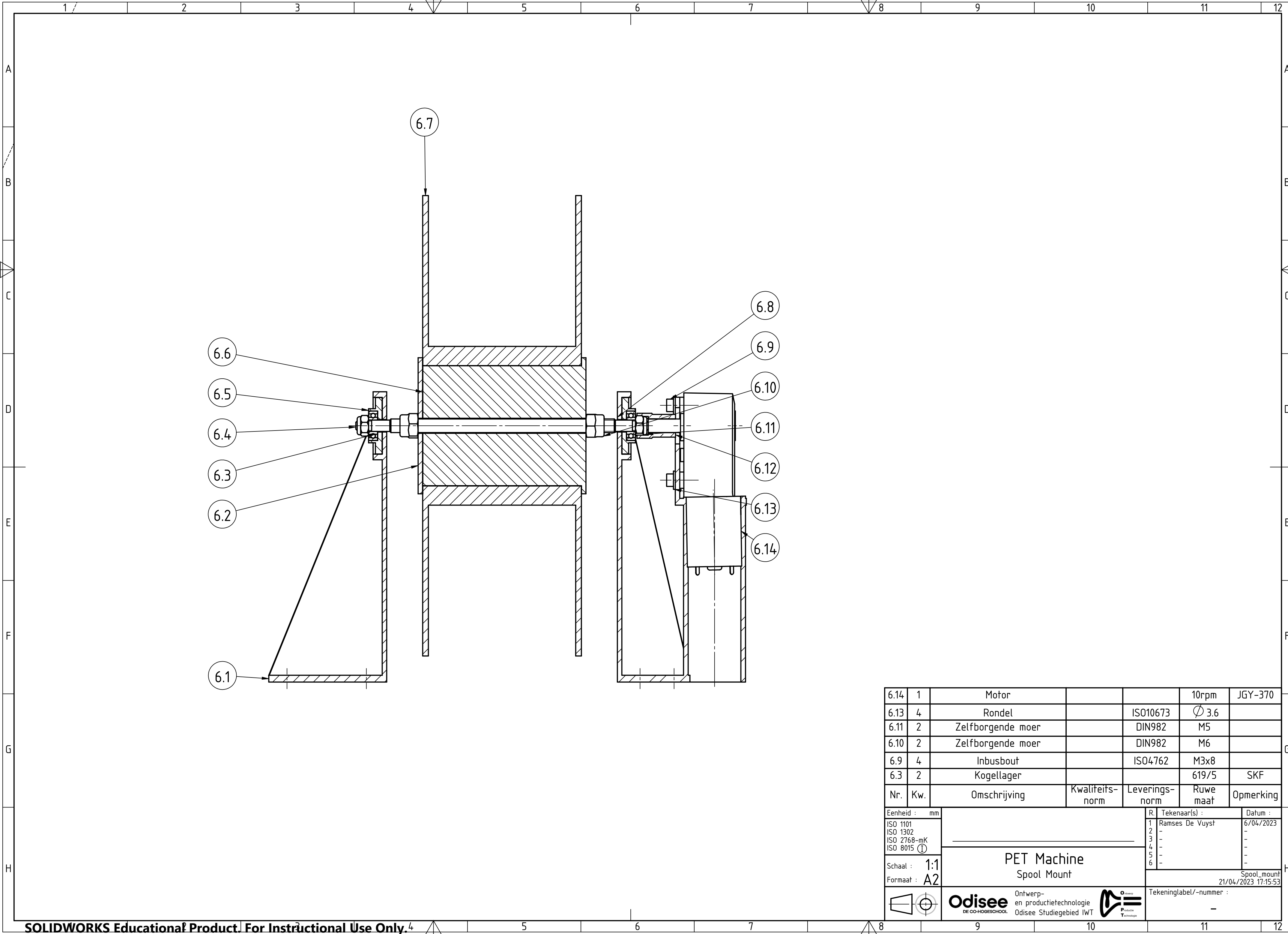
PET Machine
21/04/2023 17:10:06

Tekeninglabel/-nummer :
-

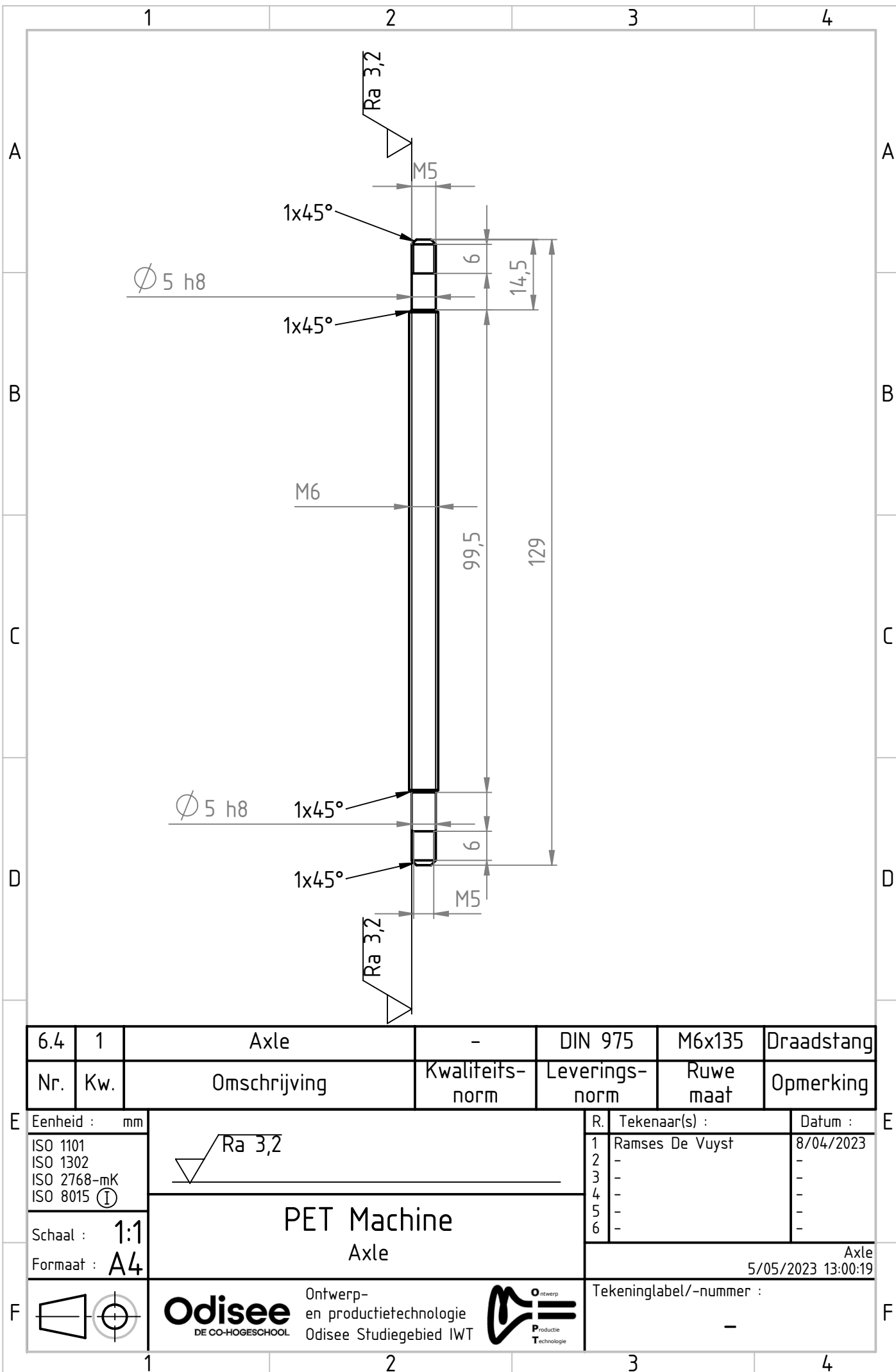


5.7	1	Heater cartridge	-	-	Ø 6x20	-
5.6	1	Thermistor	-	-	Ø 3x15	Semitec
5.5	1	Welding block bottom	EN AW-6082	EN 755-5	32x30x20	MCB
5.4	1	Inbusbout	-	ISO4762	M5x25	-
5.3	4	Stelschroef	-	DIN913	M1.6x2.5	-
5.2	1	Welding block top	EN AW-6082	EN 755-5	35x32x10	-
5.1	1	Moer	-	ISO4032	M5	-
Nr.	Kw.	Omschrijving	Kwaliteits-norm	Leverings-norm	Ruwe maat	Opmerking

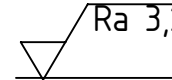
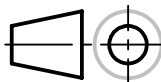
E	Eenheid : mm	R. Tekenaar(s) :	Datum :	E
	ISO 1101	1 Ramses De Vuyst	6/04/2023	
	ISO 1302	2 -	-	
	ISO 2768-mK	3 -	-	
	ISO 8015 ①	4 -	-	
	Schaal : 2:1	5 -	-	
	Formaat : A4	6 -	-	
			WeldingStation	
			4/05/2023 21:56:17	
F		Tekeninglabel/-nummer :		F
			-	

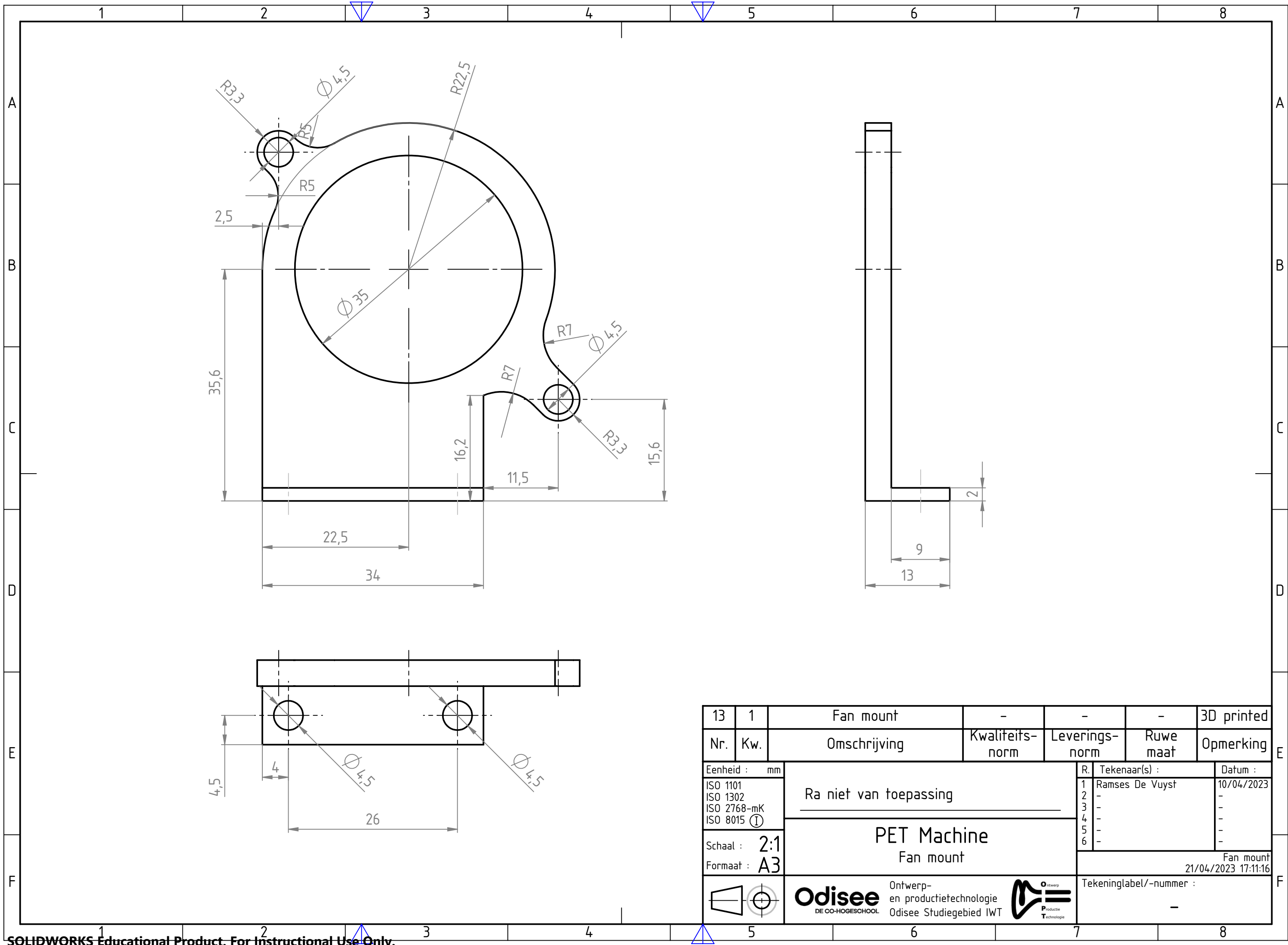


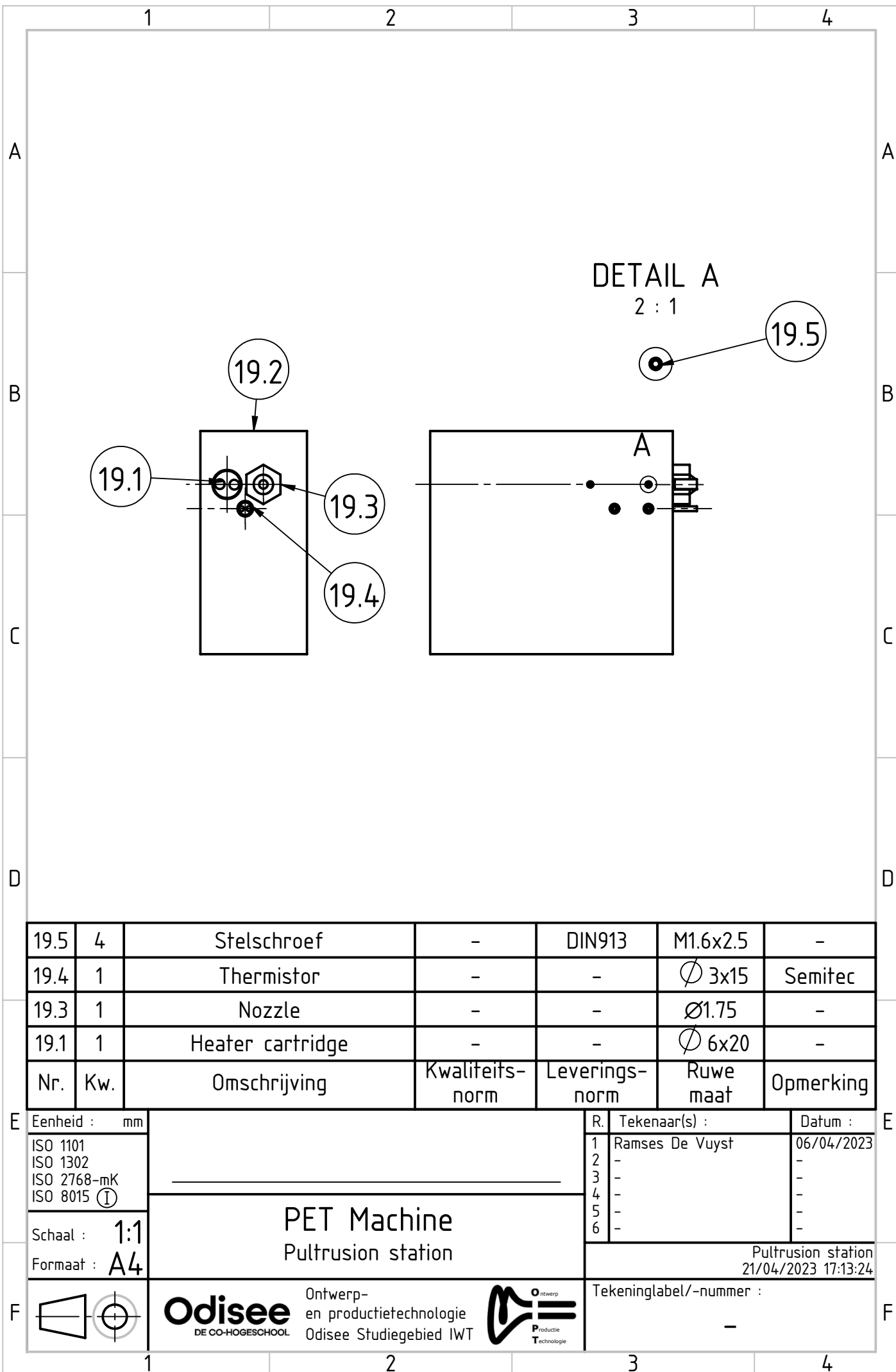
6.14	1	Motor			10rpm	JGY-370
6.13	4	Rondel		ISO10673	Ø 3.6	
6.11	2	Zelfborgende moer		DIN982	M5	
6.10	2	Zelfborgende moer		DIN982	M6	
6.9	4	Inbusbout		ISO4762	M3x8	
6.3	2	Kogellager			619/5	SKF
Nr.	Kw.	Omschrijving	Kwaliteits-norm	Leverings-norm	Ruwe maat	Opmerking
Eenheid : mm					R. Tekenaar(s) :	Datum :
ISO 1101					1 Ramses De Vuyst	6/04/2023
ISO 1302					2 -	-
ISO 2768-mK					3 -	-
ISO 8015 ①					4 -	-
Schaal : 1:1					5 -	-
Formaat : A2					6 -	-
					Spool_mount	
					21/04/2023 17:15:53	
					Tekeninglabel/-nummer :	
					-	

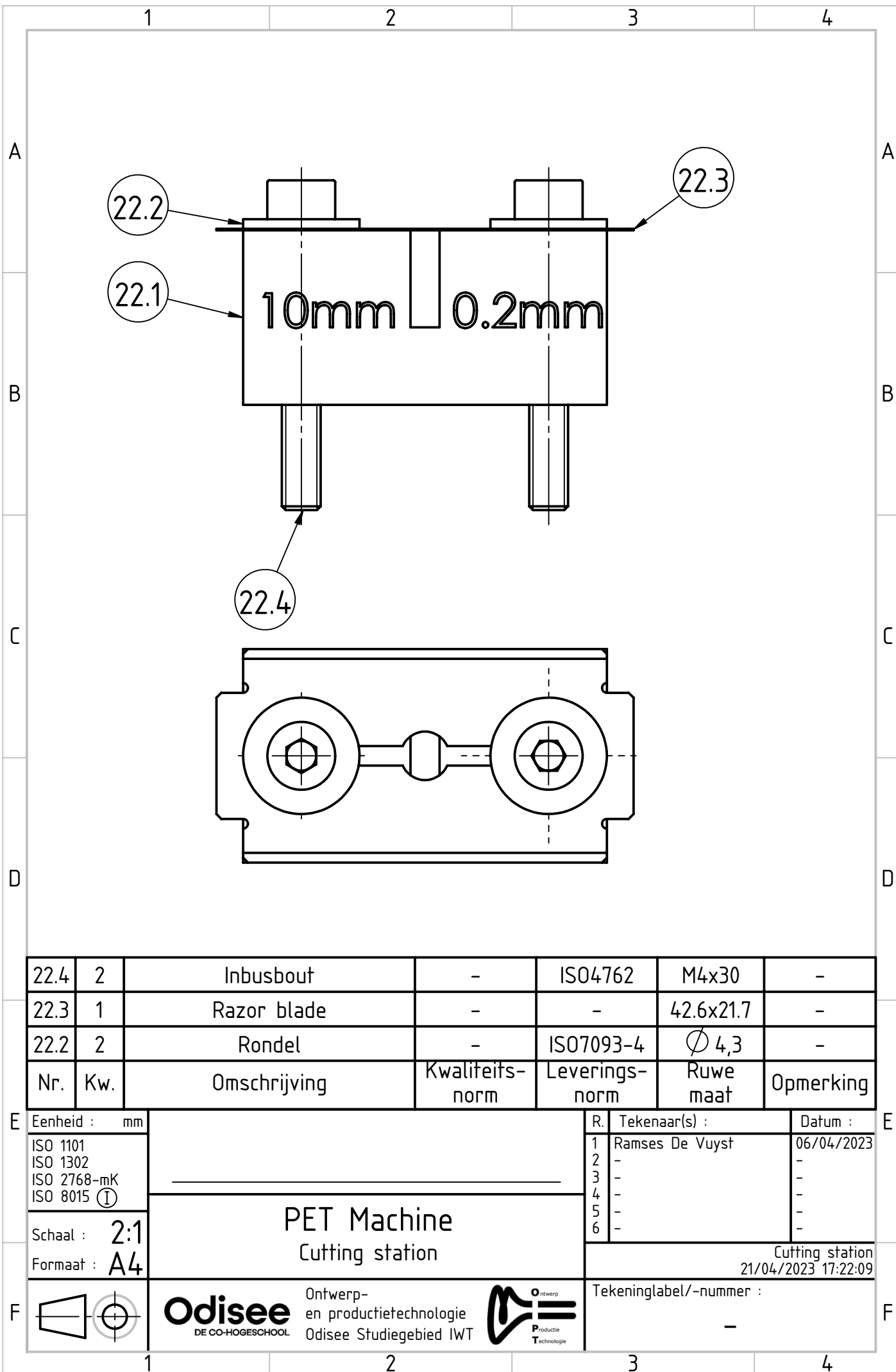


6.4	1	Axle	-	DIN 975	M6x135	Draadstang
Nr.	Kw.	Omschrijving	Kwaliteits-norm	Leverings-norm	Ruwe maat	Opmerking

E	Eenheid : mm		R. Tekenaar(s) : 1 Ramses De Vuyst 2 - 3 - 4 - 5 - 6 -	Datum : 8/04/2023 - - - - -	E	
	ISO 1101 ISO 1302 ISO 2768-mK ISO 8015 ①					
F	Schaal : 1:1 Formaat : A4	PET Machine Axle	Axle 5/05/2023 13:00:19			F
		 Ontwerp- en productietechnologie Odisee Studiegebied IWT	 Ontwerp Productie Technologie	Tekeninglabel/-nummer : -		







Documentatie

The specific properties of this virgin crystalline PET make it especially suitable for the manufacture of mechanical precision parts which have to sustain high loads and/or are subject to wear.

		ISO*			ASTM*		
		Test methods	Units	Indicative Values	Test methods	Units	Indicative Values
Thermal Properties (1)	Melting temperature (DSC, 10°C (50°F) / min)	ISO 11357-1/-3	°C	245	ASTM D3418	°F	491
	Glass transition temperature (DSC, 20°C (68°F) / min) (2)	ISO 11357-1/-2	°C	-	ASTM D3418	°F	-
	Thermal conductivity at 23°C (73°F)	-	W/(K.m)	0.29	-	BTU in./hr.ft².°F	2,00
	Coefficient of linear thermal expansion (-40 to 150 °C) (-40 to 300°F)	-			ASTM E-831 (TMA)	in./in.°F	3,3,E-05
	Coefficient of linear thermal expansion (23 to 60°C) (73°F to 140°F)	-	m/(m.K)	60 x 10-6			
	Coefficient of linear thermal expansion (23 to 100°C) (73°F to 210°F)	-	m/(m.K)	80 x 10-6			
	Heat Deflection Temperature: method A: 1.8 MPa (264 PSI)	ISO 75-1/-2	°C	80	ASTM D648	°F	240
	Continuous allowable service temperature in air (20.000 hrs) (3)	-	°C	100	-	°F	210
	Min. service temperature (4)	-	°C	-20			
	Flammability: UL 94 (3 mm (1/8 in.)) (5)	-	-	HB	-	-	HB
	Flammability: Oxygen Index	ISO 4589-1/-2	%	25			
Mechanical Properties (6)	Tensile stress at yield / tensile stress at break	ISO 527-1/-2 (7)	MPa	90 / -			
	Tensile strength	ISO 527-1/-2 (7)	MPa	90	ASTM D638 (8)	PSI	12.400
	Tensile strain (elongation) at yield	ISO 527-1/-2 (7)	%	4			
	Tensile strain (elongation) at break	ISO 527-1/-2 (7)	%	15	ASTM D638 (8)	%	20
	Tensile modulus of elasticity	ISO 527-1/-2 (9)	MPa	3500	ASTM D638 (8)	PSI	460.000
	Shear Strength				ASTM D732	PSI	8.000
	Compressive stress at 1 / 2 / 5 % nominal strain	ISO 604 (10)	MPa	33 / 64 / 107			
	Compressive stress at 10% nominal strain				ASTM D695 (11)	PSI	15.000
	Charpy impact strength - unnotched	ISO 179-1/1eU	kJ/m²	50			
	Charpy impact strength - notched	ISO 179-1/1eA	kJ/m²	2			
	Izod Impact notched				ASTM D256	ft.lb./in	0,5
	Flexural strength	ISO 178 (12)	MPa	135	ASTM D790 (13)	PSI	18.000
	Flexural modulus of elasticity				ASTM D790	PSI	490.000
	Ball indentation hardness (14)	ISO 2039-1	N/mm²	170			
Electrical Properties	Rockwell hardness (14)	ISO 2039-2	-	M 96	ASTM D785	-	M 96
	Shore hardness D (14)	ISO 868	-	80	ASTM D2240	-	87
	Electric strength	IEC 60243-1 (15)	kV/mm	22	ASTM D149	Volts/mil	385
	Volume resistivity	IEC 60093	Ohm.cm	> 10 14	IEC 60093	Ohm.cm	> 10 14
	Surface resistivity	ANSI/ESD STM 11.11	Ohm/sq.	> 10 13	ANSI/ESD STM 11.11	Ohm/sq.	> 10 13
Miscellaneous	Dielectric constant at 1 MHz	IEC 60250	-	3,2	ASTM D150	-	3,4
	Dissipation factor at 1 MHz	IEC 60250	-	0,014	ASTM D150	-	0,02
	Colour	-	-	natural [white] / black	-	-	natural [white] / black
	Density	ISO 1183-1	g/cm³	1.39			
	Specific Gravity				ASTM D792	-	1,41
	Water absorption after 24h immersion in water of 23°C (73°F)	ISO 62 (16)	%	0,07	ASTM D570 (17)	%	0,07
	Water absorption at saturation in air of 23 °C (73°F) / 50 % RH	-	%	0.25			
	Water absorption at saturation in water of 23 °C (73°F)	-	%	0.50	ASTM D570 (17)	%	0,9
	Wear rate	ISO 7148-2:1999 (18)	µm/km	3	QTM 55010 (19)	ln³.min/ft.lbs.hr	6,0,E-09
	Dynamic Coefficient of Friction (-)	ISO 7148-2:1999 (18)	-	0.15-0.25	QTM 55007 (20)	-	0,20
	Limiting PV at 100 FPM (safety factor 4)				QTM 55007 (21)	ft.lbs/in².min	2.800
	Limiting PV at 0.1 / 1 m/s cylindrical sleeve bearings (safety factor 4)	-	Mpa.m/s	0.15/0.09			
	Chemical Resistance	http://www.quadrantplastics.com/eu-en/support/chemical-resistance-information.html			http://www.quadrantplastics.com/na-en/support/chemical-resistance-information.html		

Note: 1 g/cm³ = 1,000 kg/m³ ; 1 MPa = 1 N/mm² ; 1 kV/mm = 1 MV/m

NYP: there is no yield point

NYP: there is no yield point

* This table, mainly to be used for comparison purposes, is a valuable help in the choice of a material. The data listed here fall within the normal range of product properties of dry material. **However, they are not guaranteed and they should not be used to establish material specification limits nor used alone as the basis of design.** See the remaining notes on the next page.

Ertalyte® is a registered trademark of the Quadrant Group.

Quadrant Engineering Plastic Products

global leader in engineering plastics for machining
www.quadrantplastics.com

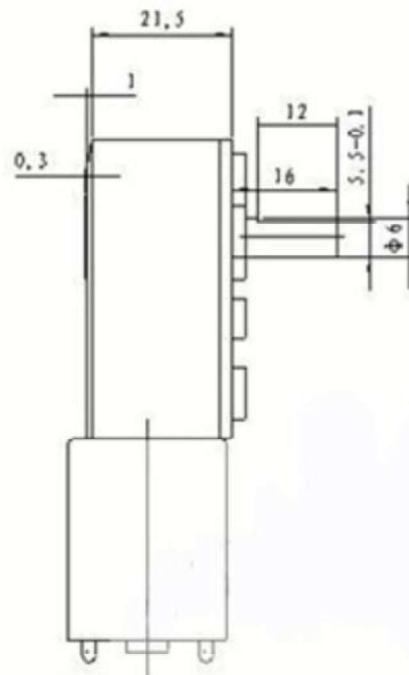
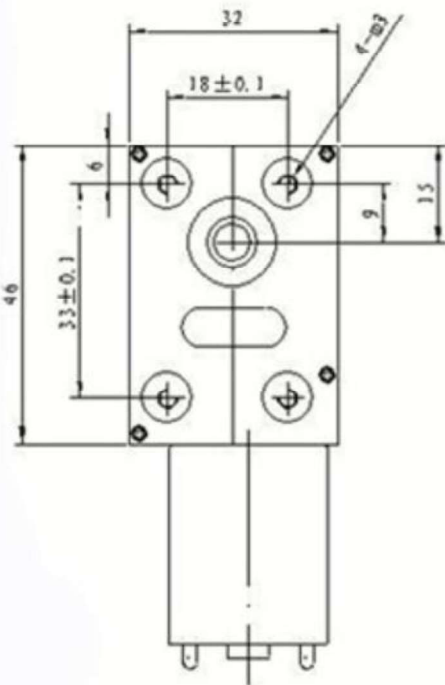
NOTES. SEE DATASHEET ON PAGE 1

- 1 The figures given for these properties are for the most part derived from raw material supplier data and other publications.
- 2 Values for this property are only given here for amorphous materials and for materials that do not show a melting temperature (PBI & PI).

Temperature resistance over a period of min. 20,000 hours. After this period of time, there is a decrease in tensile strength – measured at 23 °C – of about 50 % as compared with the original value. The temperature value given here is thus based on the
- 3 thermal-oxidative degradation which takes place and causes a reduction in properties. Note, however, that the maximum allowable service temperature depends in many cases essentially on the duration and the magnitude of the mechanical stresses to which the material is subjected.
- 4 Impact strength decreasing with decreasing temperature, the minimum allowable service temperature is practically mainly determined by the extent to which the material is subjected to impact. The value given here is based on unfavourable impact conditions and may consequently not be considered as being the absolute practical limit.
- 5 These estimated ratings, derived from raw material supplier data and other publications, are not intended to reflect hazards presented by the material under actual fire conditions. There is no 'UL File Number' available for Quadrant stock shapes.
- 6 Most of the figures given for the mechanical properties are average values of tests run on dry test specimens machined out of rods 40-60 mm when available, else out of plate 10-20mm. All tests are done at room temperature (23° / 73°F)
- 7 Test speed: either 5 mm/min or 50 mm/min [chosen acc. to ISO 10350-1 as a function of the ductile behaviour of the material (tough or brittle)] using type 1B tensile bars
- 8 Test speed: either 0.2"/min or 2"/min or [chosen as a function of the ductile behaviour of the material (brittle or tough)] using Type 1 tensile bars
- 9 Test speed: 1 mm/min, using type 1B tensile bars
- 10 Test specimens: cylinders Ø 8 mm x 16 mm, test speed 1 mm/min
- 11 Test specimens: cylinders Ø 0.5" x 1", or square 0.5" x 1", test speed 0.05"/min
- 12 Test specimens: bars 4 mm (thickness) x 10 mm x 80 mm ; test speed: 2 mm/min ; span: 64 mm.
- 13 Test specimens: bars 0.25" (thickness) x 0.5" x 5" ; test speed: 0.11"/min ; span: 4"
- 14 Measured on 10 mm, 0.4" thick test specimens.
- 15 Electrode configuration: Ø 25 / Ø 75 mm coaxial cylinders ; in transformer oil according to IEC 60296 ; 1 mm thick test specimens.
- 16 Measured on discs Ø 50 mm x 3 mm.
- 17 Measured on 1/8" thick x 2" diameter or square
- 18 Test procedure similar to Test Method A: "Pin-on-disk" as described in ISO 7148-2:1999, Load 3MPa, sliding velocity= 0.33 m/s, mating plate steel Ra= 0.7-0.9 µm, tested at 23°C, 50%RH.
- 19 Test using journal bearing system, 200 hrs, 118 ft/min, 42 PSI, steel shaft roughness 16±2 RMS micro inches with Hardness Brinell of 180-200
- 20 Test using Plastic Thrust Washer rotating against steel, 20 ft/min and 250 PSI, Stationary steel washer roughness 16±2 RMS micro inches with Rockwell C 20-24
- 21 Test using Plastic Thrust Washer rotating against steel, Step by step increase pressure, Test ends when plastic begins to deform or if temperature increases to 300°F.

This product data sheet and any data and specifications presented on our website shall provide promotional and general information about the Engineering Plastic Products (the "Products") manufactured and offered by Quadrant Engineering Plastic Products. Any illustration of the possible fields of application of the Products shall merely demonstrate the potential of these Products, but any such description does not constitute any kind of covenant whatsoever. Irrespective of any tests that Quadrant may have carried out with respect to any Product, Quadrant does not possess expertise in evaluating the suitability of its materials or Products for use in specific applications or products manufactured or offered by the customer respectively. The choice of the most suitable plastics material depends on available chemical resistance data and practical experience, but often preliminary testing of the finished plastics part under actual service conditions (right chemical, concentration, temperature and contact time, as well as other conditions) is required to assess its final suitability for the given application. It thus remains the customer's sole responsibility to test and assess the suitability and compatibility of Quadrant's Products for its intended applications, processes and uses, and to choose those Products which according to its assessment meet the requirements applicable to the specific use of the finished product. The customer undertakes all liability in respect of the application, processing or use of the aforementioned information or product, or any consequence thereof, and shall verify its quality and other properties.

JGY-370



Reduction ratio	Rated Volt	No Load		AT Load			STALL	
		SPEED	CURRENT	Torque	SPEED	Current	TOGQCE	CURRENT
	V	RPM	mA	KG.cm	RPM	A	KG.CM	A
40	6	150	100	0.6	100	0.6	1	1.8
65	6	90	100	0.9	70	0.6	1.5	1.8
150	6	40	100	2	30	0.6	3.4	1.8
200	6	30	100	2.7	22	0.6	4.6	1.8
260	6	23	100	3.6	17	0.6	6	1.8
340	6	18	100	4.8	13	0.6	8	1.8
600	6	10	100	8	7	0.6	14	1.8
1000	6	6	100	14	4	0.6	24	1.8
40	12	150	60	0.8	100	0.5	1.4	1.3
65	12	90	60	1.3	70	0.5	2.3	1.3
150	12	40	60	3	30	0.5	5.3	1.3
200	12	30	60	4	22	0.5	7	1.3
260	12	23	60	5.2	17	0.5	9	1.3
340	12	18	60	6.8	13	0.5	12	1.3
600	12	10	60	12	7	0.5	21	1.3
1000	12	6	60	21	4	0.5	35	0.6
40	24	150	60	1.1	100	0.2	1.8	0.6
65	24	90	60	1.8	70	0.2	2.9	0.6
150	24	40	60	4.1	30	0.2	6.7	0.6
200	24	30	60	5.5	22	0.2	9	0.6
260	24	23	60	7.1	17	0.2	11.7	0.6
340	24	18	60	9	13	0.2	15	0.6
600	24	10	60	16	7	0.2	26	0.6
1000	24	6	60	23	4	0.2	35	0.6

LDO MOTORS Co., Ltd

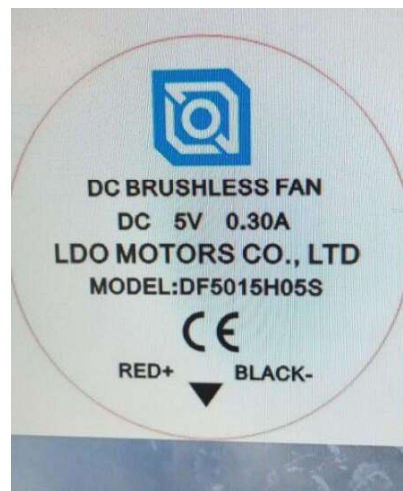
**SPECIFICATION
FOR APPROVAL**
规格承认书

产 品:
Product: DC BRUSHLESS FAN

客户名称:
Customer:

品 号:
Part No.:

型 号:
Model No.: DF5015H05S



客 户 承 认 签 章:

Company Seal 公 司 章	Approved by 确 认	Checked by 检 查

供 应 商 承 认 签 章:

Company Seal 公 司 章	Approved by 确 认	Completed by 制 定

LDO MOTORS Co., Ltd

PRODUCT SPECIFICATION/APPROVAL SHEET

A. 一般规格 (General Specification)

项 目 (Item)		规格/条件 (Specification/Condition)		
A-1	型号 (Part No.)	<u>DF5015H05S</u>		
A-2	外型尺寸 (Outling Dim.)	50*50*15 (mm)		
A-3	额定电压 (Rating Voltage)	DC5V		
A-4	电压范围 (Voltage Range)	DC3.5V~5.5V		
A-5	启动电压 (Starting Voltage)	$\geq 3.5V$		a. 额定电压 (Rating Voltage) b. 25℃, 65%RH
A-6	额定电流 (Rating Current)	0.24A	Max:0.35A	
A-7	消耗功率 (Power Consumption)	1.20W	Max:1.31W	
A-8	转速 (Speed)	4500RPM $\pm$ 10%		a. 25℃, 65%RH b. 自由空气 (Free Air) c. 额定电压 (Rating Voltage) d. afer 5 MIN
A-9	风量 (Airflow)	7.38CFM	Max7.72CFM	a. 额定电压 (Rating Voltage) b. AMCA 标准 (Standard) c. 25℃, 65%RH
A-10	风压 (Static Pressure)	10.2mmH ₂ O	Max:11.3mmH ₂ O	
A-11	音量位准 (Noise Level)	29dBA	Max:31dBA	a. 额定电压 (Rating Voltage) b. 无音室测试 (Measured in a Non-Echo Chamber) c. CNS 8753 标准 (Standard) d. ISO 3744 测试条件 (test Condition) e. 测试距离 1 米 (Test distance 1m from intake)
A-12	寿命 (Life Expectancy)	50000/hrs at 25℃		a. MBTF(Mean Time to Failure at Conf.Level 90%) b. 额定电压 (Rating Voltage)
A-13	级数 (No. of Polar)	4 极 (Polar)		
A-14	运 转 方 向 (Rotating Dircetion)	逆时针 (Counter-Clockwise) ,从扇叶面 (From Blade)		

LDO MOTORS Co.,LTD

PRODUCT SPECIFICATION/APPROVAL SHEET

B.主要材料/零件规格（Main Materials/Parts Specification）

材料/零件（Material/Parts）		规格（Specification）
B-1	塑胶材料/扇叶、外框 （Plastic Material/Blade,Housing）	a. P.B.T.+30%GF Black
B-2	滚珠轴承/含油轴承 （Ball Bearing/Sleeve Bearing）	含油轴承(Sleeve Bearing)
B-3	导线（Lead Wire）	28AWG (+)Red (-)Black (f)Yellow 750mm
B-4	端子（Connector）	3P

C.注意事项（NOTES）

C-1	请不要碰触扇叶和拉扯线材，以免损坏轴承及导线。(Please do not touch the impeller and never carry the fan the lead wires. The bearings and the lead wires may be damaged.)
C-2	便于订单管理，请在每一订单上详细注明其型号。（For the purpose of MIS, please specify the Model No. on every order.）
C-3	请不要将风扇置于腐蚀的气体和液体内。（Please do not use the fan in the environment of corrosive gas or liquid.）
C-4	请不要将风扇储存在高湿度的环境中，请尽量避免将风扇储存期超过 6 个月。如果要长期储存，请将其在室温的环境下，且每隔 6 个月须通上电源让风扇短时间运转。（Please do not store the fan in the environment of high humidity. Please avoid storage of the fan over 6 months . For long term storage, please connect power to the fan shortly every 6 months even through the fan is stored in room temperature.）
C-5	当风扇在正常运转时，请不要长时间故意地锁定风扇，那样会使风扇过热从而有可能导致风扇的永久性损坏。（While the fan is in operation, please do not lock the fan intentionally for a long period of time to prevent over heating which may cause permanent damage.）

LDO MOTORS Co.,LTD

PRODUCT SPECIFICATION/APPROVAL SHEET

D.环境测试（Environmental Specification）

项 目（Item）		规格/条件（Specification/Condition）
D-1	运转温/湿度范围 （Operating Temp.Range）	温度/Temperature:-10℃~70℃ 湿度/Humidity:35%~85%RH
D-2	保存温/湿度范围 （Storage Temperature）	温度/Temperature:-10℃~80℃ 湿度/Humidity:35%~85%RH
D-3	高低温试验 （Test of high & low Temperature）	温度/Temperature:-10℃~70℃循环 2 次,各 12 小时 （Test Circulation at-10℃&70℃ two times per12hours）
D-4	绝缘阶段 （Insulation Shock）	UL A 种 （UL: Class A）

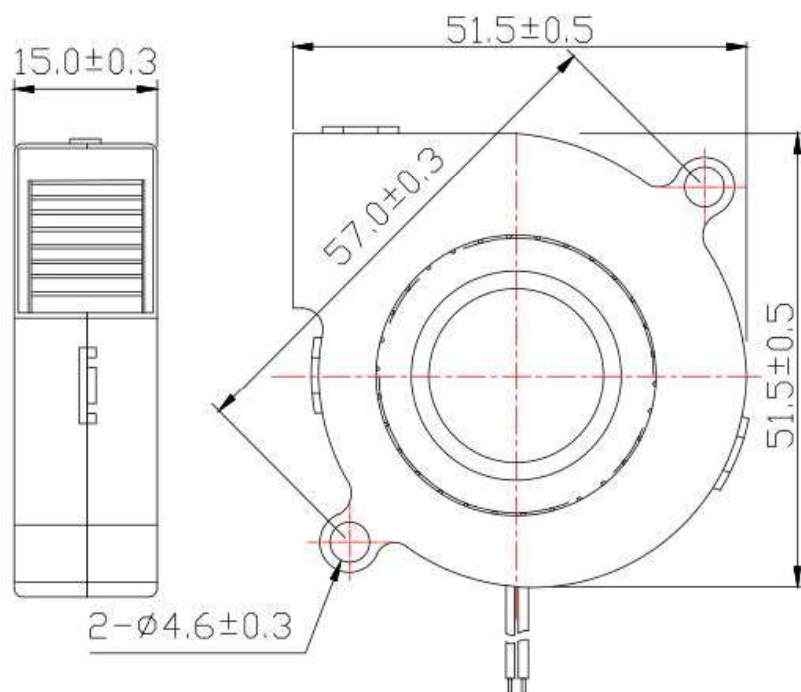
E.商标（Label Marking）

E-1	型号（Model No.）
E-2	额定电压（Rating Voltage）
E-3	额定电流（Rating Current）
E-4	安规（Safety Approvals）
E-5	品牌（Brand）

LDO MOTORS Co.,LTD

PRODUCT SPECIFICATION/APPROVAL SHEET

F.设计图 (Drawing)



619/5

Deep groove ball bearing

Single row deep groove ball bearings are particularly versatile, have low friction and are optimized for low noise and low vibration, which enables high rotational speeds. They accommodate radial and axial loads in both directions, are easy to mount, and require less maintenance than many other bearing types.

- Simple, versatile and robust design
- Low friction
- High-speed capability
- Accommodate radial and axial loads in both directions
- Require little maintenance

Overview

Dimensions

Bore diameter	5 mm
Outside diameter	13 mm
Width	4 mm

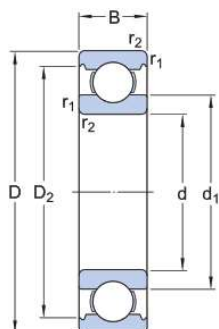
Performance

Basic dynamic load rating	0.884 kN
Basic static load rating	0.335 kN
Limiting speed	70 000 r/min
Reference speed	110 000 r/min

Properties

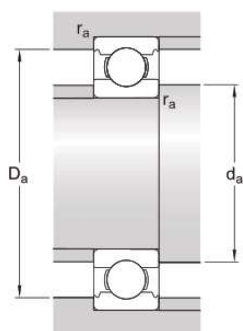
Bore type	Cylindrical
Coating	Without
Filling slots	Without
Locating feature, bearing outer ring	None
Lubricant	None
Matched arrangement	No
Material, bearing	Bearing steel
Number of rows	1
Radial internal clearance	CN
Relubrication feature	Without
Sealing	Without

Technische specificatie



Afmetingen

d	5 mm	Boring
D	13 mm	Buitendiameter
B	4 mm	Breedte
d ₁	≈ 7.5 mm	Diameter schouder
D ₂	≈ 11.2 mm	Uitsparingsdiameter
r _{1,2}	min.0.2 mm	Afmeting afschuining



Inbouwmaten

da	min.6.4 mm	Diameter aanlegvlak as
Da	max.11.6 mm	Diameter aanlegvlak huis
ra	max.0.2 mm	Afrondingsstraal as of huis

Berekeningsgegevens

Dynamisch draaggetal	C	0.884 kN
Statisch draaggetal	C ₀	0.335 kN
Vermoeiingsbelastinggrens	P _u	0.014 kN
Referentietoerental		110 000 r/min
Grenstoerental		70 000 r/min
Minimale belastingfactor	k _r	0.02
Berekeningsfactor	f ₀	10.5

Gewicht

Gewicht lager	0.0022 kg
---------------	-----------

Tolerantieklasse

Afmetingentoleranties	Normal
Radiale slingering	Normal

Voorwaarden en condities

Door het bezoeken en gebruiken van deze website / app in eigendom van en gepubliceerd door AB SKF (publ.) (556007-3495 · Göteborg) ("SKF") gaat u akkoord met de volgende voorwaarden:

Garantiedisclaimer en beperking van aansprakelijkheid

Er is veel zorg besteed aan de juistheid van de informatie op deze website/app. SKF biedt deze informatie aan "ALS IS" en WIJST HIERBIJ ALLE GARANTIES AF, ZOWEL EXPLICIET ALS IMPLICIET, INCLUSIEF, MAAR NIET BEPERKT TOT, IMPLICIETE GARANTIES VOOR VERKOOPBAARHEID EN GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL. U erkent dat u deze website op eigen risico gebruikt, dat u de volledige verantwoordelijkheid voor alle kosten die samenhangen met het gebruik van deze website/app draagt, en dat SKF niet aansprakelijk is voor enige directe, incidentele, gevolg- of indirecte schade, van welke vorm dan ook, die voortvloeit uit uw toegang tot, of het gebruik van de informatie of software beschikbaar gesteld op deze website/app. Alle garanties en verklaringen in deze website/app met betrekking tot SKF-producten of -diensten die u koopt of waar u gebruik van maakt, zullen worden onderworpen aan de voorwaarden die in het contract voor een dergelijk product of dienst werden overeengekomen. Verder, wanneer op onze website/app naar niet-SKF-websites wordt verwezen of wanneer een hyperlink verschijnt, geeft SKF geen garanties met betrekking tot de juistheid of betrouwbaarheid van de informatie op deze websites/apps en aanvaardt het geen aansprakelijkheid voor materiaal dat is gemaakt of gepubliceerd door derden op deze websites/apps. Bovendien garandeert SKF niet dat deze website/app of andere gelinkte websites/apps vrij zijn van virussen of andere schadelijke elementen.

Auteursrecht

Auteursrecht op deze website/app en auteursrecht op de informatie en de software die beschikbaar is op deze website/app berust bij SKF of haar licentiegevers. Alle rechten voorbehouden. De licentiegever die SKF het recht heeft verleend om materiaal onder licentie te gebruiken zal steeds vermeld worden. De informatie en software die ter beschikking worden gesteld op deze website/app, mogen niet worden gereproduceerd, gedupliceerd, gekopieerd, overgedragen, gedistribueerd, opgeslagen, bewerkt, gedownload of anderszins worden geëxploiteerd voor commerciële doeleinden zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van SKF. Deze kan echter gereproduceerd, opgeslagen en gedownload worden voor particulier gebruik, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SKF. In geen geval mag deze informatie of software worden verstrekt aan derden.

Deze website/app bevat bepaalde afbeeldingen die vallen onder de licentie van Shutterstock, Inc.

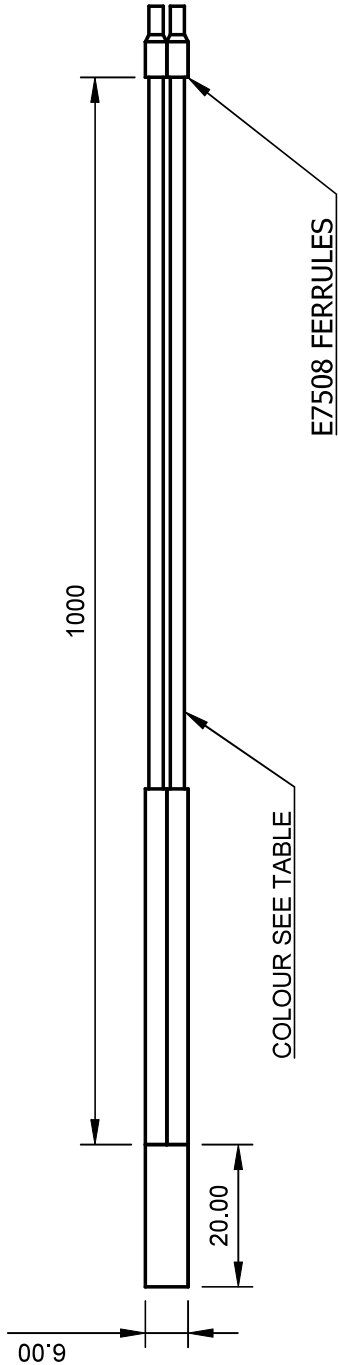
Handelsmerken en octrooien

Alle handelsmerken, merknamen, en bedrijfslogo's weergegeven op de website/app zijn eigendom van SKF of haar licentiegevers, en mogen niet worden gebruikt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SKF. Alle handelsmerken onder licentie die gepubliceerd zijn op deze website/app vermelden de licentiegever die SKF het recht heeft verleend om het handelsmerk te gebruiken. De toegang tot deze website/app kent de gebruiker geen enkele licentie onder geen enkel patent toe dat eigendom is van, of onder licentie is bij, SKF.

Aanpassingen

SKF behoudt zich het recht voor om te allen tijde wijzigingen of aanvullingen op deze website/app aan te brengen.

REVISION			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
5	SPECS UPDATED	18/06/2018	ST

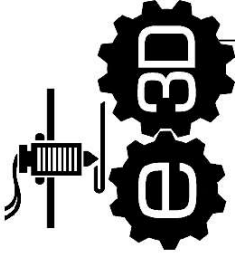


HEATER CARTRIDGE SPECS					
SKU	NOMINAL VOLTAGE	NOMINAL POWER	MIN RESISTANCE	MAX RESISTANCE	WIRE COLOUR
E-HEATER-12V-30W	12V	30W	4.2	5.7	BLUE
E-HEATER-12V-40W	12V	40W	3.1	3.8	RED
E-HEATER-24V-30W	24V	30W	16.7	22.6	YELLOW
E-HEATER-24V-40W	24V	40W	12.3	15.1	WHITE

Copyright (C) E3D-Online Ltd (e3d-online.com)

These drawings are free hardware: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

NOT TO SCALE

Dept. Engineering	Technical reference	Created by ST	18/06/2018	Approved by RY	18/06/2018
		Document type Production	Document status Approved		
		Title Heater Cartridges All	DWG No. E-HEATER ALL		
				Rev. 5	Date of issue 18/06/2018
				Sheet 1/1	

8 7 6 5 4 3 2 1

F

E

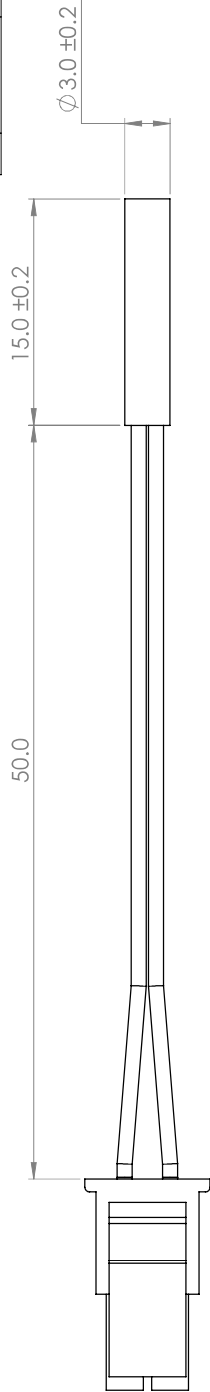
D

C

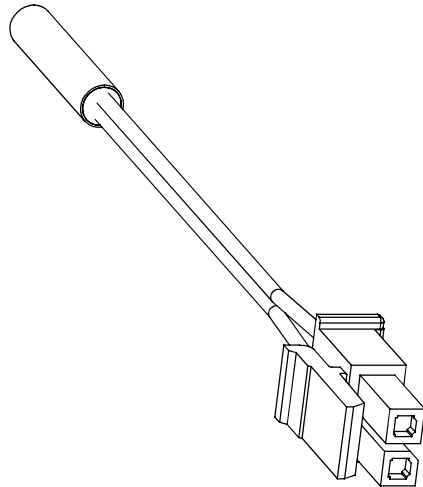
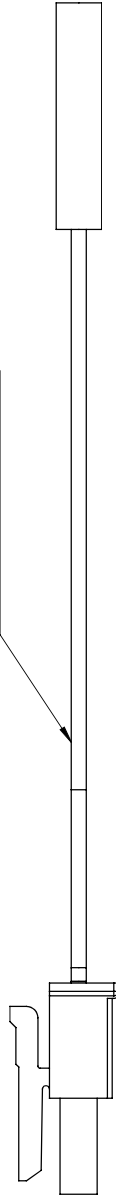
B

A

REV	REVISION BY	DATE	REVISION NOTES
4.0	JH	25/09/2020	First Release.



Blue Fibreglass Sleaving



Copyright (C) ESD-Online Ltd (e3d-online.com) These drawings are free hardware you can redistribute it and / or modify it under the terms of the license (http://www.esd-online.com/ license) or the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version. 	IF TOLERANCE UNSPECIFIED APPLY ISO2768-ct DIMENSIONS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED IF IN DOUBT ASK THIRD ANGLE PROJECTION  	DESCRIPTION: Thermistor sensor cartridge	
		DWG NO.: E-SEMITEC-50-MOLEX	
		MATERIAL: N/A	FINISH: N/A
		SHEET SCALE: 3:1	

8 7 6 5 4 3 2 1



NT Series Glass NTC Thermistor

NT Thermistor

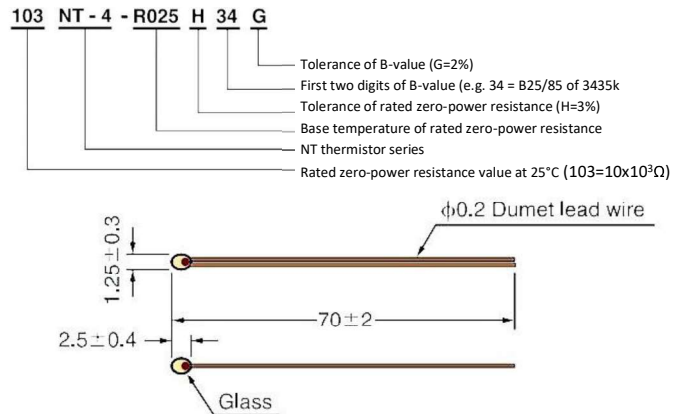
Semitec's NT series glass bead thermistors have a very fast response time and wide operating temperature range from -50°C to 300°C. The glass coating is extremely robust and ensures the thermistor is moisture-proof. These high temperature thermistors use lead-alloy technology to ensure long-term stability. They are ideal for use in home appliances, automotive sensors, medical sensors and high temperature control systems, e.g. 3D printers, EGR sensors, fuel cells, etc.

Applications

- Heating/cooling devices
- Boilers & Domestic appliances
- Automotive sensors
- E-vehicle batteries
- Medical devices
- Temperature safety applications
- 3D printers & Office automation
- High temperature sensors

Features

- High temperature rating
- High accuracy
- Small sensing bead
- Fast response
- High reliability / Stability



Unit (mm)

Caution

- When soldering make sure to have a minimum distance from the bead of at least 5 mm.
- When bending the lead wire make sure to secure the wire at a minimum distance of 5mm from the glass bead.

Rated zero-power resistance (*1)						Operating temperature range (°C)
Product number	Temperature	Resistance	Resistance tolerance	B value temperature °C(XX/XXX)	B value (*2)	
502NT-4-R025H39G	25 °C	5 kΩ	± 3% (*3)	25/85	3964 K ± 2%	- 50 to 300
852NT-4-R050H34G	50 °C	3.485 kΩ		0/100	3450 K ± 2%	
103NT-4-R025H34G	25 °C	10 kΩ		25/85	3435 K ± 2%	
103NT-4-R025H41G	25 °C	10 kΩ		25/85	4126 K ± 2%	
203NT-4-R025H42G	25 °C	20 kΩ		25/85	4282 K ± 2%	
493NT-4-R100H40G	100 °C	3.3 kΩ		0/100	3970 K ± 2%	
503NT-4-R025H42G	25 °C	50 kΩ		25/85	4288 K ± 2%	
104NT-4-R025H42G	25 °C	100 kΩ		25/85	4267 K ± 2%	
104NT-4-R025H43G	25 °C	100 kΩ		25/85	4390 K ± 2%	
204NT-4-R025H43G	25 °C	200 kΩ		25/85	4338 K ± 2%	
234NT-4-R200H42G	200 °C	1 kΩ		100/200	4537 K ± 2%	
504NT-4-R025H45G	25 °C	500 kΩ		25/85	4526 K ± 2%	
105NT-4-R025H46G	25 °C	1000 kΩ		25/85	4608 K ± 2%	

°Dissipation factor: 0.8 mw / °C °Thermal time constant₄: approx. 6 s °Rated power at 25 °C: 4 mW

(*1): Rated zero-power resistance at each

(*2): B value calculated from rated zero-power resistance at each

(*3): If your application requires other tolerance values please contact ATC Semitec

(*4): Time required to reach 63.2% of temperature difference. Measured with sensor

For further information please contact us at sales@atcsemitec.co.uk



NT Series Glass NTC Thermistor

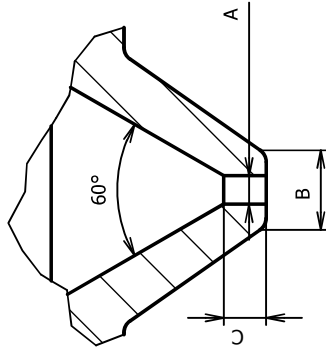
Resistance-Temperature Tables (Unit kΩ)

Temperature (°C)	502NT-4- R025H39G	852NT-4- R050H34G	103NT-4- R025H34G	103NT-4- R025H41G	203NT-4- R025H42G	493NT-4- R100H40G	503NT-4- R025H42G	104NT-4- R025H42G	104NT-4- R025H43G	204NT-4- R025H43G	234NT-4- R200H42G	504NT-4- R025H45G	105NT-4- R025H46G
-50	339.5	346.8	394.7	830.9	1931	3376	3576	8887	10090	19040	17900	52600	110900
-30	92.34	106.1	122.0	207.7	459.2	885.4	965	2156	2353	4524	4633	12290	25610
-10	28.48	38.02	44.09	60.87	129.3	275.5	302.8	623.2	657	1284	1393	3396	6979
0	16.64	23.92	27.86	34.85	72.67	162.2	175.2	354.6	368.1	724.5	804.8	1887	3849
10	10.06	15.49	18.13	20.65	42.33	98.65	104.00	208.8	213.5	423.0	479.2	1084	2195
25	5.00	8.487	10.00	10.00	20.00	49.41	50.00	100.00	100.0	200.0	232.1	500.0	1000
40	2.649	4.899	5.806	5.166	10.10	26.23	25.42	50.90	49.90	100.6	119.0	245.2	484.7
50	1.790	3.485	4.144	3.437	6.613	17.70	16.69	33.45	32.42	65.72	78.46	157.3	308.4
60	1.238	2.524	3.011	2.341	4.440	12.20	11.19	22.48	21.54	43.89	52.84	103.1	200.7
80	0.6306	1.391	1.668	1.159	2.138	6.134	5.343	10.8	10.13	20.81	25.39	47.24	90.54
85	0.3591	1.209	1.451	0.9843	1.803	5.222	4.494	9.094	8.486	17.48	21.38	39.31	75.08
100	0.3455	0.8104	0.9754	0.6189	1.112	3.300	2.741	5.569	5.122	10.61	13.06	23.27	43.96
120	0.2014	0.4952	0.5920	0.3525	0.6175	1.882	1.498	3.058	2.763	5.759	7.130	12.23	22.78
140	0.1238	0.3108	0.3679	0.2121	0.3631	1.127	0.8635	1.770	1.574	3.301	4.098	6.787	12.48
160	0.07968	0.2000	0.2365	0.1339	0.2245	0.7057	0.5225	1.074	0.9414	1.985	2.466	3.957	7.188
180	0.05341	0.1325	0.1568	0.08811	0.1448	0.4592	0.3296	0.6793	0.5873	1.244	1.544	2.406	4.322
200	0.03708	0.09036	0.1068	0.06015	0.09698	0.3092	0.2158	0.4452	0.3804	0.8098	1.000	1.519	2.703
220	0.02656	0.06329	0.07467	0.04239	0.06713	0.2145	0.1459	0.3016	0.2549	0.5442	0.6674	0.9937	1.750
240	0.01956	0.04543	0.05345	0.03072	0.04784	0.1529	0.1016	0.2104	0.1760	0.3765	0.4574	0.6712	1.168
260	0.01477	0.03337	0.03907	0.02285	0.03499	0.1117	0.07261	0.1507	0.1250	0.2676	0.3210	0.4663	0.8019
280	0.01141	0.02506	0.02912	0.01743	0.02619	0.08336	0.05319	0.1105	0.09101	0.1950	0.2302	0.3317	0.5651
300	0.00900	0.01919	0.02209	0.01361	0.02003	0.06345	0.03981	0.08278	0.06772	0.1452	0.1683	0.2410	0.4074

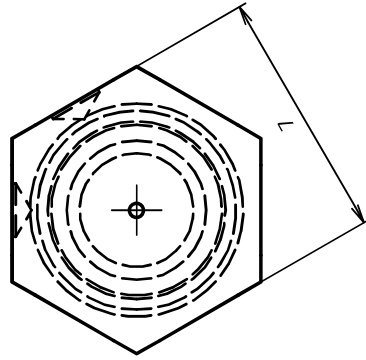
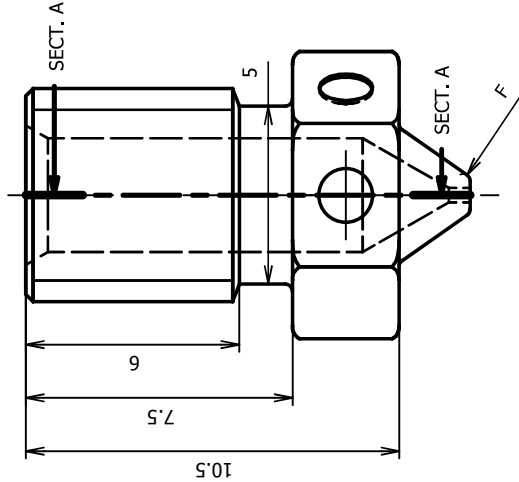
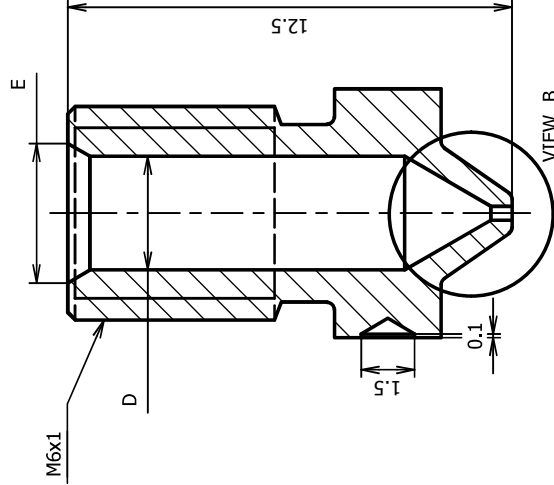
For further information please contact us at sales@atcsemitec.co.uk



VIEW. B (10 : 1)



SECT. A-SECT. A (5)



THIRD ANGLE PROJECTION
ALL DIMENSIONS IN MM
MATERIAL : Brass (as v5)
SCALE: 5:1
SURFACE FINISH: UNFINISHED UNLESS STATED

TABLE						
SKU	A	B	C	D	E	F # Dots
V6-NOZZLE-175-150	0.15	0.30	0.18?	2.0	2.6	0.10 ?
V6-NOZZLE-175-250	0.25	0.63	0.38	2.0	2.6	0.10 0
V6-NOZZLE-175-300	0.30	0.75	0.45	2.0	2.6	0.10 1
V6-NOZZLE-175-350	0.35	0.88	0.53	2.0	2.6	0.15 2
V6-NOZZLE-175-400	0.40	1.00	0.60	2.0	2.6	0.20 3
V6-NOZZLE-175-500	0.50	1.25	0.90	2.0	2.6	0.20 6
V6-NOZZLE-175-600	0.60	1.50	1.20	2.0	2.6	0.25 4
V6-NOZZLE-175-800	0.80	2.00	1.60	2.0	2.6	0.30 5
V6-NOZZLE-175-000	UNDRILLED	1.00	0.60	2.0	2.6	0.20 0
V6-NOZZLE-300-150	0.15	0.30	0.18?	3.2	3.9	0.10 ?
V6-NOZZLE-300-250	0.25	0.63	0.38	3.2	3.9	0.10 0
V6-NOZZLE-300-300	0.30	0.75	0.45	3.2	3.9	0.10 1
V6-NOZZLE-300-350	0.35	0.88	0.53	3.2	3.9	0.15 2
V6-NOZZLE-300-400	0.40	1.00	0.60	3.2	3.9	0.20 3
V6-NOZZLE-300-500	0.50	1.25	0.90	3.2	3.9	0.20 6
V6-NOZZLE-300-600	0.60	1.50	1.20	3.2	3.9	0.25 4
V6-NOZZLE-300-800	0.80	2.00	1.60	3.2	3.9	0.30 5
V6-NOZZLE-300-000	UNDRILLED	1.00	0.60	3.2	3.9	0.20 0

Copyright (C) E3D-Online Ltd (e3d-online.com)

These drawings are free hardware: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

Designed by E3D Online - JR	Checked by SM	Approved by SM	Date 20/05/2014	Date 24/06/2016
E3D-v6 Nozzle Series				
V6-NOZZLE-(175 300)-(0-8 0 5 0)			Edition 8	Sheet 1 / 1

E3D-ONLINE
your toolkit for everything 3D printing

