

Bedienungsanleitung

2021

Fortschrittliches Servomotoren Kontrollgerät für bis zu 7 Motoren



Für AASD Series Servomotoren

27.7.2021

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
2.	Funktionen.....	4
2.1.	Hardwarefunktionen	4
2.2.	Softwarefunktionen.....	5
2.3.	Motion Cueing Software	6
3.	Board und Anschlüsse	7
4.	Hardware Verkabelung.....	11
4.1.	Servo Motor Verstärker Verkabelung	11
4.2.	Verkabelung Servo 7 Anschluss.....	13
4.3.	Verkabelung OnlineSwitch und Notaus Schalter.....	14
5.	Einstellungen der Servoverstärker	15
6.	Handgerät.....	16
7.	Einstellung des Controllers / Menu- Steuerung	17
7.1.	Filter Menu	19
7.2.	Service - Menu.....	20
7.2.1.	Reparatur – Bewegen ohne Kalibrierung	20
7.3.	Aktuatoren.....	21
7.4.	SETUP.....	24
7.5.	RIG	26
7.6.	Kinematic Menu	28
8.	Geometrie der Kinematik W.I.P.....	29
9.	Lineare und rotierende Aktuatoren	33
9.1.	Rotierende Aktuatoren.....	33
9.2.	Lineare Aktuatoren.....	34
10.	FTDI USB Schnittstelle für Motion Data	35
11.	Datenübertragung.....	36
11.1.	<i>Aktuator Mode</i>	36
11.2.	Position Mode “6dof Mode“	37
11.3.	Advanced ,Float Position Mode “6dof Mode float“	38
11.4.	<i>SRS-Mode</i> – Sim Racing Studio	39
12.	LED Anzeige	40
13.	Factory Reset	41
14.	Remote Config APP.....	42
14.1.	Aktuator Test Funktionen.....	46
15.	Firmware Update.....	47

15.1.	Firmware Update (veraltet).....	49
16.	Handheld App.....	50

1. Einleitung

Der M4S-AASD15A Servocontroller ermöglicht die schnelle und nahtlose Übertragung von Bewegungsinformationen von der PC-Simulation zum Servomotor. Dabei findet der Datenaustausch zwischen den Schnittstellen Programmen wie Simtools , FLyPT Mover , BFF, etc. und der Simulation statt.

Die Schnittstellensoftware berechnet die Bewegungsvektoren und gibt die Werte über das USB - Interface an den M4S – Servocontroller weiter. Dieser steuert die Servomotoren und bietet auch die Möglichkeit Motion Cues selbst zu berechnen und zu glätten. Die Servomotorenendstufen sind mit DB25 Kabeln angeschlossen.

Alle notwendigen Parameter zum Betrieb der vielen Aktuatoren und Aktuatortypen sind frei einstellbar und konfigurierbar. Alle gängigen Servomotoren die STEP/DIR unterstützen können benutzt werden.

2. Funktionen

Der Controller ist hauptsächlich für die AASD Servo's konstruiert worden. Es können aber auch andere Servomotoren damit betrieben werden. Es können damit alle Servomotoren betrieben werden deren Verstärker über Funktion von Step /Dir betrieben werden. Auch Stepper Motoren ,die mit Puls Dir ausgestattet sind.

Folgende Eigenschaft und Funktionen werden vom Controller zur Verfügung gestellt:

2.1. Hardwarefunktionen

1. Ansteuerung von 6 + 1 Servomotoren (optional)
2. Pulse Geschwindigkeit bis zu 550 kHz
3. Step/Dir Mode
4. Abfrage und Auswertung von Moment (für Kalibrierung) sowie Fehlerstatus
5. Anzeige von Parameter über LC Display 16x2 , volles Menu
6. Bedienung über Drehencoder mit Pushbutton
7. Switch für Signalempfang
8. Notausschalter für die Servofunktionen
9. Serielle USB Verbindung für Datenübertragung
10. 32 bit Prozessor
11. Speicherung der Einstellungen
12. Steuerung von LED s zur Statusanzeige (externer Handheld)
13. Gehäuse (diy 3d print)
14. Steuerteil kann 3m entfernt installiert werden (optional)
15. LC-Display und Encoder können auch auf dem Mainboard installiert werden
16. automatik Home calibration on power up or re-connection without limit switches
17. Limit switches optional installierbar für home calibration
18. Protection from exceeding physical limits of the actuator
19. Optional Platform Health check, to ensure all actuators are active during gaming
20. Latency as low as 1ms for internal filtering
21. E-stop, Force Offline buttons and switches
22. USB Stromversorgung

2.2. Softwarefunktionen

1. Software ist menügeführt und einfach zu benutzen
2. Alle Funktion parametrierbar für die eigenen Ansprüche
3. Überwachung des Status der Motoren
4. Automatisches Kalibrieren der Nullposition Servomotoren
5. Kalibrieren auch über Endschalter möglich
6. Servicefunktion für Reparatur oder Kontrollstellung der Motoren
7. Manuelle Steuerung jedes Motors einzeln, zum Testen und Wartung
8. Adjustable direction for Inline or Foldback placement of servomotor
9. Adjustable screw lead Pitch advance per revolution frei einstellbar
10. Adjustable stroke unlimited
11. selection of belt reduction ratios or gear ratios frei einstellbar
12. drehende und lineare aktuatoren werden unterstützt
13. Skalierung der Eingangssignale (Mastergain)
14. Real Exponential moving average filter for anti-vibration and smooth pulses on the actuator
15. advanced full adjustabel Spike Filter to automatically eliminate jolts during crashes or unwanted motion cues
16. Offset für jeden Motor (speziell für Drehende Aktuatoren)
17. Variable Parkposition
18. Aktuatoren individuell einstellbar (elektronische Übersetzung, Länge des Akt. , DOF System)
19. Geschwindigkeiten für Kalibrieren , Langsame Geschwindigkeit und Schnellgang frei einstellbar (max. 550 kHz)
20. Inverse Kinematik mit >1000 Berechnungen pro Sekunde (für lineare und nichtlineare Aktuatoren)
21. Geometrie für Steward Plattformen mit 6 DOF und 6 Aktuatoren individuell einstellbar
22. Wash-Out – Filter für jede Achse (Einstellbar nur bei Inverse Kinematik)
23. Auswertung von 24 bit Eingangsdaten (Simtools /Mover)
24. Berechnung in 32/64 Bit für maximale Bewegungsglätte
25. 4 verschieden Operationsmodi : direkt oder inverse kinematik ,float, srs
26. Aktuatoren können im infinite loop betrieben werden (wie YAW VR)

2.3. Motion Cueing Software

Als Schnittstelle zwischen der Simulation / Games oder Telemetrie Datenlieferant benötigt man zur Ansteuerung der Plattform eine Motion Cueing Schnittstelle. Diese Software empfängt die Daten, wandelt diese nach Bedarf um, filtert diese und sendet diese Daten an den Controller der dann die Daten / Stellung der Motoren berechnet und umsetzt.

Mit dem Motion 4 Sim Controller ist es möglich verschiedene Daten zu übertragen. Falls Sie eigene Protokolle haben, können diese implementiert werden.

Aktuell unterstützte Motion Cueing Apps sind:

Flypt Mover	https://www.flyptmover.com/
Simtools	https://www.xsimulator.net/simtools-motion-simulator-software/
Sim Motion	https://eu.sim-motion.com/software/
Sim Racing Studio	https://www.simracingstudio.com/
BFF Motion Software	http://bffsimulation.com/6DOF-Motion-Software.php

Ein direkter Zugriff kann auch über ein Terminal Program erfolgen.

3. Board und Anschlüsse

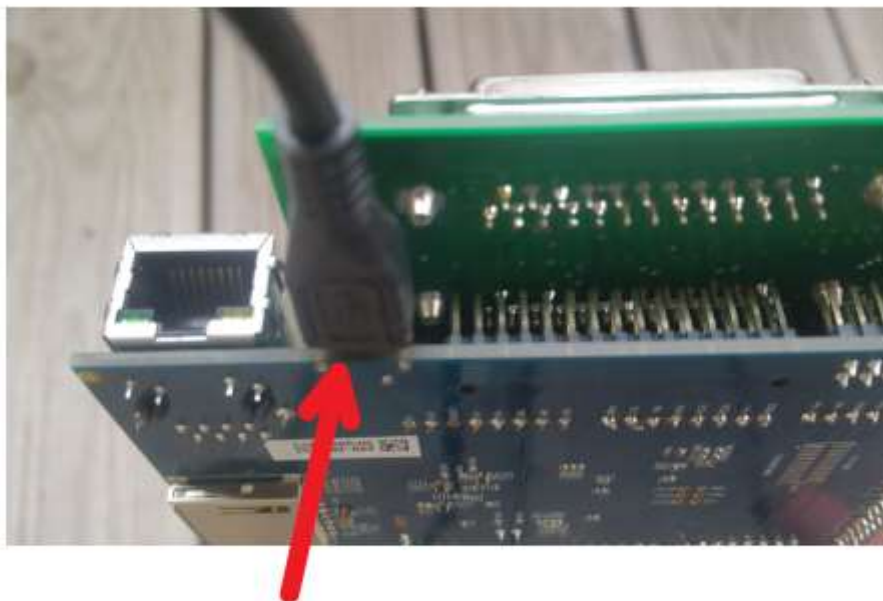
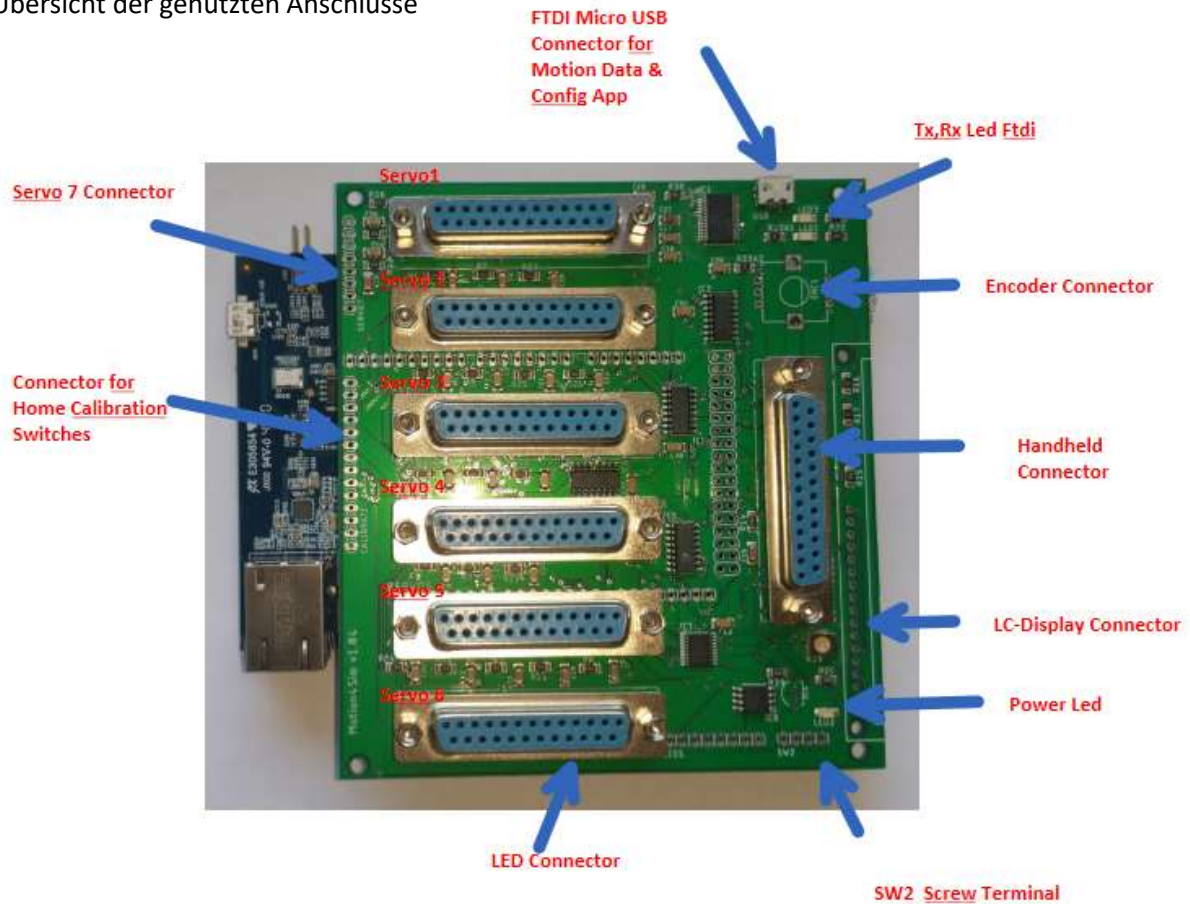
Die aktuelle Version des Controllers besteht aus einem SAM E70 Xplained Evaluation Kit und dem Motion4Sim Breakout Board.

Es gibt insgesamt 2 Micro USB Connectors am SAM E70 Board und einen Micro USB Connector am Motion4Sim Breakout Board. Es gibt 6 Sub D25 Connector für den Anschluss von 6 AASD Servos sowie einen Sub-D25 Connector zum Anschluss des Controllers. Es sind Pinleisten zum Anschluss von Servo 7 vorgesehen sowie für das einbinden von Homingswitches für jeden Motor. Außerdem gibt es Pins für den Anschluss von LED's sowie Online Switch und Notaus Schalter.



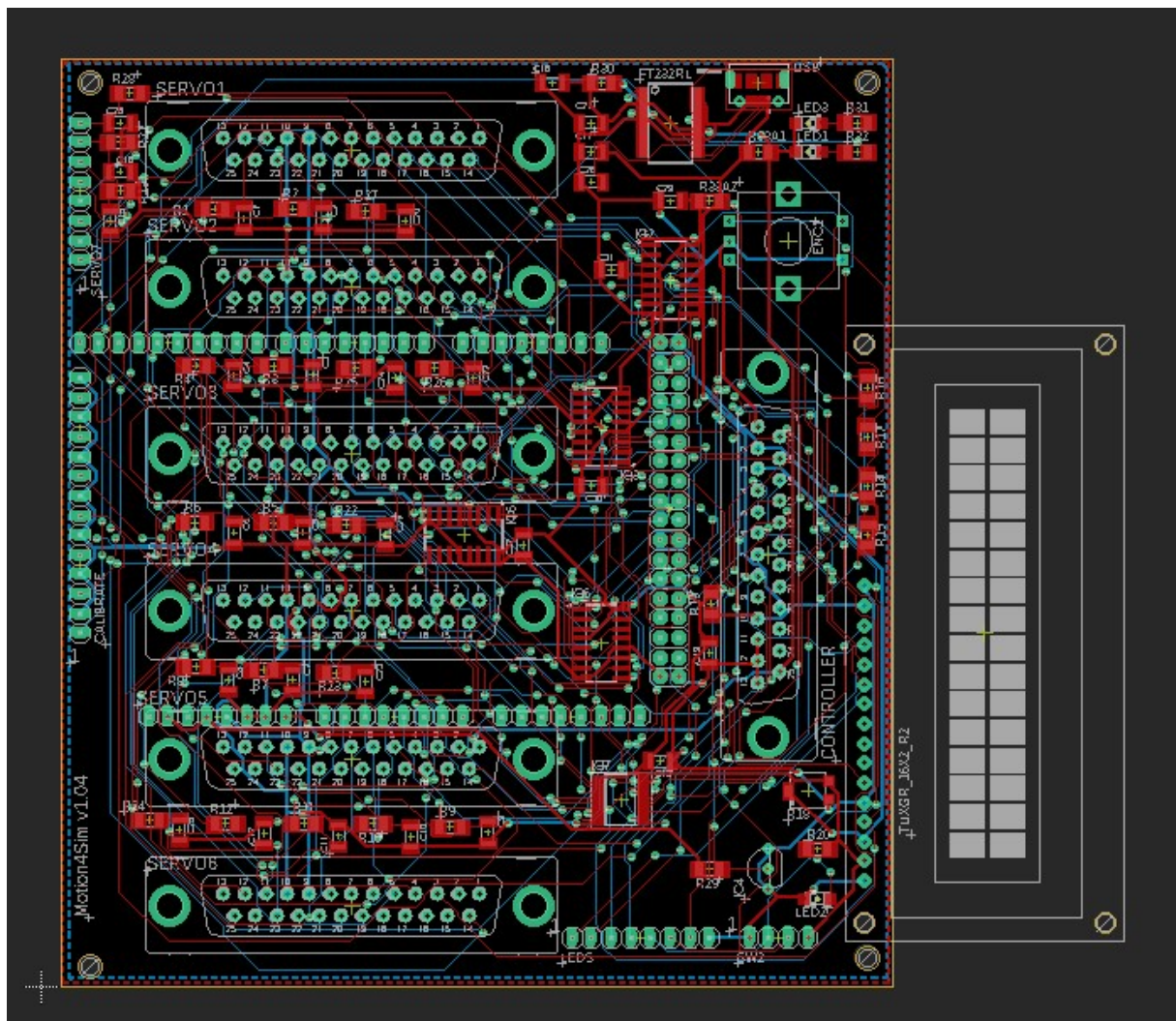
Controller mit Display und Encoder

Übersicht der genutzten Anschlüsse

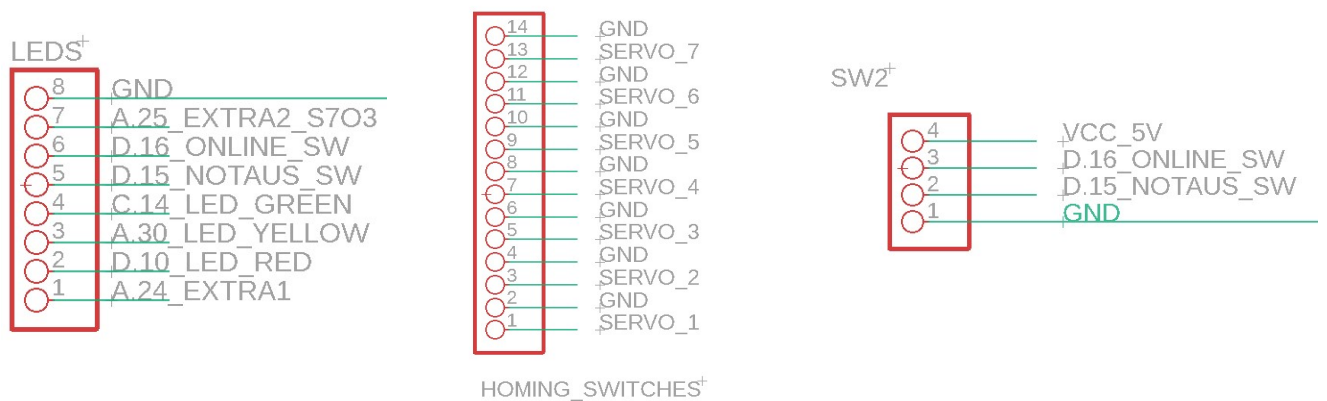


Bossa Program Micro USB Port

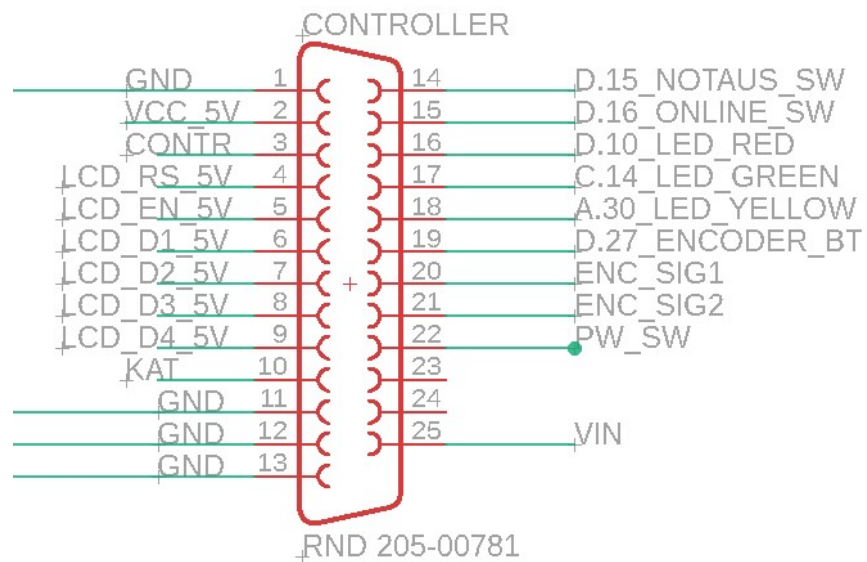
Used for Firmware Flashing
and M4S Handheld App



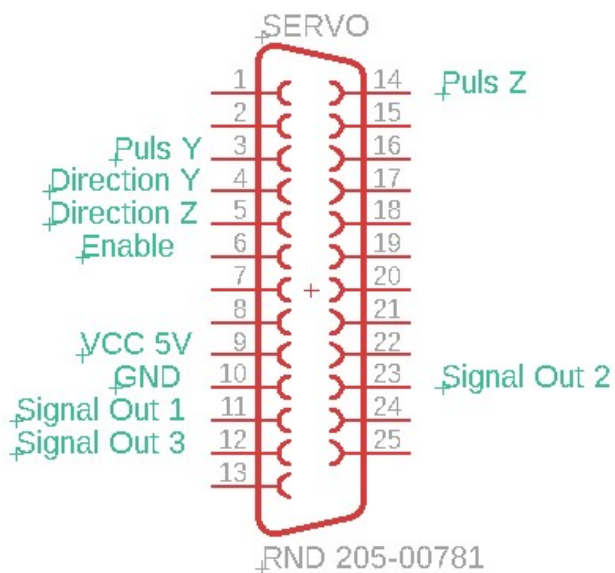
PCB Layout V1.04



LEDs sind mit 3.3 Volt geschaltet ohne Vorwiderstand. Die Homing Schalter schalten ihr Signal bei Kontakt zu GND. Der Notaus Schalter ist „normally closed“ und der Online Switch ist „normally open“. Diese Einstellungen sind konfigurierbar in der Software.



Pinbelegung Handheld Connector

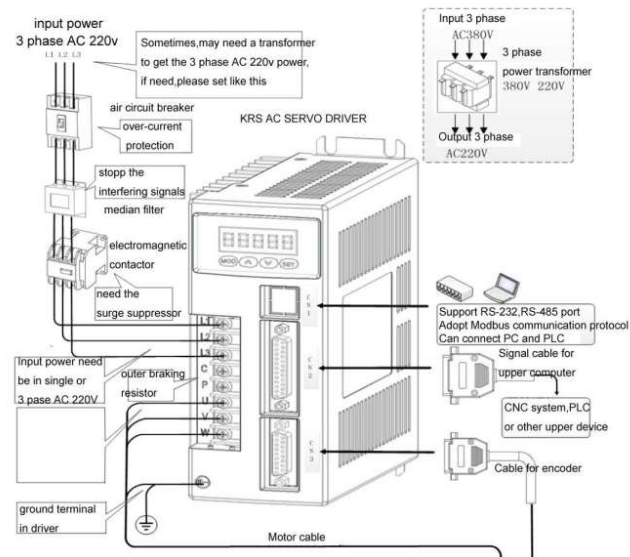


Pinbelegung Servo Connector

4. Hardware Verkabelung

4.1. Servo Motor Verstärker Verkabelung

2.1.1 Servo driver wiring diagram



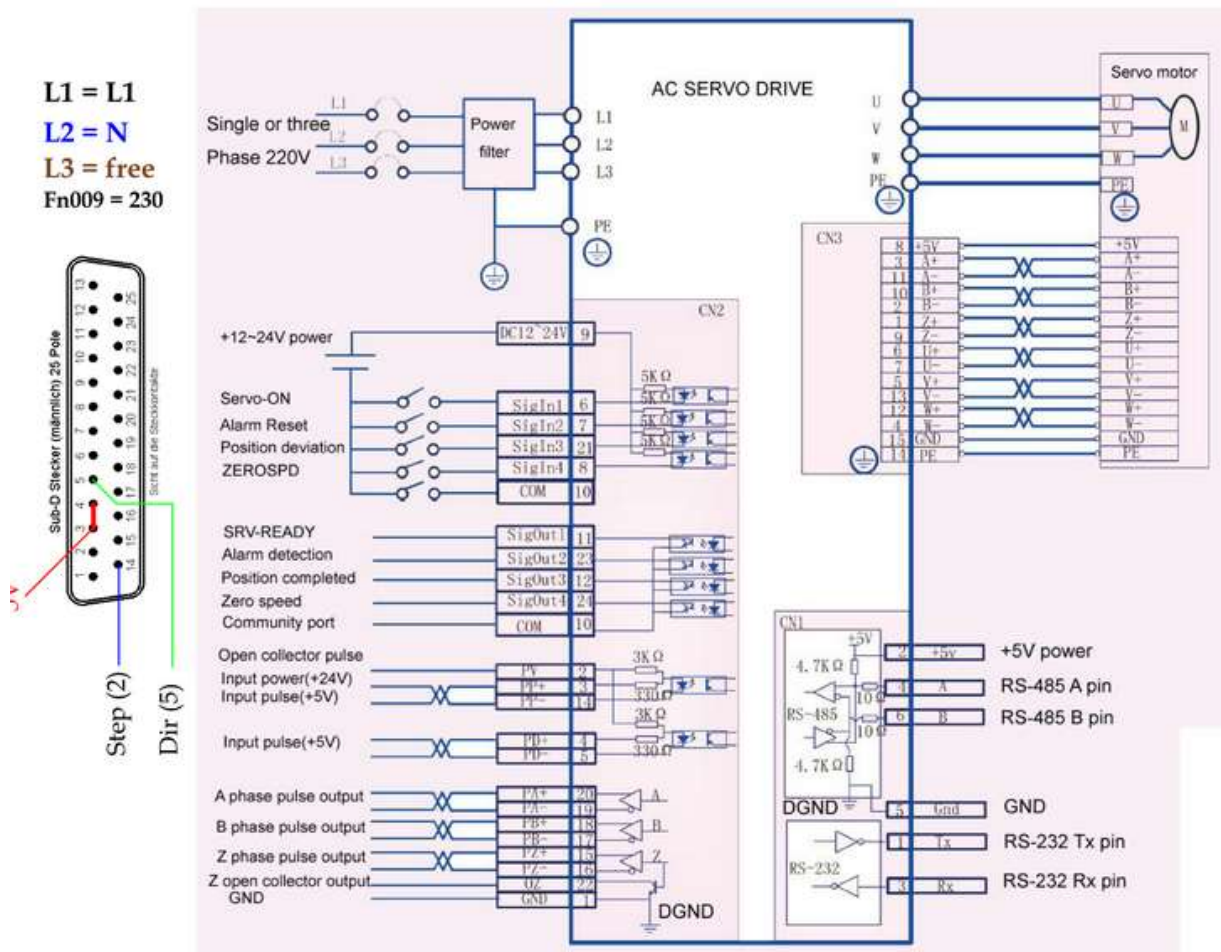
Die Netzspannungsanschlüsse sind teilweise verschieden bitte immer das entsprechende Datenblatt des Herstellers zu Rate ziehen. Siehe zum Beispiel auch dazu:

<https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/tree/master/Manuals>



2.3 Standard connection

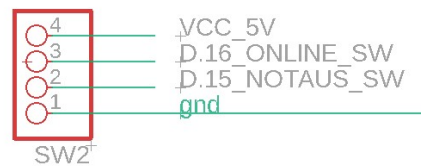
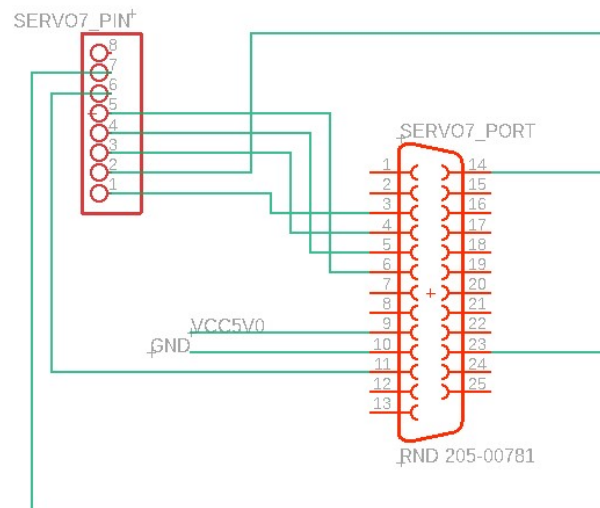
2.3.1 Position control wiring diagram



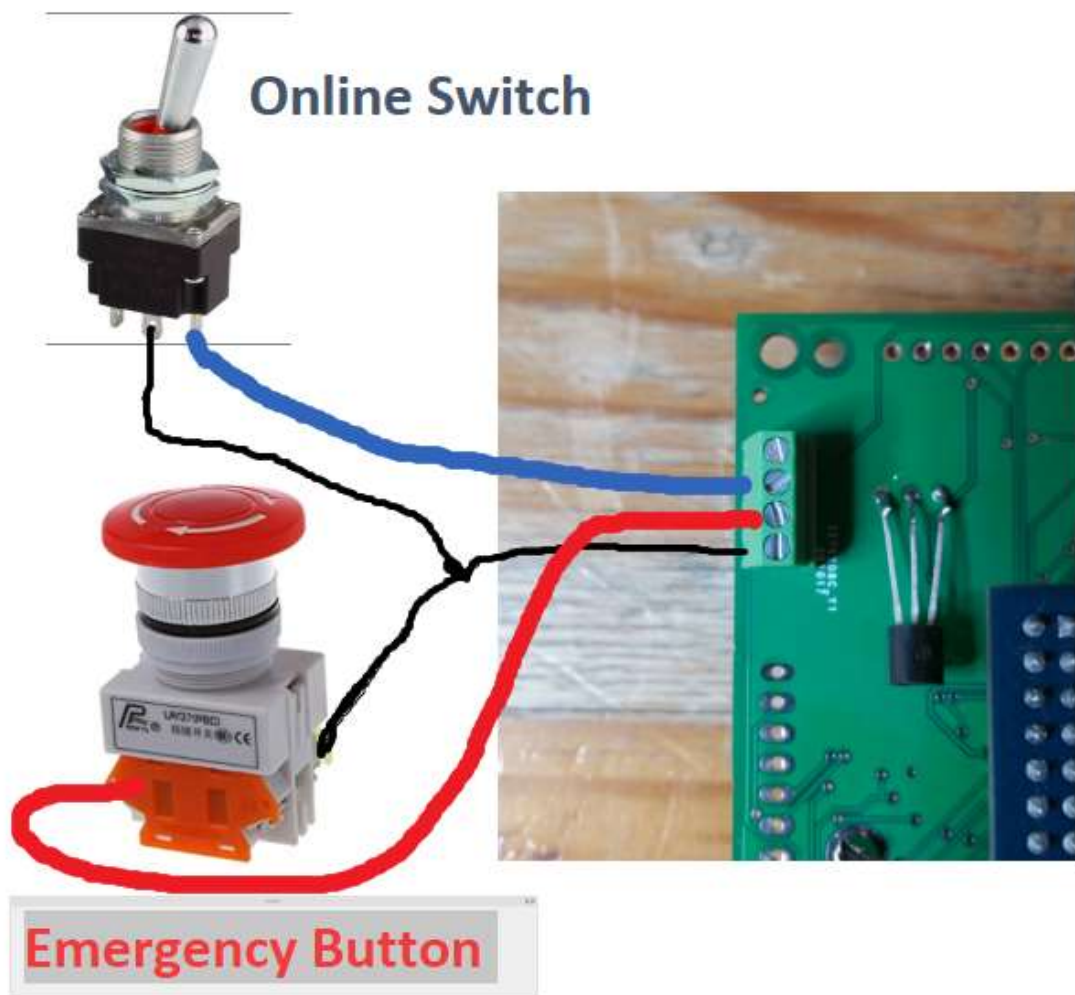
4.2. Verkabelung Servo 7 Anschluss

Verkabelung der Pins für den 7. Servomotor. Es kann entweder direkt an ein Db25 Kabel verbaut werden oder man verkabelt einen weiblichen Sub DB25 Connector zum Löten

Zusätzlich werden noch +5Volt und Masse benötigt das kann man vom SW2 verwenden .



4.3. Verkabelung OnlineSwitch und Notaus Schalter



5. Einstellungen der Servoverstärker

Der Controller kann an alle Servos angeschlossen werden die einen DB25 Anschluss haben. Ebenfalls ist es möglich eigene Adapterkabel herzustellen. Fragen Sie nach Kompatibilität.

AASD-15A Servo Settings:

Push MOD until you see Pn000. This enters the parameter mode.

Change and check these settings on all motors:

FN9 = 230 (230Volts recommend to set this value) Check this value if you get errors

Mit FN9 wird die Vergleichsspannung gemessen und gespeichert .

Pn8 = 300

Pn9 = -300

Pn51 = 3000

Pn98 = 1-20 - Pulse Multiplier (electronics gear) different to Thanos and SFX for higher resolution

Typically on M4S you can set this to PN98 = 2

PN98 = 1 has to test with EMV interference of your construction by pulsing higher than 300 kpps

Pn109 = 1 - smoothing, 1=fixed smoothing, 2=s-Shaped smoothing

Pn110 = 30 - Smoothing Filter Time

Pn113 = 20 - Feedforward %

Pn114 = 10 - Feedforward Filter Time (ms)

Pn115 = 100 - Gain %

Pn24 = 100

Pn51 = 3000 Motorspeed (2500 or 3000 mainly)

Pn52 = 1 Sign Port 1 Servo enable

Pn60 = 2 Sigout Port 1 Servo ready

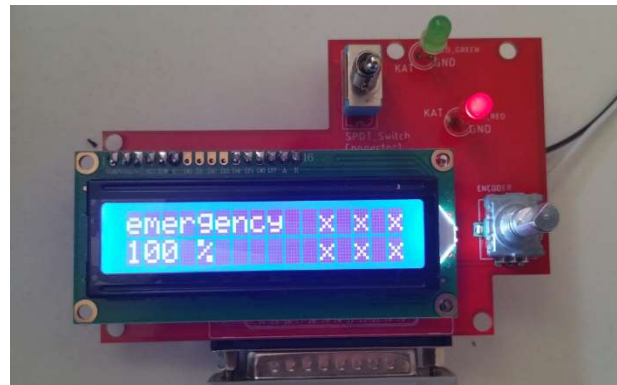
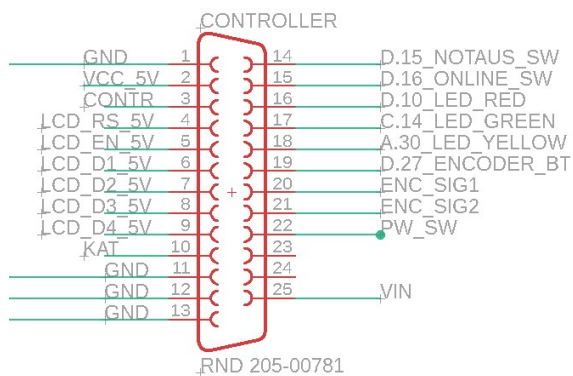
Pn61 = 6 Sigout Port 2 Servo Treach

Pn62 = 4 Sigout Port 3 Servo Preach



Bitte lesen Sie dazu auch die Manual der AASD Servo Verstärker

6. Handgerät



Für weitere Information siehe auch

<https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/tree/master/handheld>

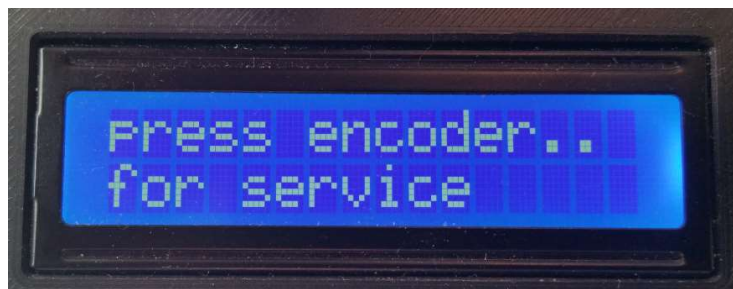
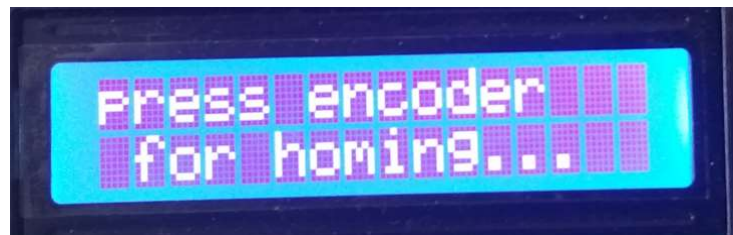
und

<https://www.thingiverse.com/thing:4641555>

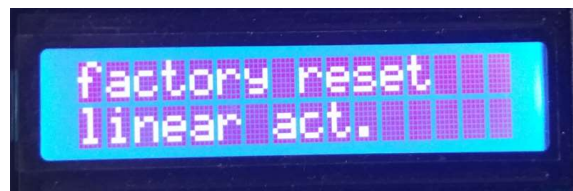
7. Einstellung des Controllers / Menu- Steuerung

Wenn Sie den Controller einschalten oder mit USB Spannung versorgen aktiviert sich das Display und lädt aus dem Speicher die zuletzt benutzten Einstellungen. Anschließend wartet er auf eine Benutzereingabe. Wenn Sie den Encoder drücken wird die automatische Kalibrierung gestartet.

Außerdem gibt es die Möglichkeit den Encoder nach links zu drehen. Dadurch aktivieren Sie die Möglichkeit in das Servicemenu zu gelangen ohne die Kalibrierung auszuführen. (2. Bild) wenn Sie den Encoder weiter nach links drehen gibt es noch die Möglichkeit einen Firmware Reset durchzuführen. (Bild 3+4) Achtung damit gehen alle Einstellungen verloren und Standarteinstellungen werden geladen



factory reset for rotating actuators



factory reset for linear actuators

In ersterem Fall gelangen Sie nach dem betätigen des Encoderbuttons zum Mainscreen. Hier wird der Status der ersten 6 Aktuatoren auf der rechten Seite dargestellt.

Mögliche Aktuatoren Zustände:

X	ist	Offline
P	ist	Preparing (suche nach der Homeing Position)
!	ist	Bewegen zu den Offsets/Safety Parkposition
R	ist	Ready einsatzbereit

In der obersten Displayzeile wird der Status des Rig – Systems angezeigt bzw. welche Bewegungen die Maschine ausführt.

preparing..	kalibrieren und bewegen zur Offsetposition
emergency..	Notaus Schalter aktiviert
offline..	Offline Schalter aus, Parkposition
wait uart..	Bewegung zur Home Position / in Standby Position warten auf Seriale Daten
online..	Serial Daten werden empfangen und Bewegung findet statt



Funktionen des Encoders am Mainscreen:

Links unten wird der Status des Mastergain Reglers angezeigt. (100%)

Wenn Sie den Encoder nach links oder rechts drehen reduzieren oder erhöhen Sie die Verstärkung der Pulse in 10 % Schritten. Die Verstärkung hat einen Bereich von 10% - 400%. Die Verstärkung kann auch im Online Modus verändert werden.

Wenn Sie den Encoder drücken aktivieren Sie die Untermenu - Struktur. Die Menu - Struktur gliedert sich wie folgt.

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Calibrate | - automatische Neu - Kalibrierung |
| 2. Filter | - Output Filters |
| 3. Service | - Menu für manuelle Aktuator Bewegungen |
| 4. Actuators | - Einstellungen der Aktuatoren |
| 5. Setup | - Einstellungen des Controllers |
| 6. Rig | - Einstellungen für Stewart Geometrie |
| 7. Kinematic | - Eingangsfiler für DOF Daten |
| 8. Reset | - Controller neu starten |
| 9. Save and return | - aktuelle Einstellungen speichern und Menu schliessen |

Sie können durch Drehen des Encoders nach links oder rechts durch die Menu - Struktur navigieren. Durch drücken des Encoders aktivieren Sie den jeweiligen Menu - Punkt.

7.1. Filter Menu

Folgend Optionen sind einstellbar.

Filter enabled :	Filter ein oder ausschalten
Filter Type :	EMALP Exponential Moving Average Low Pass Filter (wie in Mover) EMALP & SPIKE
Filter Samples :	Stärke des ausgewählten Filters. Je größer der Wert desto geglätteter die Bewegung
Spike Filter :	<p>Für übermäßig starke ungewollte Bewegungen ist dieser Filter konzipiert. Spike Window bei dessen Überschreitung der Filter aktiviert wird.</p> <p>100 entspricht in etwa dem Pulse Abstand von der Hälfte aller möglichen Pulse des Aktuators. Hier gilt ausprobieren für ein optimales Setup. Je niedriger der Wert desto eher wird der Filter aktiviert Bei 1 werden alle Pulse gefiltert.</p> <p>$\frac{_bithalf * \text{RIG.SpikeWindow} * \text{RIG.SpikeWindow}}{\text{RIG.SpikeWindow} / 10000000};$</p>
Spike Strength :	<p>Dieser Wert beeinflusst die Glättung der Pulse wenn der Spikefilter durch überschreiten des Limits aktiviert wurde. Die Stärke steigt exponentiell</p> <p>(Filter^4) je größer die Überschreitung des Windows ist.</p>
Sp.Filter smooth :	<p>Der Spikefilter operiert dynamisch und ändert die Glättung dazu . Deshalb wurde ein weiterer EMA Filter für die dynamische Änderung eingebaut der durch diesen Wert gesteuert wird.</p> <p>Wert klein Spikefilter erhöht sich beim Auslösen schnell und ruckartig und kehrt auch schnell und ruckartig nach dem beenden des Spikes zurück.</p> <p>Wert groß Spikefilter erhöht sich beim Auslösen sanfter und kehrt auch sanfter auf den Ausgangsfilterwert zurück .</p>

7.2. Service - Menu

Dieses Menu ist für das Testen der Aktuatoren sowie für das Bewegen der Aktuatoren in spezielle Service Positionen vorgesehen. Es können alle Aktuatoren gleichzeitig oder jeder einzeln bewegt werden. Nach aktivieren des jeweiligen Unter- Menus kann mit dem Encoder durch rechts oder links drehen der Wert des Aktuators erhöht oder gesenkt werden. Der Wert wird um den in „Multiplikator“ gespeicherten Wert verändert. Dieses Menu kann beim starten des Controllers auch direkt ohne Kalibrieren der Aktuatoren erreicht werden. Dies kann zum Beispiel zum „Aufbocken einer Stewart Plattform“ im Reparaturfall verwendet werden. Beim Beenden des Menus wird eine Kalibrierung durchgeführt.

Mit dieser Funktion kann auch das Offset der einzelnen Aktuatoren sowie aller Aktuatoren gespeichert werden. Bei Change Offset mit dem Encoder „Yes“ einstellen und mit Push bestätigen.



7.2.1. Reparatur – Bewegen ohne Kalibrierung

Achtung Vorsicht:

Starten Sie den Controller, beachten Sie , dass **der Notausbutton nicht betätigt** ist.

Wählen Sie



Bewegen Sie den Encoder nach rechts oder links und wählen Sie einen oder alle Aktuatoren zum Bewegen aus.

Achtung nach dem Beenden des Menu wird eine Kalibrierung ausgeführt.

Wenn Sie den Notausbutton drücken werden die Servos deaktiviert je nach Einstellung im Setup.

7.3. Aktuatoren

Hier werden die Parameter der verwendeten Aktuatoren eingestellt. Nach Veränderungen speichern und den Controller neu starten damit die neuen Werte korrekt berechnet werden.

Actuator	:	Linear oder Rotary
		Diese Werte werden für die Kalkulationen der Inversen Kinematik sowie zur Berechnung der Auflösung des Aktuators benutzt.
Encoder PPR	:	Anzahl der Encoder Positionen je nach Servomotor, bei AASD15 10000
Elektronics. Gear	:	Für die Berechnung der Aktuator Auflösung benötigt PN(98) Wert aus der Servoendstufe



Diese globalen Eigenschaften überschreiben die Werte der einzelnen Aktuatoren in den Aktuator-Submenus .

Gearbox Ratio	:	Ratio benutzter Getriebe. Nur Untersetzung möglich.
Leadscrewpitch	:	Steigung der Trapezgewindespindel 5, 10,25 ... in mm pro Umdrehung (nur lineare Aktuatoren)
Actuator Length	:	Länge des Linearen Aktuators in mm (nur lineare Aktuatoren)

Rot.Range	:	„Range“ für rotierende Aktuatoren in Grad . Eine halbe Umdrehung sind 180 Grad
Lin. Act. Safety	:	Sicherheitsabstand zu Aktuatorgrenzen in mm für lineare Aktuatoren. Wird beidseitig von der Actuator Length abgezogen.
Actuatoren	:	Submenu für Aktuator 1-8 Aktivieren durch drücken des Encoder Button
(Submenu für Aktuator 1-8)		
Rotation	:	Drehrichtung des Aktuators , CW vs CCW
Park enable	:	wenn Sie diese Option aktivieren wird der Aktuator nicht geparkt
Cal. Offset	:	Offset in Pulsen wird nach dem Kalibrieren eingestellt. Und als unterer Nullpunkt des Aktuators verwendet. (zzgl Parkposition nur bei rotierende Aktuatoren)
elect. Gear	:	siehe oben
mech Gear	:	Ratio benutzter Getriebe. Nur Untersetzung möglich.
Encoder Pos	:	siehe oben
Parkposition	:	Offset vom unteren Nullpunkt (Kalibrierungspunkt) des Aktuators als Parkposition. Offset wird in Summe für jeden Aktuator einzeln berechnet Parkposition + Aktuator Cal. (nur rotierende Aktuatoren)
LS Length	:	Länge des Linearen Aktuators in mm (nur lineare Aktuatoren)
LS Pitch	:	Steigung der Trapezgewindespindel 1... 1000 ... in mm pro Umdrehung (nur lineare Aktuatoren)

LS Safety	:	Sicherheitsabstand zu Aktuatorgrenzen in mm für lineare Aktuatoren. Wird beidseitig von der Actuator Length abgezogen. Typ. 2-5 mm
rot.Range	:	„Range“ für rotierende Aktuatoren in Grad . Eine halbe Umdrehung sind 180 Grad
Limitless	:	spezielle Funktion für z.B. 360 ° Aktuatoren für endless YAW. Damit wird es möglich über das Aktuator Ende hinauszudrehen ohne den langen weg nehmen zu müssen am besten dazu das Video auf Youtube ansehen Infinite loop on actuators https://www.youtube.com/watch?v=vvK86gH9gZg
//End of Aktuator Sub menu		
Calib. Speed	:	Pulsgeschwindigkeit für das Kalibrieren in Hz Werte für rot.
Low Speed	:	Pulsgeschwindigkeit für die Langsame Geschwindigkeit ,Verfahren von und zur Home Position
High Speed	:	Betriebsgeschwindigkeit, sollte bei PN98=2 mindestens 253 kHz sein
Number Actuators	:	Anzahl der angeschlossenen Motoren, Die Anzahl wird angesteuert, geprüft ,wenn Aktuator check „enabled“ ist.
Multiplikator	:	Der Multiplikator wird für Werteänderungen verwendet wo Zahlen in hohem Betrag verändert werden müssen. Damit der Encoder nicht 1000 mal gedreht werden muss, stellt man den Multiplikator auf 1000 und dreht nur einen Klick.

d.h. bei Multiplikator =1 wird pro Encoderrastung immer 1 zum Wert addiert/abgezogen. Bei Multiplikator =500 wird jeweils 500 addiert oder abgezogen.

Für Offset und Speeds

7.4. SETUP

FPS LC-Display	:	Stellt die Aktualisierungsrate des Displays ein Sollte 5- 10 betragen Werte über 10 sind nicht getestet.
LCD-Online	:	erlaubt die Aktualisierung des Display im Online Modus.
Emergency Stat	:	Gibt an wie die Motoren nach aktivieren des Notaus Schalters gesteuert werden.

ON Servos werden ausgeschaltet (RIG fällt nach unten)

OFF Servos bleiben stehen sind aber unter Strom

Emergency NC	:	Normaly open or normaly closed
Aktuator check	:	Prüft alle Aktuatoren wenn die Servomotoren online sind. Tritt eine Störung auf werden keine Signale mehr an die Motoren gesendet. Zu beachten ist das dafür alle Servoports der Reihe nach belegt werden und alle eingestellten Motoren auch angeschlossen sein müssen. Das heißt z.B. Port 1-4 . Werden Ports 1-3 und 5 belegt ergibt das einen Fehler wenn Aktuator check „enabled“ ist.



Nach drücken des Encoders werden bei einer Störung anschließend alle Motoren , die online sind kalibriert.

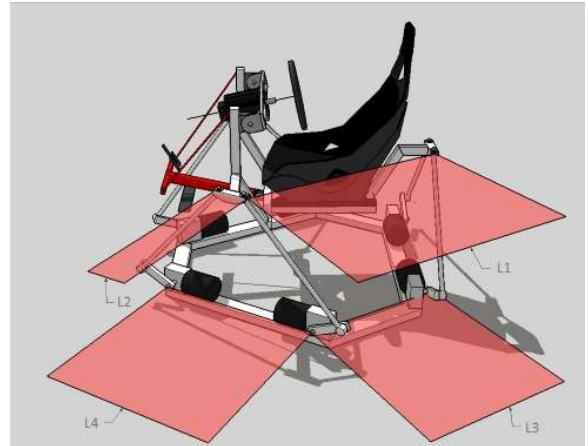
Encoder direction	:	Einige Encodertypen liefern wie festgestellt die Signale verkehrt. Sollte ein Encoder falsch herum schalten kann mit dieser Option die Drehrichtung geändert werden.
Baurate	:	Übertragungsgeschwindigkeit für den FTDI Port.
Multi	:	siehe Multiplikator

7.5. RIG

Parameter für die Inverse Kinematik . Bitte konfigurieren Sie ihr Rig mit Mover um zu verstehen wie die Inverse Kinematik funktioniert. Die Werteingaben sind an Mover angelehnt und können direkt übernommen werden.

Für Rotierende Aktuatoren und 6dof Stewart Plattformen

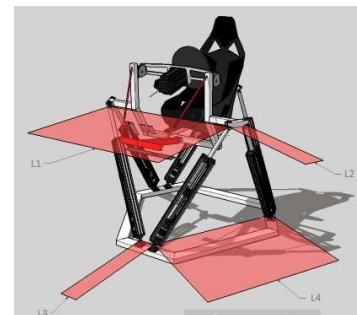
Middle	28.0	°	L1	625.0	mm	L3	485.0	mm	Rod	500.0	mm
Range	90.0	°	L2	125.0	mm	L4	485.0	mm	Crank	180.0	mm
Default height			466.5			mm			Output swap swapped <input checked="" type="checkbox"/>		
Crank vert. angles			1	2	3	4	5	6			
			150.0	90.0	30.0	330.0	270.0	210.0	°		
Swap direction			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			



Quelle : FLYpt „Mover“ <https://www.flyptmover.com/>

Für Lineare Aktuatoren

Middle	1150.0	mm	L1	1113.0	mm	L3	150.0	mm
Range	190.0	mm	L2	150.0	mm	L4	1250.0	mm
Default height			981.4			mm		



Quelle : FLYpt „Mover“ <https://www.flyptmover.com/>

Werteliste:

Base L3 short	kurze Seite der unteren Plattform in mm
Base L4 long	lange Seite der unteren Plattform in mm
Rig L1 long	lange Seite der oberen Plattform in mm
Rig L2 short	kurze Seite der oberen Plattform in mm
Crank/Range len	Länge des Crank Armes bei rot. Plattformen
	Länge des Aktuators von der Mittelstellung bis
	Anschlag des Aktuators in mm bei lineare Aktuatoren

Rod/Middle len	Länge der Verbindungsstange bei rot. Plattformen Länge des Aktuators in mittel Stellung bei lin. Aktuatoren in mm
Middle Angle	nur bei rotierenden Aktuatoren , Winkel des Crankarmes in Standby position des Aktuators „durch messen ermitteln“
Crank Angle 1	Winkel der Motorendrehachsen in der Base Ebene Die Winkel werden gegen den Uhrzeigersinn Gemessen. Am besten ist es Verständlich wenn man es aufmalt.
Reversed 1	Winkel + 180 ° ,
Crank Angle 2	
Reversed 2	
Crank Angle 3	
Reversed 3	
Crank Angle 4	
Reversed 4	
Crank Angle 5	
Reversed 5	
Crank Angle 6	
Reversed 6	
XY-Orientation	Mit dieser Option kann man die Achsen in der XY Eben verdrehen, in Grad angegeben
COR X/sway	X Wert für die Center of Rotation Kalkulation in mm von Center
COR Y/surge	Y Wert für die Center of Rotation Kalkulation in mm von Center
COR Z/heave	Z Wert für die Center of Rotation Kalkulation in mm von Center

7.6. Kinematic Menu

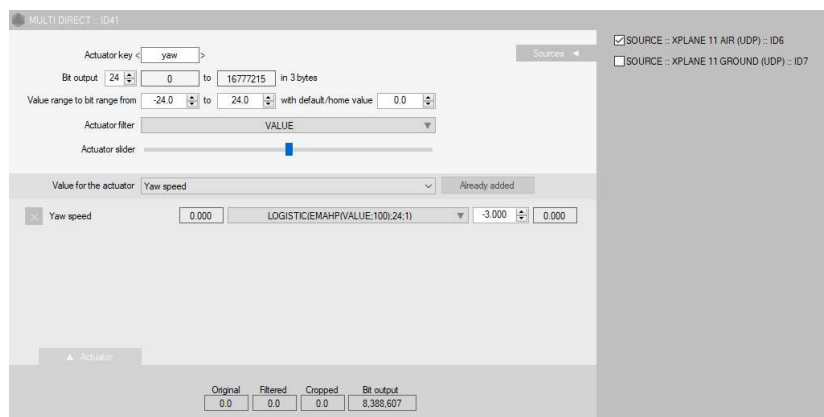
In diesem Menu können verschiedene Funktionen für die Telemetriedaten im Kinematik Modus Eingestellt werden.

Axis 1 sway-lat

Washout enabled	:	Washout Funktion auf Zeitbasis für 6dof Daten
Washout Strength	:	Dauer des Washout Effekts
Range	:	Wert für die Skalierung der 6dof Telemetriedaten

Achtung

Wenn Sie die Inverse Kinematik verwenden beachten Sie die Einstellung in ihrem Motion Cue Programm (Mover /Simtools etc) dort skalieren Sie den Wertebereich den Sie z.B. von Xplane für Yaw erhalten von z.B. +-24 Grad auf 24bit damit der Controller weiß wie er die Eingangsdaten auswerten soll, passen Sie bitte den Wert unter Range im Axis – Menu an. In diesem Fall wäre der 48 für +-24 Grad. Siehe dazu auch Kapitel „Position Mode“



Swap Axis : Invertieren der Achsenwerte *-1

Axis 2 surge-lo

Axis 3 heave-ve

Axis 4 yaw

Axis 5 roll

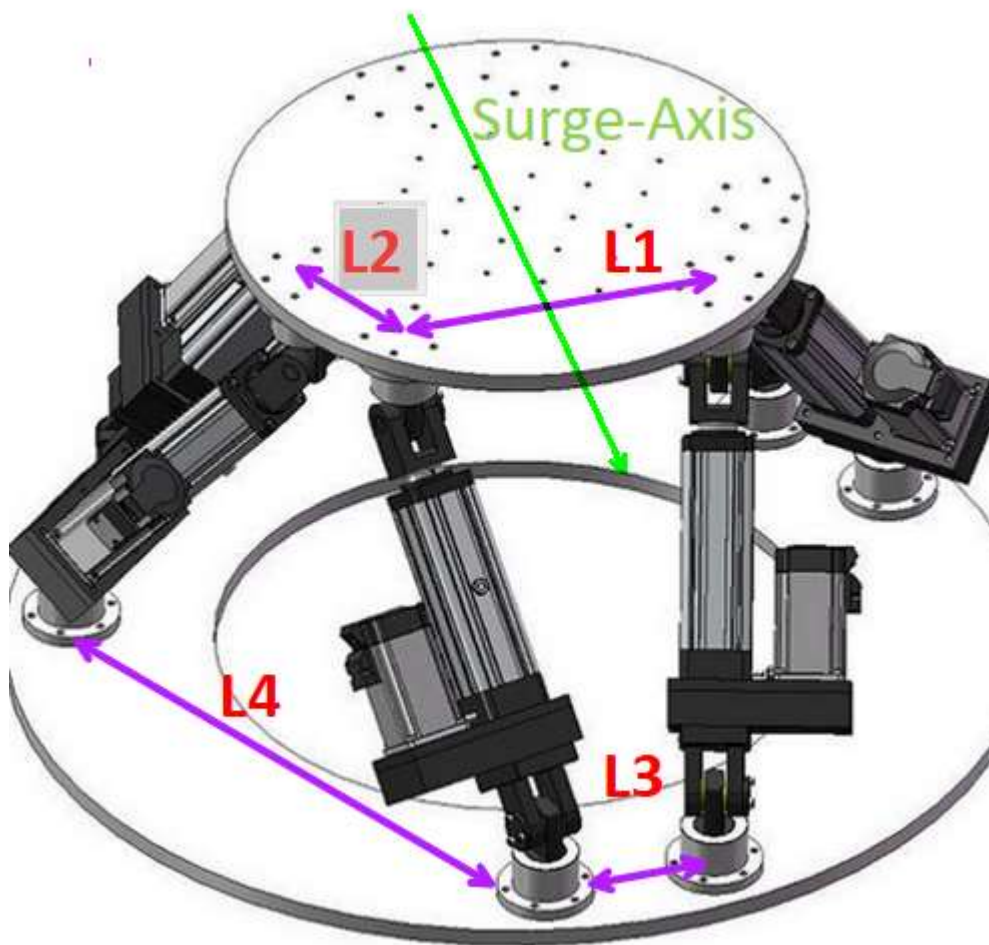
Axis 6 pitch

8. Geometrie der Kinematik W.I.P.

Für Berechnungen der Inversen Kinematik der Stewart Plattform werden in diesem Menu die geometrischen Werte der Plattform hinterlegt. Diese werden wie folgt abgefragt

Basis Plattform: Länge L3 und L4

Grundlage dafür ist ein regelmäßiges oder unregelmäßiges Sechseck (Hexagon)

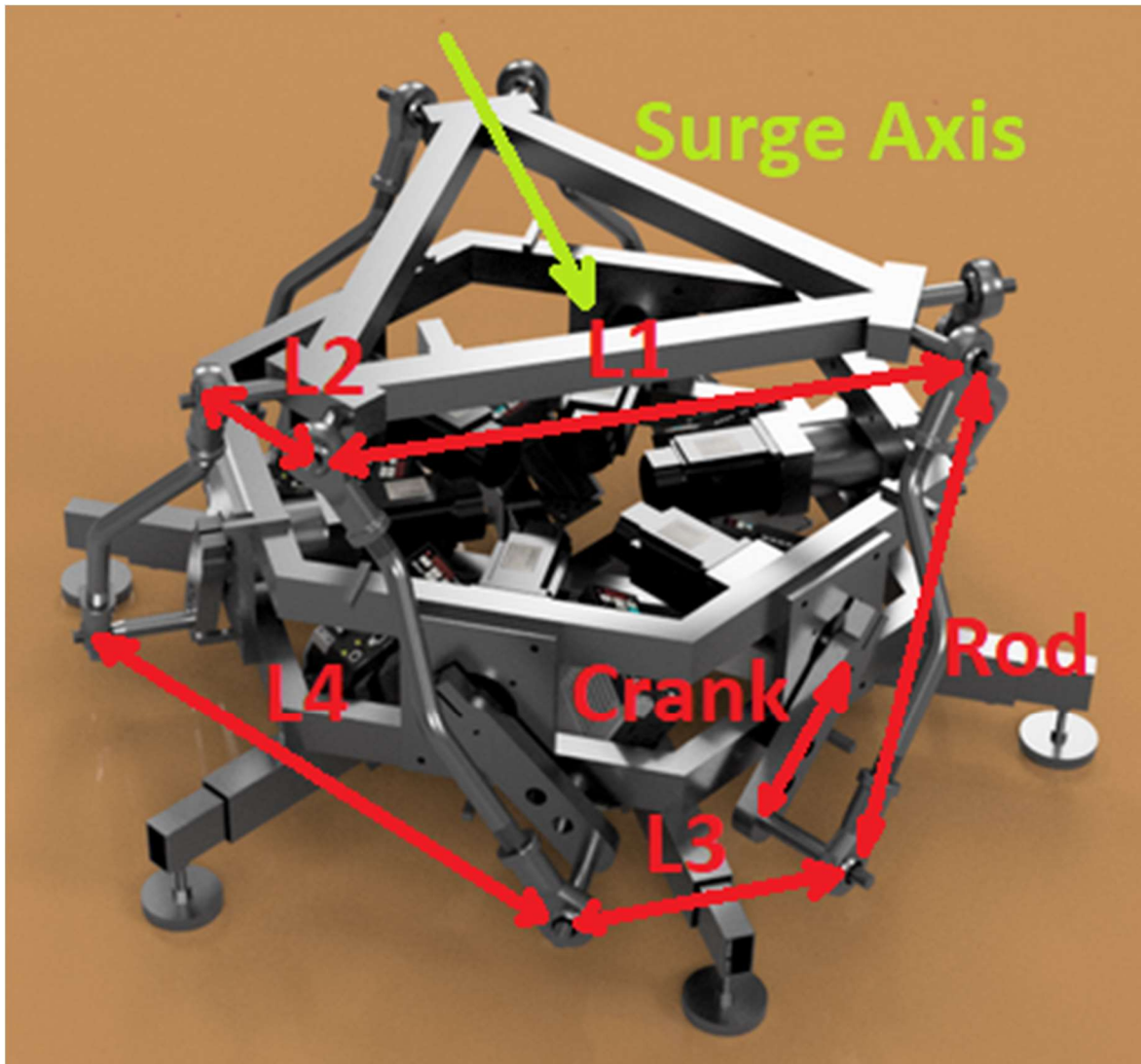


Auch für die obere Plattform (die Bewegungsplattform) gilt die gleiche geometrische Grundlage) hier kommt jedoch fast immer ein ungleichseitiges Sechseck als geometrische Basis zum Einsatz. Deren Ecken zur Basis um 60 Grad verdreht sind.

Übersicht der Geometrie:

Basis L3 (kürzere Seite) , L4 (längere Seite)

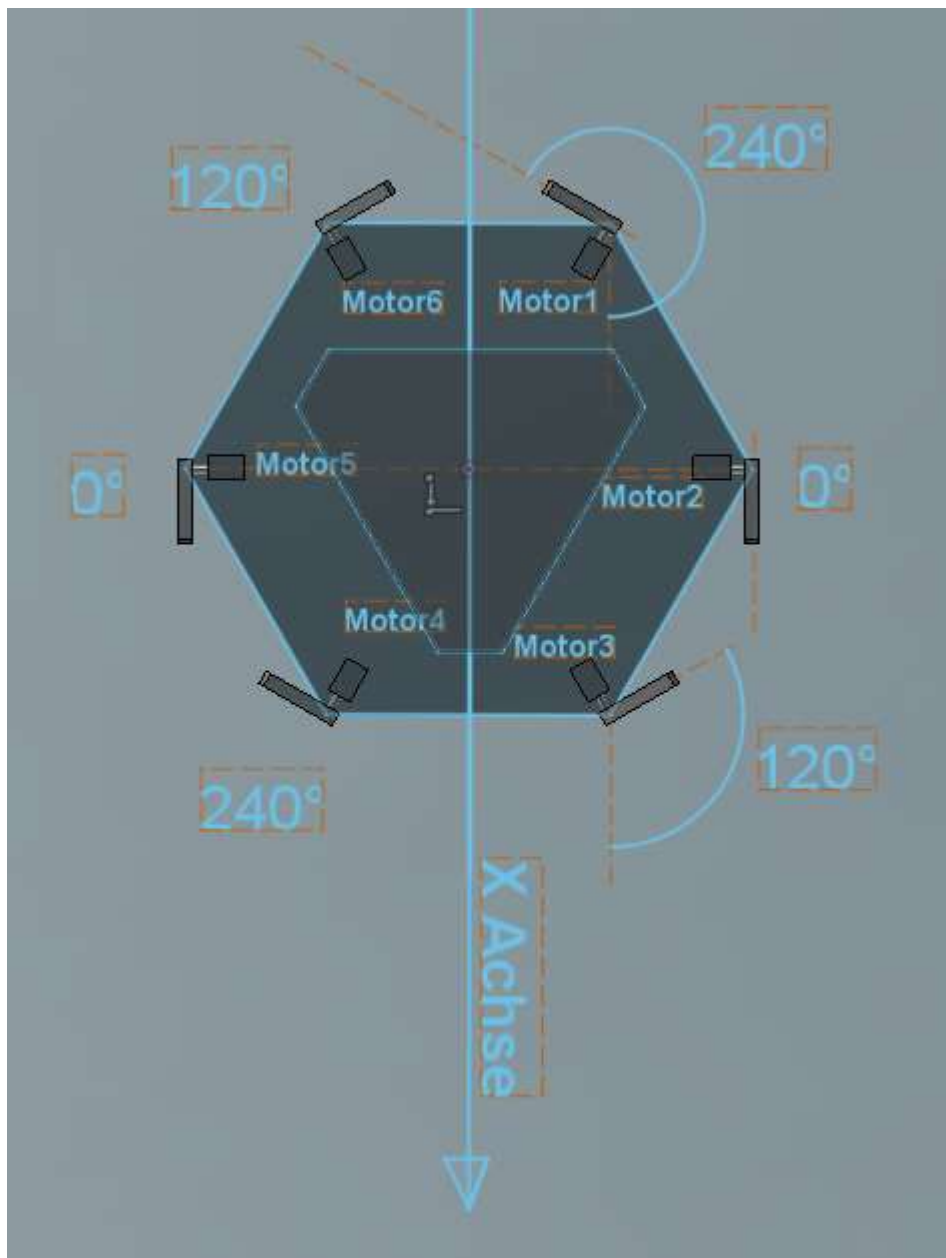
Cockpit L1 (längere Seite) ,L2 (kürzere Seite)

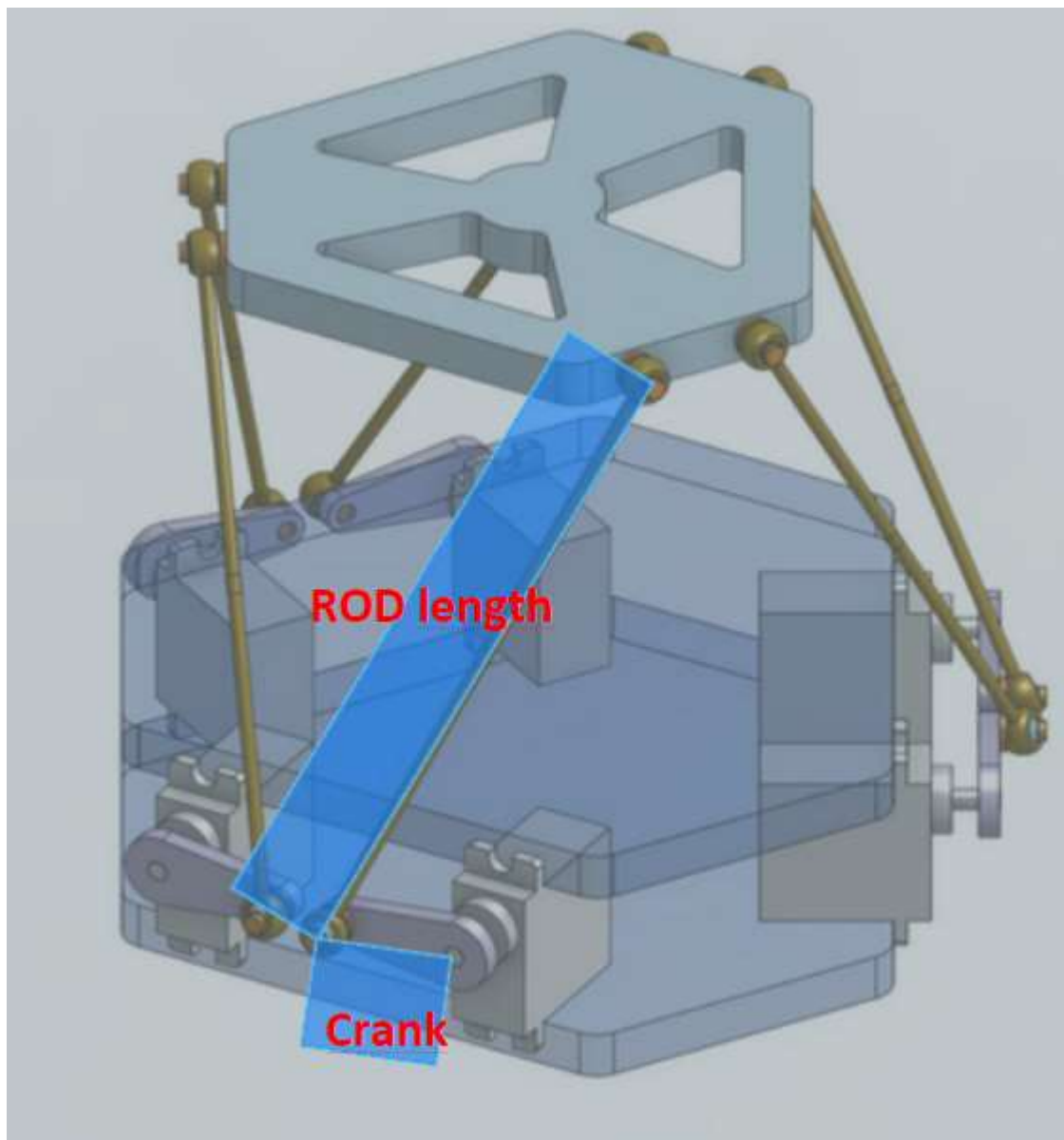


Ungleichmäßige Basis: Linear Hexpod

Für die Berechnungen bei linearen Aktoren benötigt man noch Die Gesamtlänge des Aktuators in der Home Position „Rod Length“. Den Wert der Range des Aktuators wird aus dem Menu „Actuator“ herangezogen. Für rotierende Aktoren benötigt man noch die Winkel der Hebelarme der Motoren bezogen auf die X-Achse nach folgender Skizze. Diese werden in Crank Angel[1..6] hinterlegt. Außerdem die Länge des Verbindungsgestänges „Rod Length“ und die Länge der Hebelarme „Crank“

Zu geometrischen Definition der Home Position benötigt man noch den Winkel des Hebelarmes in der Home Position. Diesen kann man rechnerisch ermitteln (18°-29°).





9. Lineare und rotierende Aktuatoren

9.1. Rotierende Aktuatoren

$$\begin{aligned} \text{MaxPulse} &= \text{RIG.ppr} * \text{RIG.mechanik_GearRatio_Servo} \\ &\quad / \text{RIG.elektrik_GearRatio_Servo} \\ &\quad / (360 / \text{RIG.Rangefaktor}); \end{aligned}$$

Also zum Beispiel: (rotierend)

AASD15A 10000 ppr Encoder

Gearbox 1:50

Range 180 °

PN98 = 2

$$= 10000 * 50 / 2 / (360 / 180)$$

$$= 125000 \text{ Positions per half round}$$

Auflösung hängt von der Armlänge ab



Cal. Offset:

Dieser Offset wird für jeden Aktuator einzeln festgelegt und angefahren. Er gibt die Anzahl Pulse an die nach dem Kalibrieren angefahren werden. Dieses Offset wird verwendet um mögliche geomterische Ungenauigkeiten des Hardstops oder des Lageendschalters ausgleichen zu können

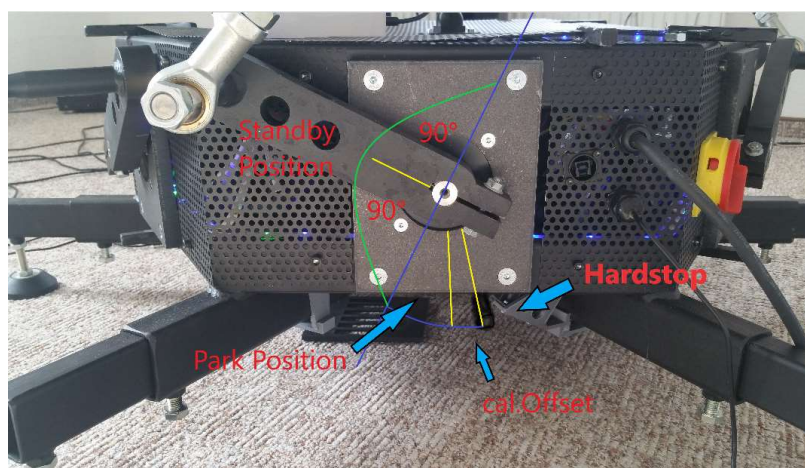
Parkposition:

Die Parkposition gibt die Anzahl Pulse an die alle Aktuatoren nach dem Kalibrieren zurücklegen. Dieses Offset wird benutzt um die Lage der Parkposition einheitlich festzulegen. Berechnung: siehe oben 62500 Pulse wären zum Beispiel eine 90 Grad Drehung

PS: Mit Hilfe des Servicemenu kann man die Aktuatoren hervorragend Kalibrieren.

Standby Position :

Wird aus der Hälfte der Range in Pulsen gerechnet.



9.2. Lineare Aktuatoren

$$\begin{aligned} \text{MaxPulse} &= \text{RIG.ppr} * \text{RIG.mechanik_GearRatio_Servo} / \\ &\text{RIG.elektrik_GearRatio_Servo} * \\ &((\text{RIG.leadscrew_length} - \text{RIG.lin_act_safety} * 2) \\ &/ \text{RIG.leadscrew_pitch}) \end{aligned}$$

SFX 100 Type

AASD15A 10000 ppr Encoder

Gearbox 1:1

PN98 = 2

Leadscrew = 5

Leadscrew length = 100 mm

Linear Safety = 5 mm

$$= 10000 * 1 / 2 * ((100 - 2 * 5) / 5)$$

$$= 90000 \text{ Positions} / 100 \text{ mm}$$

$$\text{Auflösung} = 0,0011 \text{ mm}$$



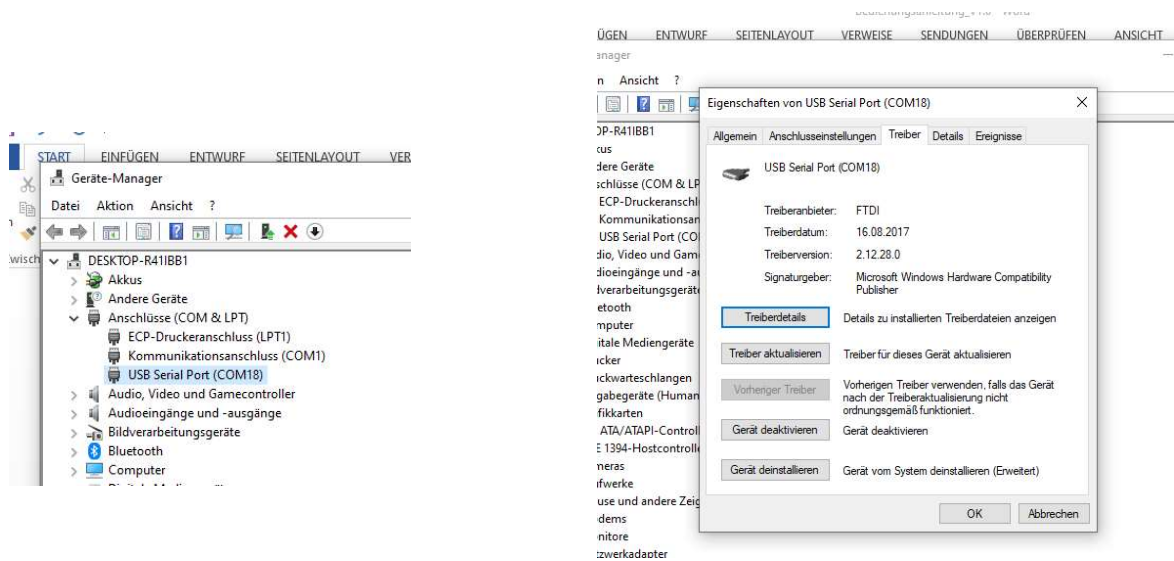
10. FTDI USB Schnittstelle für Motion Data

Der Controller enthält einen FTDI FT232 RL Chip der über USB installiert wird.

Die dafür benötigten Treiber werden unter Windows meist automatisch installiert. Diese können aber auch über:

<https://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

heruntergeladen und installiert werden.



11. Datenübertragung

Die Datenübertragung wird über die Standard USB Schnittstelle hergestellt. Es gibt 3 Modi die Daten zu übertragen

The data packet string now is 28 bytes long and includes additional spare motion data slots for up to 8axis

Die Serielle Schnittstelle kann wie folgt konfiguriert werden

Datenausgabe	binär
Speed	250000 Baud
Databits	8 bit
Stop Bits	1
Parity	None

11.1. Aktuator Mode

Das ist der Direkte Modus in diesem Modus werden alle Aktuatoren einzeln angesteuert.

The ID is byte values 0xFF + 0xFF

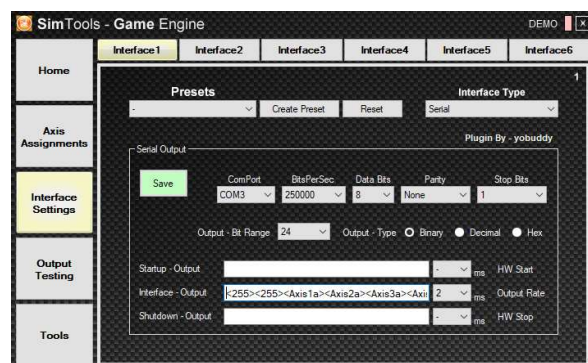
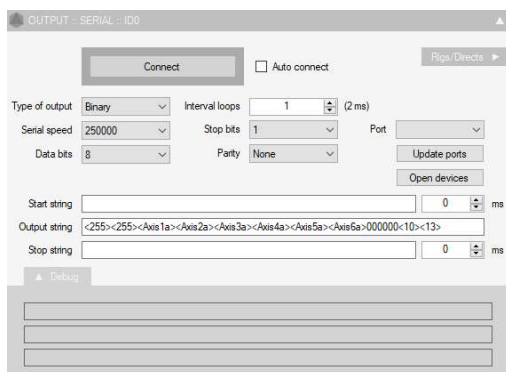
Each Axis is 24 bit wide. (3byte)

LF+CR is required in the end (0x0A + 0x0D)

ID AXIS1 AXIS2 AXIS3 AXIS4 AXIS5 AXIS6 AXIS7 AXIS8 LF/CR

Datenformat

2 Startbytes	<255><255>
24 Datenbytes	3 bytes (24bit) je Kanal/Aktuator 8 Kanäle
2 Stopbytes	<10><13>



11.2. Position Mode "6dof Mode"

Die Startbytes <253><253> aktivieren die „Inverse Kinematik“ hier müssen die Werte für Inverse Kinematik das heißt Acceleration, Speed oder Position/Grad übertragen werden. Die Werte müssen Normiert auf einen Spanne übergeben werden. Für weiterführende Informationen siehe dazu Kapitel „Inverse Kinematik“

Sway Surge Heave in mm

Yaw Roll Pitch in Grad

Die Werte müssen skaliert auf 24 bit übergeben werden!

Im Controller unter dem Menu Kinematik muss der Wert Range je Achse angegeben werden

Zum Beispiel 400 mm Aktuatorlänge entsprechen \Leftrightarrow 1677725(24bit) (Justpose or Multidirect from Mover)

Oder +- 30 Grad -> Range für Yaw auf 60 Gradfestlegen \Leftrightarrow 1677725(24bit) festlegen

<253><253><Sway><Surge><Heave><Yaw><Roll><Pitch>000000<10><13>

Die Werte für die Achsen sind wieder 3byte(24bit) breit somit werden auch hier 28 byte übertragen.

OUTPUT - SERIAL

☐ Connect

Type of output: Binary Interval loops: 1 (2 ms) Open devices

Serial speed: 250000 Stop bits: 1 Update ports

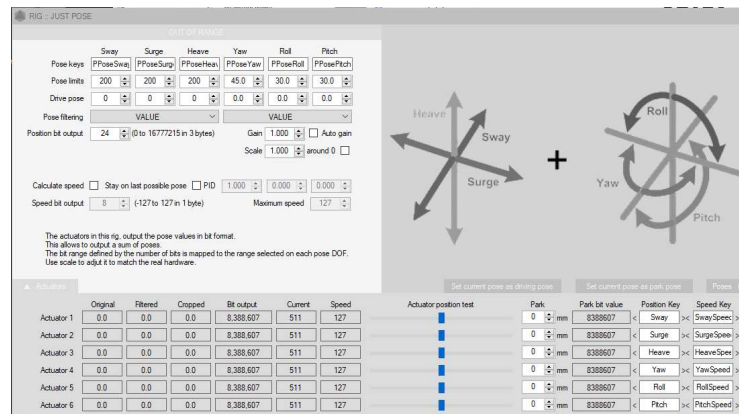
Data bits: 8 Parity: None Port: COM1

Start string: 0 ms

Output string: <253><253><Sway><Surge><Heave><Yaw><Roll><Pitch>000000<10><13>

Stop string: 0 ms

Debug Rigs/Directs



11.3. Advanced ,Float Position Mode “6dof Mode float”

Der gleiche Modus wie vor jedoch werden hier Fließkommazahlen benutzt (ab Mover 3.4.2) möglich

Der Vorteil ist die Werte müssen nicht mehr skaliert werden.

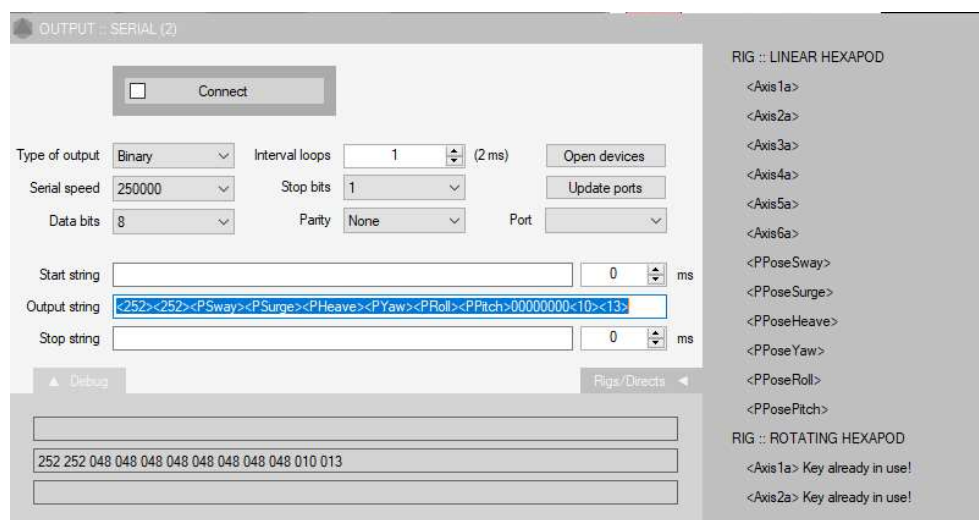
Sway Surge Heave als 4 byte float in mm

Yaw Roll Pitch als 4byte float in Grad

<252><252><PSway><PSurge><PHeave><PYaw><PRoll><PPitch>00000000<10><13>

Die Werte der Achsen sind jetzt 4byte(32bit)breit auch die Füllwerte für Achse 7 und 8 damit werden insgesamt 36 byte übertragen.

Einstellungen im Kinematik Menu zur Skalierung werden nicht mehr benötigt.

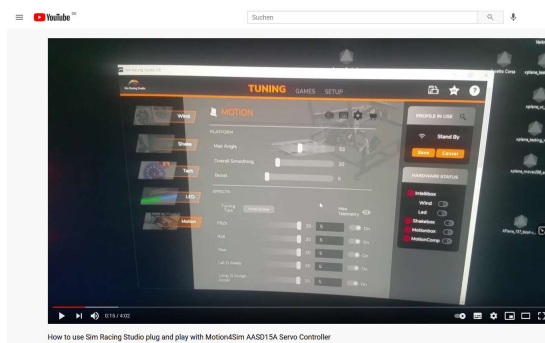


11.4. SRS-Mode – Sim Racing Studio

Es gibt einen weiteren Mode , dieser Mode stellt ein Interface bereit sich automatisch mit SRS – Sim Racing - Studio zu verbinden. Er funktioniert „Plug&Play“ Dabei werden die von SRS übertragenen Daten von 16bit auf 24 bit erweitert.

Videoerklärung:

<https://www.youtube.com/watch?v=BZgPRXhIQf8&t=15s>



12. LED Anzeige

Bedeutung der Anzeigen

Grüne LED leuchtet	Controller Online und empfängt Daten
Rote LED leuchtet	Controller Offline, Kalibrierung oder Bewegt sich zur Parkposition
Grün und Rot leuchten	Bewegung zur Homeposition um auf Online Daten zu warten
Grün und Rot blinkt auf	Spike Filter aktiv

13. Factory Reset

Manchmal ist es notwendig die Daten im Controllerspeicher in den originalzustand zurückzusetzen. Dazu verwenden Sie folgende Anleitung

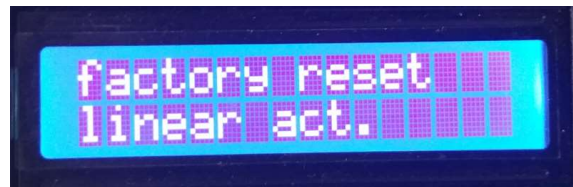
1. Starten Sie den Controller neu
2. Warten Sie bis im Display die Meldung „press encoder to calibrate...“ steht
3. Drehen Sie dann den Encoder nach links um weitere Menueinträge zu öffnen



4. Drehen Sie solange bis „factory reset“ im Display steht. Drücken Sie den Encoder um das auszuführen.

Ab Firmware 1.41 gibt es 2 Optionen für einen Factory Reset.. Die Einstellungen sind als Basis für linear und rotierende Aktuatoren angepasst.

Warten Sie ca 10 Sekunden und drehen Sie dann den Encoder nach rechts und starten den Controller neu.



5. Die Daten wurden zurückgesetzt.

14. Remote Config APP

Für die einfache Bearbeitung der Controller Konfiguration gibt es jetzt eine neue smarte Remote-APP. Mit dieser können die wichtigsten Daten vom Controller heruntergeladen modifiziert, gesichert und zurückgeschrieben werden.

Download von Gitub:

https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/blob/master/remote_app

Ist der Controller mit dem Motion Data Port verbunden wird beim Starten der App automatisch der Port eingestellt und die App verbindet sich. Sollte dies einmal nicht funktionieren zum Beispiel wenn SRS installiert ist bitte die Portscanning-Software anhalten und eventuell manuell den Port einstellen und Verbinden.

Die weiteren Buttons sind selbsterklärend. Um die Daten auf den Controller zurückzuspeichern wählen Sie „Transmit“. Mit „Load und Save Disk“ können die Werte lokal gespeichert werden.

Achtung die Daten werden übertragen und in den EEPROM geschrieben. Anschließend führt der Controller einen Reset aus. Bitte niemals im Betrieb ausführen.

Motion4Sim v1.4 2021

Com Port: Connected Reload Transmit 251

Update Com Close Port Load Disk Save Disk Baudrate: 250000

Actuator **Rig** Kinematics Filter Setup Test Firmware

L1: 625 mm L2: 125 mm L3: 485 mm L4: 485 mm
 Cockpit dimensions L2 shorter L1 longer part Base dimensions L3 shorter L4 longer part

middle Angel: 28 ° rod/middlepos: 500 in crank/halfrange: 180 mm
 rot. Platform Rod length length of crank arm
 lin. Platform length to middle position of act. half range of the actuator

crank vert. Angles: 1: 150 ° 2: 90 ° 3: 30 ° 4: 330 ° 5: 270 ° 6: 210 °
 swap direction: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ ☒

Center of rotation: COR-Sway-X-Axis: 0 mm COR-Surge-Y-Axis: 0 mm COR-Heave-Z-Axis: 0 mm

XY-Plane Orientation: 0

Motion4Sim v1.4 2021

Com Port: Connected Reload Transmit 251

Update Com Close Port Load Disk Save Disk Baudrate: 250000

Actuator Rlg Kinematics **Filter** Setup Test Firmware

Translation

Axis 1 sway / lateral movement / rechts link bewegen
Gain 100 ☐ Washout enabled Washout Strength 400
Axis mapped to Range 360

Axis 2 surge / longt. movement / vor zurück bewegen
Gain 100 ☐ Washout enabled Washout Strength 400
Axis mapped to Range 360

Axis 3 heave / vert. movement / hoch runter bewegen
Gain 100 ☐ Washout enabled Washout Strength 400
Axis mapped to Range 360

Rotation

Axis 4 yaw / drehen
Gain 100 ☐ Washout enabled Washout Strength 400
Axis mapped to Range 60

Axis 5 roll/kippen rechts link
Gain 100 ☐ Washout enabled Washout Strength 400
Axis mapped to Range 60

Axis 6 pitch /kippen vor zurück
Gain 100 ☐ Washout enabled Washout Strength 400
Axis mapped to Range 60

Motion4Sim v1.4 2021

Com Port: Connected Reload Transmit 251

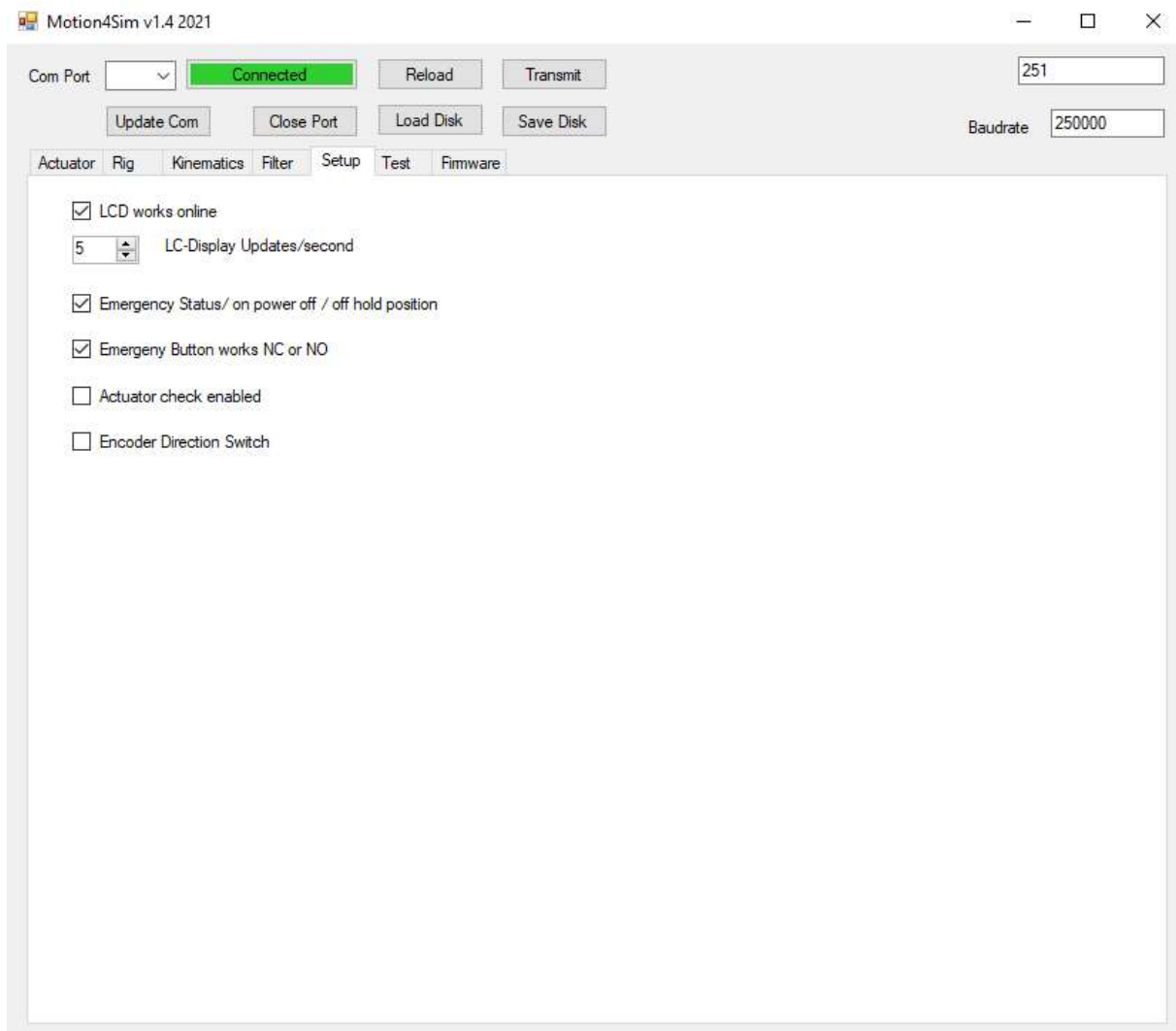
Update Com Close Port Load Disk Save Disk Baudrate: 250000

Actuator Rlg Kinematics **Filter** Setup Test Firmware

☒ Filter enabled

Filter Type: Emalp + Spike Lowpass Samples 75

Spike Window 25 Spike Filter Strength 25 Spike smoothing 35



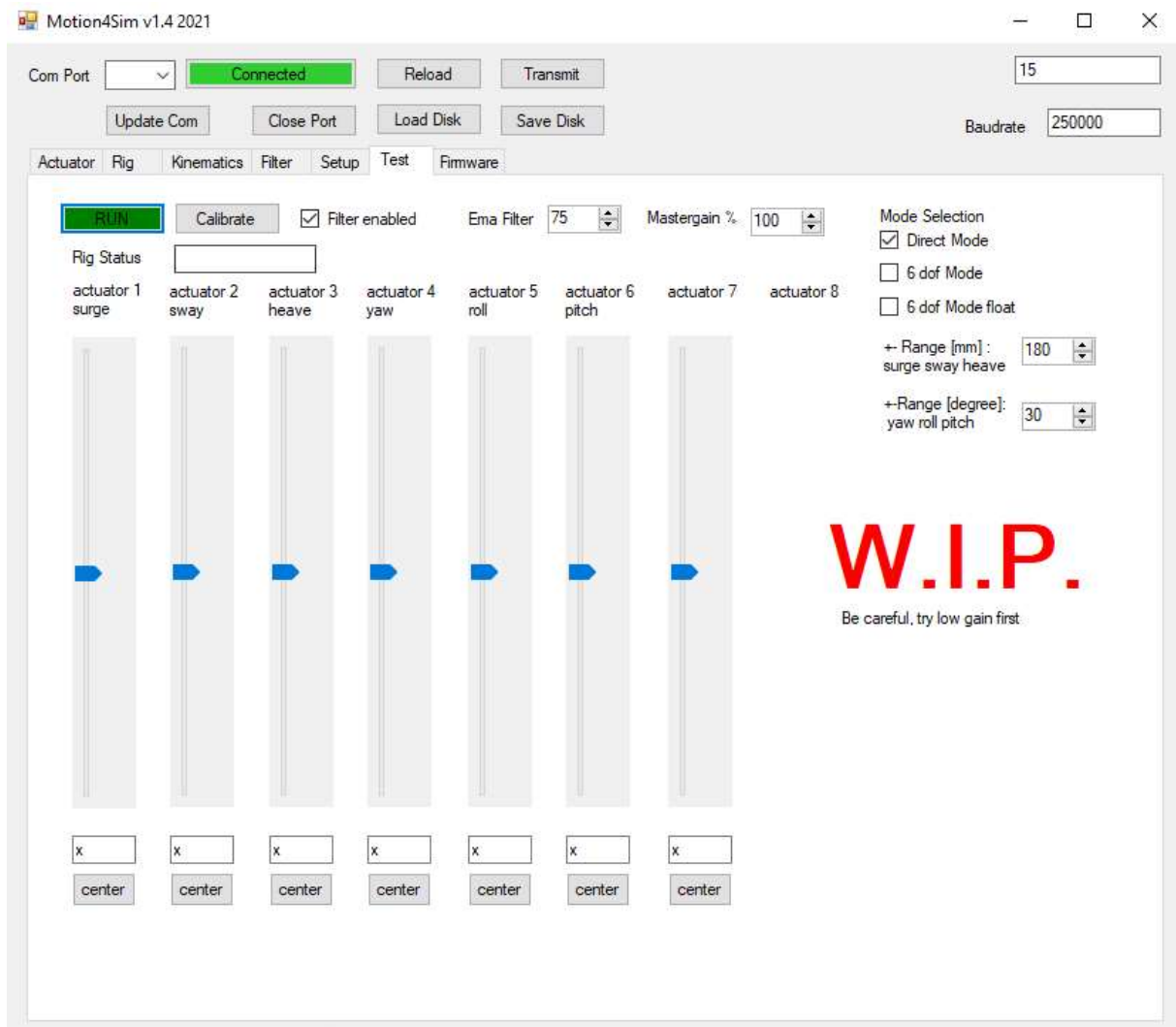
Achtung die APP ist W.I.P Es wird bei den eingegebenen Werten keine Plausibilitätsprüfung durchgeführt.

14.1. Aktuator Test Funktionen

Die „Testpage“ ermöglicht das Testen der Aktuatoren. Ist der Controller „connected“ kann man auf den „Test“ Page Tab wechseln und den „RUN“ Button betätigen. Die App beginnt die eingestellten Werte für die Aktuatoren zu senden. Die Aktuatoren sollten kalibriert und online sein .

Im 6dof Mode wird das im Controller eingestellte Skaling verwendet. Für den „6dof Mode float“ werden die angegebenen Werte für Range verwendet.

Die weiteren Funktionen sind selbsterklärend .

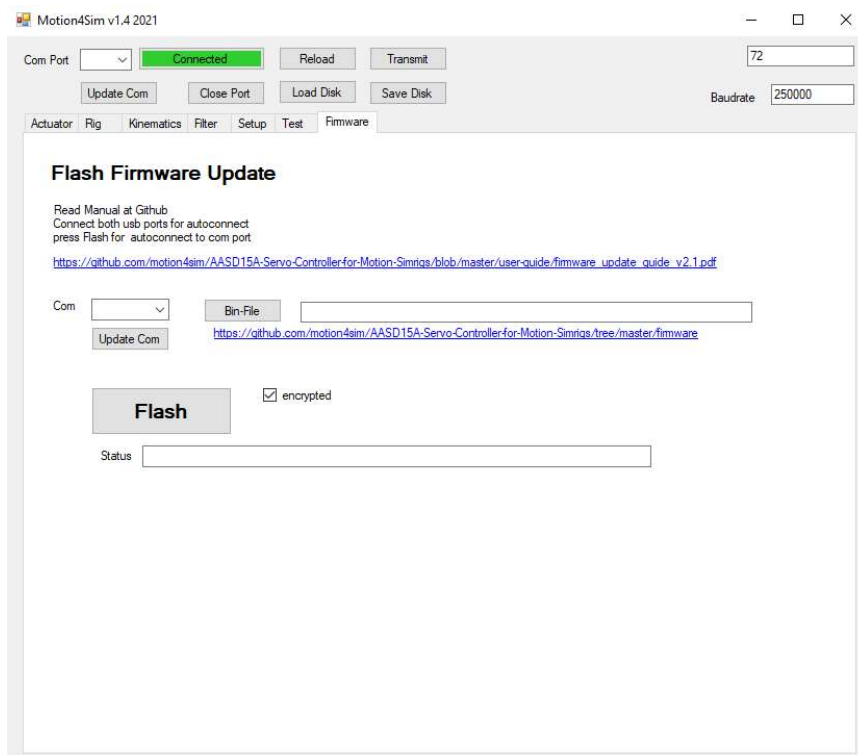


15. Firmware Update

Das Flashen der Firmware ist seit Firmware 1.41 sehr einfach. Es ist dazu möglich beide Usb ports über einen Hub gleichzeitig zu verbinden. Dann wählt man nur noch das Bin-File aus , aktiviert „encrypted“ und betätigt den „Flash“ Button . Die Firmware wird auf den Controller übertragen.

Die Controllermodelle, die mit FW 1.41 ausgeliefert wurden enthalten einen modifizierten Bootloader, der es ermöglicht automatisch in den Bootloader mode zu gelangen. Dazu müssen der Ftdi USB Port und der Bossa Program Port gleichzeitig an das USB angeschlossen sein.

Diese Funktion ist noch nicht ganz stabil dann folgen Sie bitte den Schritten weiter unten.

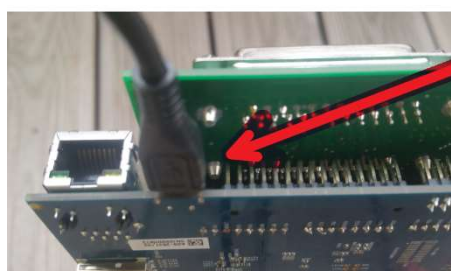


Videoanleitung:

<https://www.youtube.com/watch?v=sPiSgAtpf4k&t=181s>

Für Controller mit älterem Bootloader führen Sie folgende Schritte aus zum flashen der Firmware.

1. Bossa Programm Port mit USB verbinden



Bossa Program Micro USB Port

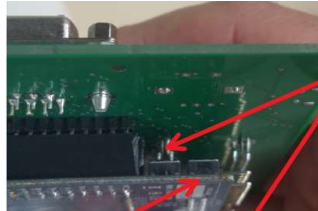
Used for Firmware Flashing
and MMS Handheld App

2. Enter Bootloader Mode

Variante 1. ohne Handheld

Enter Bootloader

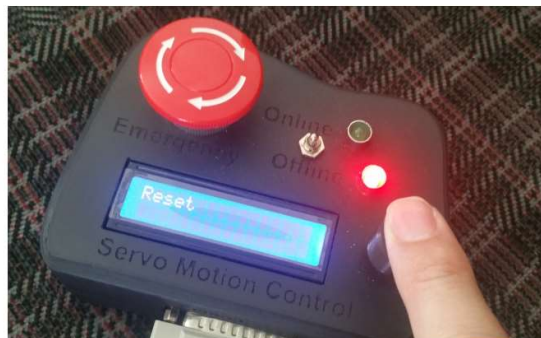
1. Press Button and hold
2. Press **Reset** Button



Button



Variante 2. Mit Handheld



Enter Bootloader

1. Operate Emergency Button
(if the button is normally open release it !)
2. Switch Online Switch to off
3. Select Reset Option in the menu
4. execute the reset and hold the encoder button until reboot
(normally red led goes off , display stays at reset)
5. New usb port recognized



3. Auswählen der Update Bin-Datei , „encrypted“ Checkbox auswählen und Flash-Button drücken. Die Firmware wird nun auf das Gerät geflasht. Der Comport wird automatisch bestimmt.

Sollte es Probleme geben mit der automatischen Portwahl ,wählen Sie diesen Manuel und probieren Sie es nochmal.

4. Nach dem Firmware update unbedingt einen Factory Reset durchführen. Im Vorfeld sollte die Einstellungen gesichert werden.

15.1. Firmware Update (veraltet)

Es werden bei Bedarf regelmäßige Firmware Updates ausgeliefert. Diese können Sie unter

<https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/tree/master/firmware>

herunterladen und nach der separaten Anleitung auf den Controller aufspielen. Es ist sehr einfach.

In dem folgenden Video ist der Updatevorgang erklärt.

<https://www.youtube.com/watch?v=c0Djy7tlofE>

Die Updateanleitung finden Sie auch unter

<https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/tree/master/user-guide>

Für den Updatevorgang wird ein Bootloader tool benötigt . Dieses können Sie hier runterladen

<https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/tree/master/bootloader>

Achtung: bevor Sie die Firmware updaten können Sie mit der neuen Remote App die Daten sichern

Diese App finden Sie hier:

https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/blob/master/remote_app/

Achtung bitte nach jedem Firmware update den Controller auf Werkseinstellung zurücksetzen.

16. Handheld App

Um diese App zu Benutzen verbinden Sie zusätzlich den „Bossa Program“ USB-Port des Controllers.

Laden Sie die App hier herunter:

https://github.com/motion4sim/AASD15A-Servo-Controller-for-Motion-Simrigs/tree/master/remote_app

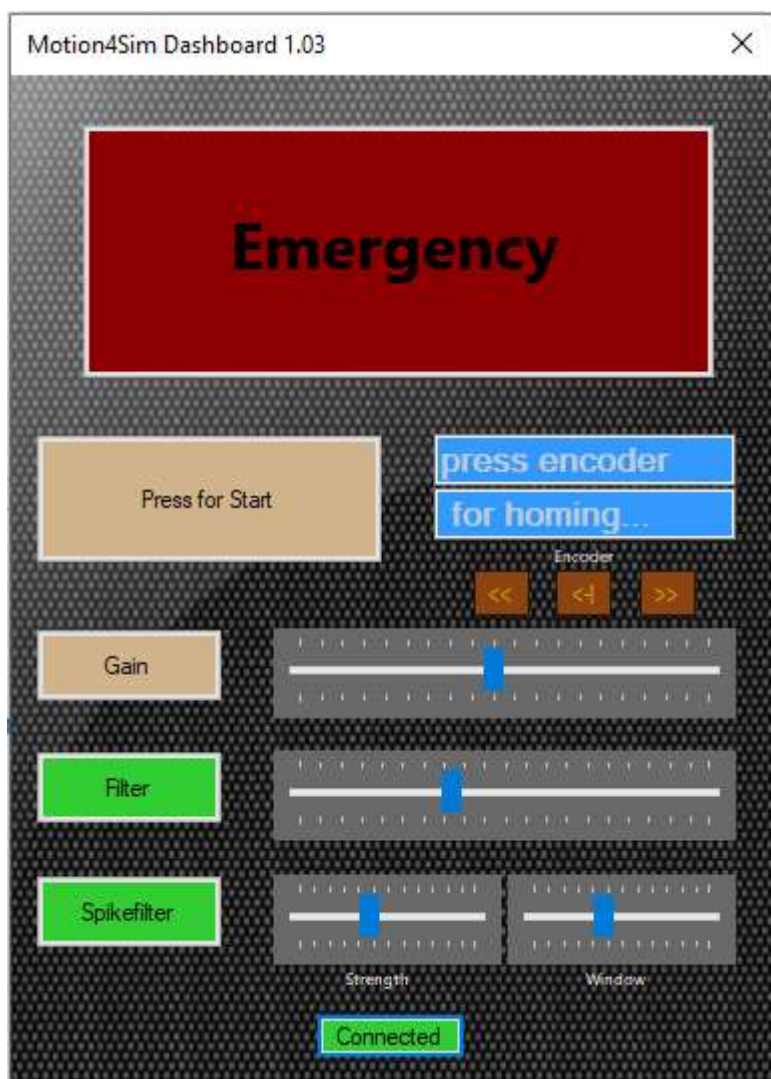
Starten Sie die Handheld App, diese verbindet sich automatisch mit dem Controller. Sollte ein Handheld installiert sein können App und Handheld-Device parallel bedient werden.

Nur der „Notaus“ Schalter des Handheld –Device hat vorrang vor der App.

Über die App können Gain und Filter einfach bedient werden.

Funktionsweise auf Youtube erklärt.

<https://www.youtube.com/watch?v=hUnLz29yCMw&t=469s>



Viel Spaß

Motion4SIM

Braunsdorf 26.7.21

Fortschreibung folgt.