

Betriebsanleitung Lage-Regel- Briefmarke LR3

Ausgabe 8.'12



NORBERT BRÜGGEN

Entwicklung und Vertrieb von
elektronischen und mechanischen Bauteilen

Benderstraße 39

41065 Mönchengladbach

Tel.: 02161 48 18 51

Fax: 02161 43 98 3

mail@modelluboot.de

Funktion

Genau wie der Tiefenrudergänger hat die automatische Regelung eine Haupt- Informationsquelle: Der Neigungssensor - auch fachmännisch Inclinometer genannt .

Daneben muß die Automatik natürlich auch auf die Wünsche des Kapitäns, vermittelt durch die Impulse der Fernsteuerung, reagieren.

Der Lageregelkreis ist darauf ausgelegt, das Boot in der Horizontalen zu halten. Er bestimmt die Stabilität der Tauchfahrt.

Der Sollwert wird vom Sender aus vorgegeben. Bei Mittelstellung des Steuerknüppels fährt das Modell genau horizontal und ändert seine Tiefe nicht. Am Sender gibt man die gewünschte Schräglage vor um das Boot auf- oder abtauchen zu lassen.

Der Regler besitzt eine dynamische Abschaltung, das heißt bei Knüppelausschlägen über 1/2 Weg wird der Einfluß des Reglers



zurückgenommen. Bei Vollausschlag ist der Regler ganz abgeschaltet. Dadurch ist gewährleistet, daß der Steuermann bei Notmanövern immer die volle Kontrolle ausübt. Nur im kritischen Bereich um die Horizontale wird er vom automatischen Regler unterstützt.

Da der Regler einen Lagesensor enthält, der den Winkel des Bootes zur Wasserlinie mißt, muss er fest mit dem Boot verbunden werden. Dabei muß seine Längsachse mit der des Bootes übereinstimmen. Ob er liegt oder steht spielt dagegen keine Rolle.

Das Gehäuse hat eine Bohrung für eine M3 Befestigungsschraube.

Allzu genau horizontal muss der Einbau nicht sein, da der Nullpunkt elektronisch eingestellt werden kann , siehe "Nullpunkt"

Der elektrische Anschluß dürfte kein Problem darstellen. Der Stecker gehört in den Empfänger und der Tiefenruderservo wird am Pfostenstecker angeschlossen (Polung: parallel zum Kabel).

Wichtig:

Die Ruderwirkung bei Schräglage muß wirklich **gegen** die Schräglage arbeiten. Tut sie das nicht, muß der Regler anders herum eingebaut werden.

technische Daten

Betriebsspannung:

sicher 3,5 - 9 V

möglich 2,0 - 14 V

Stromverbrauch 1 mA Leerlauf

Impulse

benutzt 1,0 - 2,0 ms

möglich 0,8-2,5 ms

Auflösung 1 μ s = 1000 Schritte

Wiederholrate 12-32 ms
paßt damit an alle Anlagen

Abmessungen 35 x 21 x 5 mm

Gewicht: 5,3 g

Servo und Ruder

Der Tiefenruderservo muß zwei wesentliche Forderungen erfüllen: Er muß spielarm sein und er muß dem Dauerstreß gewachsen sein, den die permanente Bewegung verursacht.

Bei der Auswahl des oder der Tiefenruder-Servo(s) sollte man nicht allzu knauserig sein, da mit einem klapprigen Exemplar keine stabile Regelung zu erzielen ist. Mit Standartservos guter Marken (Graupner C5077 oder Futaba S3003) ist bei mäßig schnellen Ubooten ein gutes Ergebnis zu erzielen. Digitalservos haben in dieser Anwendung deutliche Vorteile. Sie steuern gerade bei kleinen Ausschlägen und Reibung durch Dichtungen merklich präziser. Schon die preiswerten Standartservos (z.B. Graupner DES577) haben sich hier sehr bewährt.

Da der Lageregler schon bei der kleinsten Lageänderung des Bootes gegensteuert, bleibt der Servo ständig in Bewegung, was mit einer erheblichen Stromaufnahme verbunden ist. Ein solider Empfängerakku mit ebenso soliden Kabeln wäre also keine schlechte Idee. (im Gegensatz zu Batteriehaltern mit losen Zellen!) Alternativ kann ein ausreichend belastbarer Spannungsregler (gemeinhin BEC genannt) zur Versorgung aus dem Fahrakku eingesetzt werden.

Die Forderung nach Spielarmut gilt nicht nur für den Servo, sondern auch für das Gestänge bis zum Ruder. Wenn hier Spiel vorhanden ist, so werden kleine Servobewegungen nicht zum Ruder weitergeleitet, sondern vom Spiel

Iclinometer

Der verwendete Neigungssensor benutzt heiße Luft als Messmittel. In einem kleinen Hohlraum befindet sich mittig ein Heizelement. Die erwärmte Luft steigt senkrecht nach oben. Zwei Temperaturfühler an den Seiten messen den Unterschied, der sich ergibt, wenn die Messkammer schräg gehalten wird.



verschluckt. Dadurch können kleine Lagefehler nicht korrigiert werden und wachsen an, bevor sie ausgeglichen werden. Die Regelung ist also weniger exakt und ist unter Umständen nicht schwingungsfrei einzustellen.

Sender

Der Servoweg lässt sich **nicht** mit dem Sender einstellen! Der Regler hat einen fest eingestellten Arbeitsbereich entsprechend 100% Servoweg. Die Rudergestänge müssen dementsprechend gebaut werden.

Damit die dynamische Abschaltung gut funktioniert, muss der Servoweg senderseitig auf beiden Seiten auf 100% stehen.

Nullpunkt

Sollte die Horizontale nicht stimmen oder ein schräger Einbau durch die Platzverhältnisse geboten sein, kann der Nullpunkt des Sensors justiert werden.

Dazu muss das Boot auf ebenem Kiel stehen und Sender und Empfangsanlage eingeschaltet sein. Das Poti auf linken Anschlag drehen (=kleinste Verstärkung) und 1s warten. Dabei wird die aktuelle Lage als Nullpunkt abgespeichert. Poti wieder auf den alten Wert zurück drehen. (Lieferzustad: etwa Mitte = Verstärkung 1:1)

Filter

Beim Nullpunkt Setzen wird auch die Stellung des Senderknüppels abgespeichert und damit der Filter für schnelle Bewegungen bestimmt. Startart ist Knüppelmittelstellung = schwacher Filter.

An einem Anschlag (langer Impuls, muss man ausprobieren) wird die Reaktion auf Schräglage deutlich verlangsamt. 5 Zwischenwerte sind möglich. In der anderen Richtung wird der Regler schneller, z.B. für ein Delfin-Modell.

Spezialeinstellung Land

Für Oberflächenfahrzeuge wie Panzer, Autos und Schiffe ist ein stärkerer Filter nötig, da die Vibrationen beim Fahren sonst den Servo derart stark zittern lassen, daß er keine vernünftigen Stellbewegungen mehr zustande bringt. Der Filter hält die schnellen Bewegungen ab und läßt den Regler nur auf dauerhafte Schräglagen reagieren.

Damit sind Rohlageregelungen an Panzern ebenso realisierbar wie Querstabilisatoren an Schiffen oder Ballastverschiebung an Segelbooten.

Umpolen

Das geschieht wie Nullpunkt setzen durch Linksanschlag des Potis, aber mehr als 10 s lang.

Danach arbeitet der Kanal anders herum. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.

Einstellung

Der Lageregler hat ein Einstellpoti, mit dem die Verstärkung eingestellt werden kann. Damit kann man bestimmen, wie heftig die Tiefenruder bei einer Schräglage des Bootes gegensteuern. Am linken Anschlag ist die Verstärkung 0, das heißt der Regler außer Betrieb.

Einstelltaktik

Die Einstellung des Potis kann nur im Fahrversuch ermittelt werden. Dabei hilft nur probieren und nochmal probieren.

Ein guter Startwert ist im Lieferzustand schon eingestellt: Bei etwas über halb aufgedrehtem Poti führen 30° Schräglage gerade zu Vollausschlag. Viele Uboote laufen damit gut.

Je größer die Verstärkung, also je näher das Poti am rechten Anschlag steht, um so genauer ist die Regelung, aber um so höher ist auch die Schwingneigung des Bootes, was sich im "Delphin-schwimmen" mit ständigem auf und ab zeigt. Die optimale Einstellung liegt also knapp unterhalb des Punktes, an dem die Schwingungen einsetzen.

Die Schwingneigung des Bootes nimmt mit steigender Geschwindigkeit zu. Das Boot wird also bei zu weit aufgedrehtem Regler und voller Fahrt schwingen, aber bei geringer Fahrt stabil sein.



Hinweise zum Umweltschutz

Das Symbol auf dem Produkt, der Gebrauchsanleitung oder der Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen

Haushaltsabfall entsorgt werden darf. Es muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden.

Die Werkstoffe sind gemäß ihrer Kennzeichnung wiederverwertbar. Mit der Wiederverwendung, der stofflichen Verwertung oder anderen Formen der Verwertung von Altgeräten leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz.

Batterien und Akkus müssen aus dem Gerät entfernt werden und bei einer entsprechenden Sammelstelle getrennt entsorgt werden.

Bitte erkundigen Sie bei der Gemeindeverwaltung die zuständige Entsorgungsstelle.