



SKYLAUNCH

Windenstartsysteme

Elektro-Gas-Benzin-Diesel
1-2-4-6 Seiltrommeln
Rückholwinden
Ausrüstung



Der Windenstart-Assistent

Telemetriesystem zur Anzeige der Fahrt auf der Startwinde



Seit der Erfindung des Windenstarts müssen die Windenfahrer die Fluggeschwindigkeit des geschleppten Seglers auf große Entfernung schätzen und die Gasstellung unterschiedlichsten Segelflugzeugtypen, Pilotencharakteren und Windverhältnissen anpassen. Besonders bei leichten Flugzeugen, langen Schleppstrecken, starkem Wind, schlecht dosierbaren Winden oder Kunststoffseilen ohne Seildurchhang wird daher oft nicht mit der optimalen und sicheren Geschwindigkeit gestartet. Auch Seilkraft- oder Seilgeschwindigkeitsregelsysteme können nicht unter allen Umständen die korrekte Fluggeschwindigkeit sicherstellen.

Die Einführung digitaler Übertragungstechnik in frei nutzbaren Frequenzbändern ermöglicht es nun, diese Verfahren durch eine preisgünstige Mess- und Übertragungstechnik zu ergänzen. Dies führt nicht nur zu mehr Sicherheit, sondern auch zu größeren Ausklinkhöhen.

Geräte:

Der Windenstart-Assistent besteht aus einem Sendergerät mit integriertem Differenzdruck-Sensor für das Segelflugzeug und einem Empfängergerät mit LC-Geschwindigkeitsanzeige, das auf der Winde installiert wird. Während des Windenstarts überträgt das System ohne weiteres Zutun die Fluggeschwindigkeit des geschleppten Segelflugzeuges zur Winde.

Einbau:

Der Sender besitzt zwei Druckanschlüsse, die über T-Stücke mit dem Fahrtmesser des Flugzeuges verbunden werden. Außerdem ist lediglich eine 12V-Spannungsversorgung nötig, die leicht am Bordnetz erfolgen kann. Das Gerät wird mit Kabelbindern fixiert und der Antennendraht parallel zur Flugzeug-Querachse ausgerichtet.

Der Empfänger muss nur an 12 V angeschlossen werden und kann einfach mit Schrauben oder Kabelbindern in der Nähe des Sichtfeldes des Windenfahrers befestigt werden.

Bedienung:

Der Sender schaltet sich nach Erreichen von 50 km/h innerhalb von 3 s automatisch ein und überträgt die Fluggeschwindigkeit 90 Sekunden lang. Danach schaltet sich der Sender ab. Nach einer Landung ist er wieder sendebereit. Der Empfänger kann an den Zündstromkreis der Winde angeschlossen werden, so dass er sich ebenfalls automatisch an- und abschaltet. Das System arbeitet dann ganz ohne menschliche Eingriffe.

Schleppbetrieb:

Der Start und der Übergang in den Steigflug erfolgen wie gewohnt ohne Zuhilfenahme der Geschwindigkeitsanzeige. Für die Beschleunigungs- und Übergangsphase des Windenstarts wird ein Handgashebel mit einer reproduzierbaren Stellung dringend empfohlen, z.B. wie in der SKYLAUNCH-Steuerkonsole, die in jeder Winde nachgerüstet werden kann. Bei ihr können Flugzeugtyp und Windstärke voreingestellt werden. Nach Überschreiten der Sicherheits-Mindesthöhe kann die Gasstellung alle 2-3 Sekunden durch einen kurzen Blick auf die Empfänger-Anzeige kontrolliert und bei Bedarf langsam und geringfügig korrigiert werden.

Vorteile:

Die Schleppgeschwindigkeit kann immer im zulässigen Bereich gehalten werden. Ausbilder und Windenfahrer können sich an der Telemetrie kalibrieren. Es kommt zu weniger Seilrissen, die sonst bei Wind besonders im letzten Drittel des Schlepps häufiger auftreten, weil das Gas nicht ausreichend reduziert wird. Die Ausklinkhöhen vergrößern sich, weil die Piloten aufgrund optimaler Fahrt einen optimalen Steigwinkel einsteuern können, ohne dass sie ein Überziehen oder einen Seilriss befürchten müssen.

Praxiserfahrungen:

Luftsportgruppe Forschungszentrum (Karlsruhe)

„Das Telemetriesystem bewährt sich sehr gut. Wir werden weitere Sender bestellen.“

Flugtechnischer Verein Spandau 1924

„Wir haben das Gerät zur Probe erhalten und am vergangenen Wochenende in unserem Grob Twin III installiert und getestet. Die Ergebnisse waren gut. Die Anzeige der Geschwindigkeit ist genau und zuverlässig.“

Vestjysk Svaveflyveklub

„Das System funktioniert gut, und wir möchten gerne die 2 extra Sender behalten.“

Segelfluggruppe Olten

„Am Mittwoch konnten wir die ersten 12 Windenstarts mit dem Windenstart-Assistent machen, der Sender ist im ASK-21 eingebaut. Es verlief alles von Anfang an ohne Probleme, das Ding ist eine super Sache!!“

Aero-Club Schweinfurt

„Wir testen seit einigen Wochen den Windenfahrassistenten der Fa. Skylaunch und sind hellaufbegeistert. Erstmals ist es möglich jedem Segelflugzeug den Schlepp mit der gewünschten Geschwindigkeit zu verpassen. Die Sender sind in weniger als 20 Minuten eingebaut, ebenso der Empfänger auf der Winde. Egal ob welcher Wind Rücken oder Gegenwind, starke Thermik in der Schleppstrecke oder Scherwinde in der Höhe, es ist möglich mit +5 bis -5 km/h genau zu schleppen. Der Pilot muß nichts tun, da sich der Sender automatisch für 90 sec. einschaltet wenn eine Staudruck von 50 km/h anliegt. Unsere Erfahrungen, wir führen ca 1700 Windenschlepps im Jahr durch sind:

1. Sicherer Windenstart vor allem bei Flugschülern und ungeübten Piloten.
2. Zu langsame Schlepps wie zu schnelle gibt es nicht mehr.
3. Seil und Sollbruchstellen werden geschont, nahezu kein Ausklinken mehr unter hoher Last im letzten Viertel des Schlepps.“

„Dann der Astir mit Flugschüler. Wie immer verharret der Schüler in einem flachen Steigwinkel und somit ist die Geschwindigkeit konventionell nur schwer einzuschätzen, ich verpasse ihm genau 110 km/h. Die Frage ist der nun zu schnell oder zu langsam stellt sich also nicht. Hektischen Reaktionen von Flugschülern bei zu langsamen oder zu schnellem Schlepp wird vorgebeugt. Unerfahrene Windenfahrer haben eine eindeutige Hilfe beim Schätzen der Geschwindigkeit. In 40 Jahren Segelflug bin ich leider zweimal Zeuge schwerer Windenunfälle geworden, in beiden Fällen war abkippen aus 50m Höhe die Ursache, von dem Pilotenfehler abgesehen, wer hat sich schon mal Gedanken über die beteiligten Windenfahrer gemacht? In beiden Fällen wollte sich keiner der Alten auf die Winde setzen. Die Reaktion der Alten hinterher? Ihr könnt es Euch denken, ‚warum hast Du zu langsam geschleppt‘.“

Burn Gliding Club

„I have obtained our first transmitter/receiver pack. Having fitted the pair, the Club is impressed by the performance and we have now ordered two more transmitters.“

Luftsportclub Babenhausen

„Beim ersten Start war ich noch versucht, das Display die gesamte Zeit zu beobachten. Doch die Anzeige gab mir Selbstvertrauen, so dass sich die Aufregung schnell legte. Eigentlich hatte ich nicht erwartet, dass mir die Telemetrie wegen unseres schwachen Windenmotors bei der ASK21 Vorteile verschaffen würde. Jedoch waren bei stärkerem Wind Flugschüler solo unterwegs, von denen einer bei 120 km/h über Flugfunk ‚langsamer‘ durchrief. Ich reduzierte das Gas etwas, und er begann unerwarteterweise zu ziehen. Das Display bewies, dass er dadurch seine Fahrt im steilen Steigwinkel auf 90 km/h reduzierte. Deshalb gab ich wieder mehr Gas, um ihn in den sicheren Bereich zurückzubringen. Wir klärten ihn danach darüber auf, dass 120 km/h eine sichere Geschwindigkeit sind, selbst wenn die Sollbruchstelle reißen sollte. Ohne die Telemetrie hätten wir seinen Fehler kaum bemerkt.“

„Das Display ist durch seine Größe und seinen Kontrast selbst durch eine Sonnenbrille gut ablesbar. Eine Analoganzeige habe ich auch deshalb nicht vermisst, weil man sowieso immer nur kurz draufschauen

darf. Durch den Windenstart-Assistenten fand ich heraus, dass ich bei der ASK21 im oberen Drittel zu früh und zu viel Gas nachließ. Bei den folgenden Starts zeigte der Empfänger immer die korrekte Geschwindigkeit an, weil ich meinen Drosselverlauf schon im Voraus entsprechend angepasst hatte. Ich konnte mit dieser Erfahrung auch die LS4, die noch keinen Sender besaß, sehr weit in den Wind schleppen, ohne dass sie dabei zu schnell wurde, die blaue Sollbruchstelle riss oder das Seil unter Last ausklinkte. Die Flieger bekamen sehr gute Ausklinkhöhen und ich ein dickes Lob von den LS4-Piloten.

Technische Daten

Reichweite:

> 3000 m, reduziert sich evtl. durch elektromagnetische Störungen in der Nähe des Empfängers (Zündsystem, Leistungselektronik etc.)

Messbereich: 50 – 200 km/h

Sender:

Betriebsspannung: 9 – 18 V, gegen Verpolung geschützt

Stromaufnahme: 15 mA (Bereitschaft), 35 mA (Senden)

Sendeleistung: 5 mW

Sendedauer: 90 s, nachdem 50 km/h überschritten wurden; sendebereit nach Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung, oder automatisch, wenn 50 km/h 100 s lang unterschritten wurden

Frequenz: 869,75 MHz

Abmessungen: 52 mm x 36 mm x 19 mm

Empfänger:

Betriebsspannung: 9 – 18 V, gegen Verpolung geschützt

Abmessungen: 85 mm x 50 mm x 30 mm

Anzeige: 3,5-stelliges LC-Display mit gelber Hintergrundbeleuchtung

Schnittstellen: analog (0-200mV), digital (seriell, TTL-Pegel)

Fragen und Antworten

Warum überträgt man die Fluggeschwindigkeit nicht per Flarm?

Das Flarm-Entwicklungsteam unterstützt Telemetrie für den Windenstart weder hard- noch softwaremäßig. Weiterhin ist die Reichweite des Systems in der Vertikalen mit 500 m zu knapp, die Sendefolge zu langsam. Nicht alle Segelflugzeuge (besonders die Typen, die von Telemetrie besonders profitieren) sind und werden wegen der hohen Kosten mit Flarm ausgestattet.

Wo liegen die Vorteile des Windenstart-Assistenten ggü. anderen Telemetriesystemen?

einfacher Einbau, kein Instrumentenausschnitt nötig, automatisches Ein- und Ausschalten, günstiger Preis

Ist der Windenstart-Assistent zugelassen?

Bei Oldtimern ist der Einbau generell gestattet. Einige Segelflugzeug-Hersteller wie Schleicher und Scheibe haben ihn bereits über eine allgemeine Wartungsanweisung für alle Baujahre geregelt. Die Einbauarbeiten müssen von einem Prüfer bestätigt werden und sind in der L-Akte zu dokumentieren. Der Sender arbeitet im freien ISM-Frequenzband und bedarf deshalb auch keiner gesonderten Zulassung durch die Bundesnetzagentur. Klären Sie vorab mit Ihrem Prüfer, welche Formalien er für den Einbau in Ihr Flugzeug verlangt.

Wieviel kostet der Windenstart-Assistent?

Sender: je € 220,- zzgl. 19% MWSt.

Empfänger: € 330,- zzgl. 19% MWSt.

Externe analoge Anzeige (Drehspulinstrument 72mm², mit km/h- oder kts- Skala): € 235,- zzgl. 19% MWSt.

Wo kann ich den Windenstart-Assistenten ausprobieren?

Auf Ihrem Flugplatz, mit Ihrer Winde, mit Ihren Flugzeugen, mit Ihren Piloten und Windenfahrern, 4 Wochen lang gratis und unverbindlich. Sprechen Sie uns an.

Änderungen bei Preisen und Ausstattung vorbehalten, Stand 28.5.2022.

Vertrieb: SKYLAUNCH Windenstartsysteme

Tobias Ernst

Hainichtengasse 149

D-06785 Oranienbaum-WÖRLITZ

Deutschland

www.skylaunch.eu

kontakt@skylaunch.eu

Tel.: +49 34905 589841

Fax: +49 34905 589842

Hinweise zum Einbau und Umgang mit den Geräten

Der Windenfahrer allein ist für die korrekte Steuerung der Winde verantwortlich.

Sender und Empfänger des Windenstart-Assistenten dürfen nicht als elektronische Steuer- oder Regelglieder für einen Windenmotor benutzt werden. Der Anzeigewert dient nur zur Feinkorrektur und kann die Beobachtung des Flugzeuges, der Windverhältnisse, des Windenantriebes und des Verhaltens des Piloten zur Einschätzung der notwendigen Motorleistung nicht ersetzen.

Die Gehäuse und Displays des Windenstart-Assistenten sind nicht wasserdicht.

Vor Regen und Waschwasser schützen!

Fahrt- und Höhenmesser reagieren empfindlich auf Feuchtigkeit in den Schläuchen.

Nicht in die Schläuche oder die Drucksonden des Flugzeuges hineinblasen!

Die Kabel und Schläuche besitzen keine Zugentlastung.

Nicht an den Kabeln und Schläuchen ziehen. Kabel und Schläuche so verlegen, dass sie nicht unter Zugspannung stehen, nicht geknickt oder gequetscht werden, nirgendwo scheuern und dass sich niemand mit Armen oder Beinen darin verfangen kann. Dabei Temperaturänderungen und Längenänderungen durch schwenkbare Hauben / Türen / Gitter beachten. Zur Befestigung der Sender ist es ausreichend, die Schläuche zu fixieren. Die Befestigung des Sendergehäuses kann dazu führen, dass der Differenzdrucksensor aus seiner Verankerung bricht.

Die Antennen parallel zueinander ausrichten.

Parallel zur Flugzeug-Querachse (Tragfläche) bzw. Winden-Querachse. Die Länge der Antennen ist auf die Wellenlänge der Sendefrequenz abgestimmt. Deshalb dürfen die Antennen weder gekürzt noch verlängert werden.

Für ausreichend hohe und glatte Versorgungsspannung sorgen.

Mindestens 8V (z. B. 9V-Blockbatterie für Testaufbauten), besser 12 V aus Bordnetz. Überschreiten von 18 V führt zur Zerstörung der internen Spannungsversorgung! Bei Winden mit LKW-Motor (24 V Bordnetz) muss die Spannung für den Empfänger durch einen zusätzlichen Regler auf 12 V herabgesetzt oder eine separate 12V-Batterie verwendet werden! Elektrische Verbindungen mit geeigneten, möglichst korrosionsfreien Steckern herstellen. Lötstellen vermeiden, sondern Quetschverbindungen mit dem entsprechenden Spezialwerkzeug bevorzugen. Kontaktflächen mit Polfett vor Korrosion schützen.

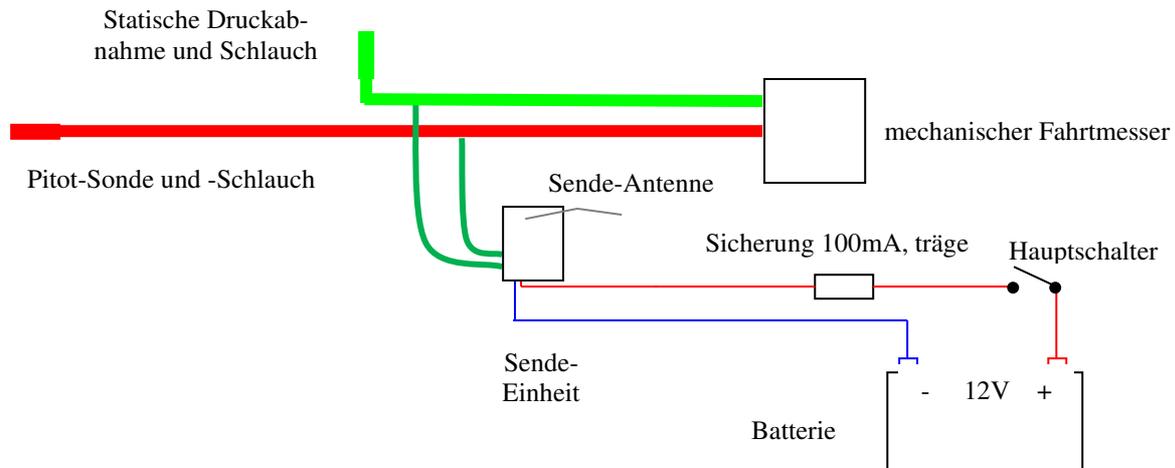
Betriebsschalter und elektrische Absicherung vorsehen.

Die Geräte müssen abschaltbar sein, um eine Tiefentladung des Bordakkus zu vermeiden. Bei den Sendern genügt ein Anschluss an den Hauptschalter des Flugzeuges, die Empfänger können an den 12 V – Zündstromkreis (am Zündschalter) angeschlossen werden. Schalterseitig sollte die Versorgungsleitung der Geräte mit einer 100 mA – Sicherung (träge) versehen werden, um die Entwicklung von Rauch und giftigen Dämpfen im Falle eines Kurzschlusses zu verhindern.

Einbau des Senders im Flugzeug

Bevorzugter Einbauort ist der (vordere) Instrumentenpilz. Die beiden Druckschläuche des mechanischen Fahrtmessers (statischer Druck-Pstat und Gesamtdruck-Messdruck-Staurohr-Pitot-Ptot) im Flugzeug in einem geeigneten Abstand zum Fahrtmesser durch-

trennen (vorher mit dem Prüfer abstimmen, aber er separate Drucksonden für die Sendeeinheit verlangt) und die T-Verbinder des Senders an den Trennstellen einsetzen. Darauf achten, dass dabei die Zuleitungen des Fahrtmessers nicht vertauscht und den Anschlüssen



des Senders korrekt zugeordnet werden (siehe Beschriftungen am Sendergehäuse). Harte Schläuche können mit einem Heißluftgebläse geschmeidig gemacht werden. Die 4 mm - Anschlusschläuche mit Kabelbindern fixieren, Sendergehäuse müssen nicht unbedingt befestigt werden. Antenne parallel zur Flugzeug-Querachse (Tragfläche) ausrichten, Kabel sauber verlegen und befestigen.

Einbau des Empfängers in der Winde

Montage an stark vibrierenden Bauteilen vermeiden, Gehäuse am seitlichen Rand des Blickfeldes des Windenfahrers mit Kabelbindern oder Schrauben befestigen (Antennenseite nach oben). Klebeverbindungen sind nicht dauerhaft und nicht zu verwenden. Schutzgitter beeinträchtigen den Empfang in der Regel nicht. Antenne quer ausrichten.

Test des Empfängers

Stromversorgung einschalten (z. B. Zündschalter betätigen). Es erscheint u. U. kurz ein Wert auf der Anzeige, der wieder verschwindet. Motor anlassen und im Leerlauf alle elektrischen Verbraucher einschalten. Auf dem Display sollten keine Werte angezeigt werden, solange kein Sender in Betrieb ist. Ansonsten ist zu kontrollieren, ob die Bordspannung ausreichend (stets größer als 8 V), glatt und unterbrechungsfrei ist. Die Spannung kann mit Hilfe eines ausreichend dimensionierten Elektrolyt-Kondensators in der Nähe des Empfängers geglättet werden (z. B. 100 μ F, 25 V).

Test des Senders (nur im Fehlerfall)

Sender und Empfänger einschalten und die Anzeige des Empfängers falls notwendig von einem Helfer beobachten lassen. Grünen Schlauch des Gesamtdrucks (Ptot am Sender) vom blauen T-Verbinder abziehen. Das offene Ende des Ptot-Schlauchs mit der Kuppe des Zeigefingers abgedeckt und seinen Querschnitt zwischen Daumen und Mittelfinger zusammengepresst halten. Nach 2...3 Sekunden sollte das Display des Empfängers leuchten und einen Wert anzeigen. Nach 90 Sekunden schaltet sich der Sender ab und das Empfängerdisplay erlischt. Ein Sender kann entweder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung oder durch Druckausgleich beider Sensoreingänge (mindestens 100 Sekunden lang, Landeerkennung) wieder sendebereit gemacht werden.

Startbetrieb

Der Empfänger kann erst dann Werte anzeigen, wenn er ein störungsfreies Signal empfängt. Dies ist der Fall, wenn das Flugzeug 50 km/h überschritten hat und für den Empfänger sichtbar ist. Ansonsten ist die Winde auf Störquellen (z. B. Zündsystem, Leistungselektronik) zu untersuchen, welche abgeschirmt werden müssen. Eine vom Bordnetz getrennte Stromversorgung des Empfängers, ein Glättungskondensator parallel zum Empfänger, eine Sperrdrossel in Reihe zum Empfänger, ein Entstörsatz in den Zuleitungen wie für PKW-Radios, eine Leitung direkt von der Batterie mit einem manuellen Schalter oder einem vom Zündstromkreis betätigten Relais können ebenfalls Störungen vermeiden. Außerdem ist auszuschließen, dass ein anderer Sender zur gleichen Zeit aktiv ist oder der Sender keine ausreichende Versorgungsspannung erhält.

Anzeigeabweichungen zum mechanischen Fahrtmesser von bis zu 4% sind möglich, da für beide Systeme jeweils bis zu 2% erlaubt sind. Außerdem ist die Messhysterese des mechanischen Fahrtmessers durch den Reibungswiderstand seines Getriebes zu berücksichtigen. Bei Fahrtänderungen eilt seine Anzeige nach. Man kann den Hysteresefehler durch leichtes Klopfen an sein Gehäuse reduzieren. Mechanische Fahrtmesser sollten ca. alle 10 Jahre von einem zertifizierten Wartungsbetrieb geprüft und kalibriert werden, um den Anzeigefehler gering zu halten.

Umgebungsbedingungen

Der mikroskopisch kleine Differenzdrucksensor in der Sendeeinheit zeichnet sich durch verzögerungsfreies Ansprechen, hohe Messgenauigkeit, geringen Verschleiß und langsame Alterung aus. Er kann durch hohe Druckdifferenzen, eindringende Nässe und Staub unbrauchbar werden.

Decken Sie deshalb die Druckmesssonden gut sichtbar ab, solange sich der Flugzeugrumpf in einer staubigen Umgebung befindet oder mit Wasser abgespritzt wird. Benutzen Sie zur Prüfung des Sensors oder des verbundenen Fahrtmessers keine technischen Hilfsmittel wie Gebläse, Pressluft oder Spritzen. Entfernen Sie niemals die grünen Luftschläuche vom Sender, weil beim Abziehen oder Wiederanstecken das Gehäuse, die Halterung oder die elektrischen Anschlüsse des Sensors beschädigt werden können.

Allzeit sichere Starts und große Ausklinkhöhen wünscht Ihnen

Ihr SKYLAUNCH-Team