

Fluggeschwindigkeitsmesser (Airspeed-Sensor)

Der optional anschließbare Fluggeschwindigkeitsmesser besteht aus einem Staurohr („Pitot Rohr“) sowie einem Präzisionsdifferenzdrucksensor. Aus dem gemessenen Differenzdruck sowie der Lufttemperatur berechnet die ECU die aktuelle Fluggeschwindigkeit des Modells.

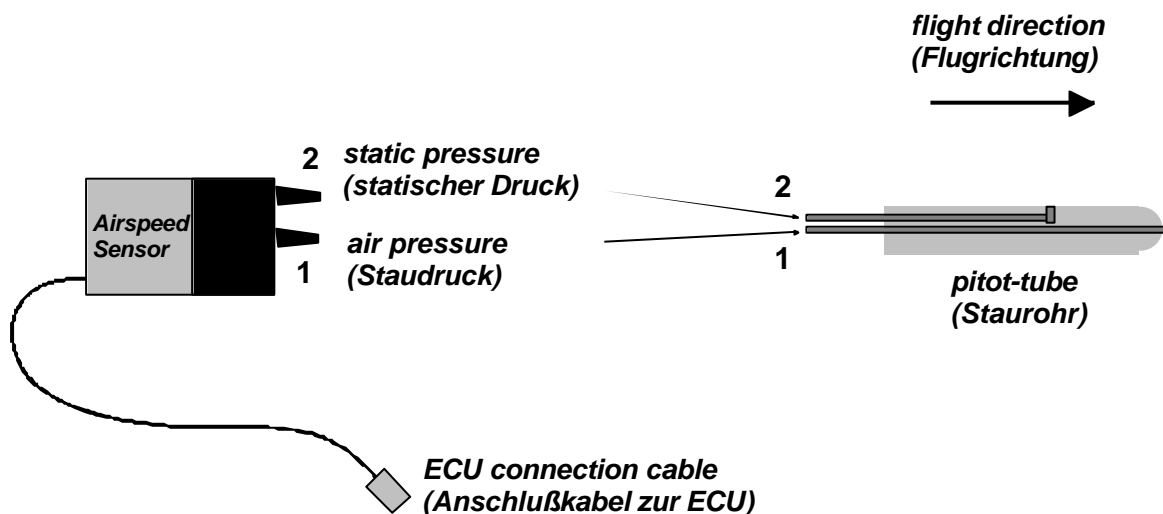
Ohne angeschlossenen Airspeed-Sensor arbeitet die ECU immer im sogenannten „Thrust-control“ Modus (=Schubsteuerungsmodus). In diesem normalen Betriebsmodus wird vom Piloten über den Gasknüppel direkt der Turbinenschub vorgegeben/eingestellt.

Mit angeschlossenem Airspeed-Sensor kann die ECU auch in den sogenannten „Speed control“ Modus (=Fluggeschwindigkeitsregelung) umgeschaltet werden. In diesem Modus wird der Turbinenschub von der ECU automatisch so eingestellt, daß die Fluggeschwindigkeit des Modells einen vorgegebenen Sollwert erreicht bzw. hält.

Die Information der Fluggeschwindigkeit kann dann von der ECU für verschiedene Funktionen verwendet werden:

- ?? Messung/Speicherung der maximalen sowie durchschnittlichen Fluggeschwindigkeit.
- ?? Automatische Begrenzung der maximal erlaubten Fluggeschwindigkeit des Modells.
- ?? Regelung der Fluggeschwindigkeit analog der Gasknüppelstellung (=“Speed-control“ Modus)
- ?? Halten der aktuellen Fluggeschwindigkeit (=“Hold-speed“ Modus)

Verbindungsschema des Fluggeschwindigkeitsmessers:



Die Verbindung der Luftdruckanschlüsse 1 (=Staudruck) und 2 (=Umgebungsdruck) erfolgt mittels der beiliegenden Schläuche. Die Schlauchlänge sowie der Schlauchquerschnitt haben keinen Einfluß auf Genauigkeit der Messung.

Bei angeschlossenem Airspeed-Sensor stehen dem Piloten erweiterte Funktionen der ECU zur Verfügung:

- ?? Im „Run“ Menü kann die aktuelle gemessene Luftgeschwindigkeit („Airspeed“) sowie die Sollfluggeschwindigkeit („SetSpeed“) angezeigt werden.
- ?? Im Min/Max Menü erscheint die zusätzliche Anzeige der gemessenen maximalen („MaxAirSpd“) sowie der durchschnittlichen („AvgAirSpd“) Fluggeschwindigkeit.
- ?? Im „Limits“ Menü können die Grenzwerte bzw. das Verhalten der Geschwindigkeitsregelung eingestellt werden.

Liste der Parameter im „Limits“ Menü welche dem Airspeed-Sensor zugeordnet sind:

| Parameter | Erklärung |
|------------------|--|
| MAX LimitAirSpd | Maximal erlaubte Fluggeschwindigkeit des Modells in km/h. Wird diese Fluggeschwindigkeit überschritten, so wird die Turbine automatisch soweit abgeregelt, daß der Grenzwert gerade nicht überschritten wird. Diese Sicherheitsoption ist immer aktiv, ungeachtet der Position des 3-Stufenschalters. |
| Max.AirSpeed | Der hier eingestellte Wert entspricht der Fluggeschwindigkeit des Modells in km/h bei Vollgasstellung des Gasknüppels im „Speed-Control“ Modus. |
| Min.AirSpeed | Der hier eingestellte Wert entspricht der Fluggeschwindigkeit des Modells in km/h bei Leerlaufstellung des Gasknüppels im „Speed-Control“ Modus. |
| SpeedRegVal-I | Reglergeschwindigkeit legt das Reaktionsverhalten des Geschwindigkeitsregelkreises fest. (Ähnlich der Empfindlichkeitseinstellung bei einem Kreiselssystem) Standartwert: 18 |
| SpeedRegVal-P | Reglerbeiwert (Proportionalanteil) Standartwert: 500 (normalerweise nicht zu verändern) |
| SpeedRegVal-D | Reglerbeiwert (Differentialanteil) Standartwert: 200 (normalerweise nicht zu verändern) |
| SpdCtrl SW0 Act. | Diese Option legt das Verhalten der ECU (bei angeschlossenem Airspeed Sensor) fest wenn der 3-Stufenschalter auf die „AUS“ Position (=0, nach hinten) geschaltet wird <u>und</u> sich das Modell in der Luft befindet (d.h. Fluggeschwindigkeit > 40km/h) Die möglichen Optionen sind: „Hold-Speed“ = momentane Fluggeschwindigkeit halten „DISABLED/NONE“ = keine Funktion („Trust-Control“ bleibt aktiv) „Turbine OFF“ = Turbine wie bisher sofort ausschalten. „LrnSpeed Lo/Hi“ = Geschwindigkeiten lernen „Lrn Speed Lo“ = Langsamfluggeschwindigkeit lernen. „Lrn Speed Hi“ =Schnellfluggeschwindigkeit lernen. |
| SpdCtrl SW2 Act | Diese Option legt das Verhalten der ECU (bei angeschlossenem Airspeed Sensor) fest wenn der 3-Stufenschalter auf die „AutoOff“ Position (=2, nach vorne) geschaltet wird <u>und</u> sich das Modell in der Luft befindet (d.h. Fluggeschwindigkeit > 40km/h) Die möglichen Optionen sind: „Hold-Speed“ = momentane Fluggeschwindigkeit halten „DISABLED/NONE“ = keine Funktion („Trust-Control“ bleibt aktiv) „LIN-Speed Ctrl“ = Geschwindigkeit linear regeln. „3-StepSpdCtrl“ = Geschwindigkeit in 3-Stufen regeln. |

Erklärung der Regloptionen:

Wenn kein Geschwindigkeitssensor angeschlossen ist, sind die Funktionen des 3-Stufenschalters standardmäßig fest zugeordnet:

Standardzuordnungen des 3-Stufenschalter (AUX) :

- ?? Position 0 (nach hinten) : Turbine aus / Notstop
- ?? Position 1 (Mittelstellung) : Normalbetrieb (Thrust-control)
- ?? Position 2 (nach vorne) : Auto-Off (=automatische Abschaltsequenz)

Bei angeschlossenem Airspeed-Sensor können die Schalterpositionen „0“ und „2“ jeweils mit erweiterten Funktionen belegt werden (siehe auch obige Tabelle). Diese erweiterten Zuordnungen gelten nur wenn sich das Modell in der Luft befindet (d.h. Fluggeschwindigkeit > 40 km/h) ansonsten gelten die Standardzuordnungen.

Solange der 3-Stufenschalter auf Mittelstellung steht, befindet sich die ECU immer im „Thrust control“ Modus und der Turbinenschub wird analog zu der Gasknüppelstellung eingestellt.

Die möglichen Optionen sind:

| Option | Beschreibung |
|----------------|--|
| Hold-Speed | Momentane Fluggeschwindigkeit halten. Die zum Zeitpunkt des Umschaltens des AUX-Schalters gemessene Fluggeschwindigkeit wird als Sollwert gespeichert und der „Speed-control“ Modus wird mit dieser Sollfluggeschwindigkeit aktiviert. D.h. das Modell fliegt mit der zum Umschaltzeitpunkt gemessenen Fluggeschwindigkeit weiter ungeachtet der Gasknüppelposition. Dieser Zustand bleibt aktiv bis der AUX-Schalter wieder zurück auf Mittelstellung gebracht wird. |
| DISABLED/NONE | Keine Funktion („Thrust-Control“ Modus bleibt aktiv) |
| Turbine OFF | Turbine wie bisher sofort ausschalten |
| LrnSpeed Lo/Hi | Einlernen der Fluggeschwindigkeit: Falls der Gasknüppel sich zum Zeitpunkt des Umschaltens des 3-Stufenschalters in der <u>unteren</u> Hälfte befindet, wird die aktuelle Fluggeschwindigkeit dem Parameter „Min AirSpeed“ zugewiesen und abgespeichert. Falls der Gasknüppel sich zum Zeitpunkt des Umschaltens des 3-Stufenschalters in der <u>oberen</u> Hälfte befindet, wird die aktuelle Fluggeschwindigkeit dem Parameter „Max AirSpeed“ zugewiesen und abgespeichert. Diese Option ermöglicht es die Langsam- und Schnellfluggeschwindigkeiten des Modells empirisch zu erfliegen und durch kurzes Umschalten des AUX-Schalters abzuspeichern. Die so erlernten Werte werden dann beim Umschalten in den „Speed-control“ Modus als Reglergrenzwerte herangezogen, bzw. können nach der Landung im Limits-Menü abgelesen werden. |
| Lrn Speed Lo | Einlernen der Langsamfluggeschwindigkeit: Die aktuelle Fluggeschwindigkeit wird dem Parameter „Min AirSpeed“ zugewiesen und abgespeichert sobald der 3-Stufenschalter in die untere Position gebracht wird. Hinweis: Das Modell muß schneller als 40 km/h fliegen, ansonsten ist der Standardmodus aktiv und die Turbine wird abgeschaltet. |
| Lrn Speed Hi | Einlernen der Schnellfluggeschwindigkeit: Die aktuelle Fluggeschwindigkeit wird dem Parameter „Max AirSpeed“ zugewiesen und abgespeichert sobald der 3-Stufenschalter in die untere Position gebracht wird. Hinweis: Das Modell muß schneller als 40 km/h fliegen, ansonsten ist der Standardmodus aktiv und die Turbine wird abgeschaltet. |

| | |
|----------------|---|
| LIN-Speed Ctrl | „Speed-control“ Modus aktiv, Geschwindigkeit linear regeln. Die Fluggeschwindigkeit des Modells wird zwischen den Werten „Min AirSpeed“ (=Gasknüppel hinten) und „Max AirSpeed“ (=Gasknüppel vorne) linear geregelt. |
| 3-StepSpdCtrl | „Speed-control“ Modus aktiv, Geschwindigkeit in 3 festen Stufen regeln. Die Fluggeschwindigkeit des Modells wird in festen drei Stufen zwischen den Werten „Min AirSpeed“ (=Gasknüppel hinten) und „Max AirSpeed“ (=Gasknüppel vorne) geregelt. Geschwindigkeit 1: „Min AirSpeed“ (von Gasknüppel Leerlauf bis 1/3 Ausschlag) Geschwindigkeit 2: („Min. AirSpeed“ + „Max. AirSpeed“) / 2 (Gasknüppel von 1/3 Ausschlag bis 2/3 Ausschlag) Geschwindigkeit 3: „Max AirSpeed“ (Gasknüppel von 2/3 Ausschlag bis Vollgas) |

Hinweis:

Die Turbine kann immer jederzeit sofort abgeschaltet werden indem der Gasknüppel auf Leerlauf gebracht wird und die Gastrimmung auf AUS gestellt wird.

2 Beispiele:

1. Beispiel: Hold-Speed Funktion

Wird zum Beispiel die Option „SpdCtrl SW0 Act“ auf „Hold-Speed“ gestellt, ergibt sich folgendes Verhalten wenn der 3-Stufenschalter auf Position 0 (nach hinten) geschaltet wird:

- a) Die zum Umschaltzeitpunkt gemessene Fluggeschwindigkeit wird als Sollfluggeschwindigkeit gespeichert und das Modell durch automatische Regelung des Turbinenschubs auf dieser Fluggeschwindigkeit gehalten, ungeachtet der Stellung des Gasknüppels. Diese Reglerfunktion kann sofort beendet werden, indem der 3-Stufenschalter wieder auf Mittelstellung gebracht wird, wodurch in den normalen „Thrust control“ Modus zurückgeschaltet wird.
- b) Falls sich das Modell zum Zeitpunkt des Umschaltens nicht in der Luft befindet (d.h. Fluggeschwindigkeit < 40 km/h), wird die Turbine wie bisher sofort abgeschaltet (=Standardfunktion)

2. Beispiel: Lineare Geschwindigkeitsregelung

Wird die Option „SpdCtrl SW2 Act“ auf Lin-SpeedCtrl“ gestellt, ergibt sich folgendes Verhalten wenn der 3-Stufenschalter auf Position 2 (nach vorne) geschaltet wird:

- a) Falls sich das Modell zum Zeitpunkt des Umschaltens in der Luft befindet (d.h. Fluggeschwindigkeit > 40km/h), wird in den „Speed-control“ Modus übergegangen und die Fluggeschwindigkeit des Modells wird linear zu der Gasknüppelposition eingestellt. Die Leerlaufstellung des Gasknüppels entspricht dabei der unter dem Parameter „Min AirSpeed“ eingestellten bzw. erlernten Fluggeschwindigkeit. Die Vollgasstellung des Gasknüppels entspricht der unter dem Parameter „Max AirSpeed“ eingestellten Fluggeschwindigkeit (↯ Limit Menü).
- b) Falls sich das Modell zum Zeitpunkt des Umschaltens nicht in der Luft befindet (d.h. Fluggeschwindigkeit < 40 km/h), wird die Turbine über die AutoOff Funktion abgeschaltet (=Standardfunktion)