

**BRÄUNIGER
FLUGELECTRONIC**

(Foto Ilustrativa)

GALILEO

Instruções de uso provisórias 17.05.02 Versão 2.03

BRÄUNIGER Flugelectronic GmbH

Pütrichstr. 21 D 82362 Weilheim, Tel.: +49 881 64750

Info@brauniger.com www.brauniger.com

Galileo

Ilustração 1

GPS – Status=	Condição - GPS
Batterie – Status=	Condição - bateria
Analog Vario=	Variômetro analógico
McCready Zeiger=	Ponteiro McCready
Tagsspez. Steigen=	Subida diária específica
Digital Speed=	Velocidade digital
Windrichtung=	Direção do vento
Benutzer definierte Felder=	Campos definidos pelo usuário
Wegepunkt – Name u. info-Feld=	Nome do pilão e campo de informação
Digital Vario=	Variômetro digital
Sollfahrt=	Velocidade de melhor planeio
Höhe=	Altitude
Analog Speed=	Velocidade análoga
Kompass=	Bússola
Richtung zum WP=	Direção ao WP

Ilustração 2

Software Tasten F1 und F2=	Teclas de software F1 e F2
GPS – Empf. Aus/Ein=	Receptor GPS desl./lig.
McCready sound on/off=	Som McCready lig./desl.
Marker spreichert WP=	Marcador grava WP
Sinkton Aus/Ein=	Sinal de descida desl./lig.
Routen Auswahl=	Escolha da Rota
Aus/Ein Schalter.	
Für 3 Sek. gedrückt halten=	Tecla desl./lig. Manter pressionada por 3 segundos
Im Menu 1 Schritt zurück=	Voltar um passo no menu
Bestätigung WP Auswahl=	Confirmação escolha WP
Höhe A2 auf 0 setzen=	Ajustar altitude A2 para zero
Lautstärke=	Volume
Menu=	Menu

Em geral: a função acima da barra: pressionar rapidamente.

A função abaixo da barra exige acionamento mais longo (aprox. 2 segundos).

Galileo

Introdução

Embora seja perfeitamente possível, mesmo na condição de usuário inicial, ligar o instrumento de vôo Galileo e sair voando com sucesso, nós recomendamos que você leia estas instruções de uso que explicam as diversas funções do aparelho.

Neste caso as instruções de uso foram mantidas bastante concisas (inclusive para não ocupar pilotos experientes com explicações já conhecidas). Para aqueles que queiram atualizar seus manuais, ou saber mais sobre as diversas funções e suas razões, o anexo engloba descrições detalhadas. Nas instruções de uso existem alusões com relação a estas descrições.

Este manual, assim como todas as outras instruções de uso de nossos instrumentos de vôo, se encontram publicadas em nossa homepage na Internet sob o título de *Service*. Apenas esta publicação contem as últimas informações e avisos a respeito de novidades ou alterações técnicas. Recomendamos consultar esta homepage de tempos em tempos.

O programa operacional Galileo se encontra gravado em um assim chamado arquivo-flash. Uma atualização do instrumento com a última versão do software pode ser feita sem qualquer alteração, usando-se apenas um PC para tanto. Como todo outro instrumento eletrônico o Galileo deve ser protegido de temperaturas excessivas, batidas fortes, sujeira e água. Também se aconselha a instalação de uma antena de instrumento de transmissão o mais afastada do instrumento de vôo.

Por favor observe agora a foto da parte interna deste manual, estude as descrições na mesma, para depois chegar ao índice com as explicações sobre as indicações na tela e das funções do instrumento.

Pela primeira vez em instrumentos de vôo introduzimos no Galileo 2 teclas de software. São as teclas F1 e F2 cuja função muda de acordo com a tela. Por exemplo, no modo *Routen* (rotas) a tecla F1 pode significar “**WP anterior**” e F2 “**próximo WP**”, no entanto no modo de ajuste para pontos de vias a tecla F1 significa “**Incluir WP**” e F2 “**Excluir WP**”. O significado das teclas é sempre indicado na tela.

Para poder entender ainda melhor as muitas opções e a teoria do vôo que o Galileo oferece, o mesmo possui o **modo de simulação**. Aqui é possível fazer uma simulação de quase todas as situações que ocorrem durante o vôo. O usuário pode observar diversos ajustes como subida e descida, velocidade de vôo ou velocidade sobre o solo, alterar a direção do vôo, assim como acompanhar as reações decorrentes de outras informações como velocidade de melhor

planeio, anel McCready, altitude de chegada sobre um destino, distância até o destino, etc. A acústica também é simulada.

Nós lhes desejamos bom divertimento.

Galileo – Ligar e desligar

O instrumento é ligado pressionando-se a tecla “O/ESC”.

Para desligar é necessário pressionar a mesma tecla por 3 segundos e responder a pergunta: “*Realmente desligar?*”, pressionando a tecla “*Enter*”.

Galileo

Índice	Pág.
Introdução - Ligar e desligar instrumento	3
Índice	5
Dados técnicos	6
<u>A) Funções de vôo</u>	8
1. Variômetro analógico	8
2. Altímetro e pressão do ar	8
3. Variômetro digital / Variômetro integrante ou líquido	9
4. Velocidade	9
5. Alarme de estol	11
6. Acústica e Nível de Som	11
7. Campos Definidos pelo usuário	12
7.1 Temperatura	13
7.2 Hora, data	13
7.3 Tempo de vôo	14
7.4 Track and bearing (direção de vôo)	14
7.5 Distância até o pilão	14
7.6 Planeio (l/d ratio)	15
8. Velocidade Requerida (para melhor planeio)	16
9. Anel McCready	16
10. Subida média	16
11. Gerenciamento da bateria	17
<u>B) Funções GPS</u>	19
1. Avaliação da qualidade de recepção – GPS	19
2. Bússola e direção do vôo	20
3. Velocidade sobre o solo (speed over ground)	20
4. Vento de frente, través ou de cauda; a componente do vento	21
5. Direção e intensidade do vento	21
6. Pilões e coordenadas	22
6.1 Indicador das coordenadas atuais	22
6.2 Salvando a posição atual	22
7. Função goto	23
8. Voar por rotas de vôo	24
9. Rota FAI (p/ pilotos de performance, recordes e competições)	25
10. Reencontro de uma térmica (??)	26

<u>C) O menu de ajuste do instrumento</u>	27
1. Ajustes básicos (basic settings)	27
2. Vãos Gravados na memória e Análise de Vão	29
3. Waypoints – Alterar, Deletar ou Incluir	30
4. Rotas – Ajustar, deletar, alterar	31
5. Rotas FAI – Ajustar, deletar, alterar	32
6. Simulação	33
7. Ajustes de fábrica específicos do instrumento (segurança)	33
<u>D) Transmissão de dados</u>	35
1. Troca de dados por meio de PC	35
2. Troca de dados por meio da interface de infra – vermelho	36
<u>E) Anexo</u>	36
1. Alarme de estol	36
2. Net vário	37
3. Velocidade real ou indicada do ar	38
4. Polar e velocidade de melhor planeio	39
5. Teoria McCready (velocidade otimizada de vão)	41
6. Cálculo de aproximação final	44
7. TEC – Compensação de Energia Total	47
8. Nova regulamentação p/comprovação de vôos de performance	47
9. Provas de Vôos - Segurança contra manipulação	48
<u>F) Dados técnicos</u>	
Medidas:	178 x 95 x 40 mm
Peso:	425 gr. (sem fixação)
Fornecimento de energia:	Acumulador de Nickelmetallhydrid 4,5 Ah; 3,6V
Duração da bateria:	> 20 horas
Altímetro:	max. 8000m; resolução 1 m.
Variômetro:	analógico +/- 8m/s; resolução 0,1 m/s digital +/- 100m/s; resolução 0,1 m/s
Velocidade pitot(??)	analógico 30 110 km/h; resolução 1 km/h digital 30 150 km/h; resolução 1 km/h
Velocidade Speedmeter:	analógico 30 110 km/h Digital 0 150 km/h
Waypoints:	200 WP

Rotas:	20 rotas com um máximo de 30 WP cada
Tempo máx. de registro	100 horas do voo c/ intervalo de indicação de 10 segundos
Qtde. de pontos Tracklog	24.000
Número de vôos armazenados	100

Armazenagem de dados e transferência de acordo com o formato IGC

Resolução da tela: 320 x 240 pixel (=1/4 VGA)

Temperatura para uso: -15 ... 45 °C

Disponibilidade de fixações para asa delta e paraplayer.

Os dados técnicos podem ser alterados a qualquer momento sem aviso prévio. As atualizações de software podem ser obtidas mediante download da mais recente versão em nossa homepage na Internet por meio de um PC.

FUNÇÕES DE VÔO

(2 ilustrações à direita da página)

A1 Variômetro Analógico

A mais importante indicação para um instrumento moderno de vôo é sem dúvida o variômetro. Ele indica a velocidade vertical em metros/segundo e informa o piloto sobre a subida ou descida atual. Apenas por meio do variômetro (e da acústica acoplada ao mesmo), o piloto pode encontrar a melhor subida em uma térmica, ou no caso contrário, reconhecer, no caso de uma descida exagerada, que ele se encontra em ventos descendentes, que devem rapidamente ser abandonados.

A resolução da tela analógica é de 0,1 m/s. A primeira escala vai de 0 a +/- 4 m/s, depois disso, a indicação muda a escala automaticamente e a segunda escala vai de 4 ... 10 m/s.

A **constante de tempo** do variômetro analógico é ajustada de fábrica para 1,2 s. No modo de ajuste este valor pode ser alterado entre 0,6 ... 3 s. Uma constante de tempo curta deixa o variômetro inconstante; uma constante longa o deixa lento.

A2 Altímetro e pressão do ar

O instrumento dispõe de 3 indicações de altitude.

A1 normalmente é a altitude sobre o nível do mar.

A2 é a altitude de referência, ela pode ser ajustada para zero a qualquer momento pressionando-se longamente a tecla F2, ou usando-se as teclas.

A3 soma durante um vôo todos os metros subidos. No vôo em térmica esta altitude depende do tempo de vôo. Quando diversos pilotos encerram a mesma tarefa de vôo, a melhor colocação fica com aquele que precisou o menor ganho de altitude (A3) para completar a tarefa.

De fábrica a altitude A1 é ajustada de forma que a correta altitude local do usuário seja indicada quando, ao nível do mar, a pressão do ar for de 1013 hPa. Como isto raramente é o caso, a altitude A1 indicada deve ser corrigida para a verdadeira altitude local antes de cada decolagem. Pressionando-se a tecla (↑) aumenta-se a altitude indicada e com a tecla (↓) a mesma diminui. Por meio deste ajuste muda-se também a indicação da pressão do ar. Esta pressão do ar (QNH) se refere sempre ao nível do mar.

Se o usuário não conhecer sua altitude local, ele poderá conseguí-la por meio do ajuste da pressão do ar no menu de ajuste (por exemplo, de uma estação de previsão do tempo no

rádio). Se as duas teclas ↑ e ↓ forem pressionadas ao mesmo tempo, o instrumento ajusta o valor QNH para 1013 hPa.

A2, A3 e QNH podem ser ajustados nas indicações de livre escolha do usuário. (veja em indicações do usuário).

Ao se ajustar a altitude A1 de um determinado local de pouso para 0, naturalmente após a decolagem a altitude será sempre indicada sobre este local. A pressão do ar relativa a este local (QFE) é a pressão do ar realmente existente no local em hPa, que naturalmente difere do QNH, da pressão ao nível do mar, correspondendo à diferença de altitude.

A3 Variômetro digital Net Vário

O variômetro digital possui uma resolução de 10 cm/s e uma área de medição enorme de até +/- 70 m/s. Desta forma ele também é indicado, por exemplo, para saltadores de pára-quedas indicarem sua velocidade vertical.

No modo de ajuste sob “**Variomode**” como variômetro de valor médio (também chamado de variômetro integrado), pode ser equipado com uma constante de tempo de 1 .. 30 s. Isto ajuda a determinar a taxa de subida real em uma termal turbulenta.

O variômetro digital também pode ser usado como net vário que mostra o movimento do ar circunvizinho. Por favor leia também as informações contidas em **E2 Nettovario**.

Além disso, é possível ajustar o variômetro digital para que ele sirva como variômetro integrado durante a subida e como net vário durante a descida. (??)

A4 Velocidade

A velocidade do ar é uma das informações mais importantes, além da velocidade vertical e altitude. Com a ajuda de um medidor de velocidade exato não apenas aumenta a segurança do voo, mas também a performance de vôos longos.

O melhor planeio, a melhor velocidade McCready, bem como o Net Vario(??), podem não funcionar sem o conhecimento exato da velocidade pelo ar.

Depois que nos últimos anos a velocidade média das asas delta e das asas rígidas ficou cada vez maior, diminuiu na mesma proporção a vida útil dos sensores de rotor usados. A consequência: Quando os 80 km/h são ultrapassados com frequência, isto torna o uso dos sensores de rotor questionável.

Por este motivo o Galileo possui duas entradas de velocidade separadas.

Para os paragliders continua existindo a velha peteca. Vantagem: ele indica a real velocidade pelo ar e começa a medir corretamente a partir de 1 km/h; ela também é muito indicada para medir a força do vento no local da decolagem.

Para as asas delta existe uma entrada de pressão dinâmica que está em condições de indicar até 150 km/h; ela no entanto só começa a indicar a partir de 30 km/h. Caso necessário, o tubo de pitot pode ser encurtado por meio de um tubo flexível até um ponto sem turbulência na asa.

Ambas as entradas de velocidade podem ser ajustadas com um fator de correção. O ajuste de fábrica é sempre 100% em cada caso. (Veja Ajustes Básicos)

A peteca mede a velocidade real do ar TAS = true airspeed. O sensor de pressão dinâmica no entanto mede a velocidade indicada do ar IAS = indicated airspeed.

Se você não estiver familiarizado com estes termos, por favor leia o artigo publicado no anexo: ***E3 Velocidade real ou indicada.***

A leitura da velocidade é mostrada de forma analógica e digital.

O usuário pode escolher no menu de ajuste se deseja ver a indicação como velocidade do ar real ou indicada.

A5 Alarme de Estol

No menu de ajuste é possível ajustar a velocidade do alarme de estol, e da mesma forma estipular a altitude abaixo da qual o alarme deve ser ativado. Se o alarme de estol for ajustado no menor valor possível de 0 km/h, o mesmo ficará desligado.

O ponto de acionamento do alarme de estol sempre está associado à velocidade indicada do ar. A grandes altitudes, ou seja, com ar mais rarefeito este alarme dispara antes (ou seja, com velocidade de vôo maior) do que por exemplo ao nível do mar.

Por favor leia o artigo que se encontra no anexo “**E1 alarme de estol**”.

A6 Acústica e volume (som)

Pressionando-se rapidamente a tecla \square /menu o volume aumenta 25% a cada vez. São ajustáveis volumes de: 0 –25% - 50% - 75% - 100% - 0. O som audível representa o novo volume escolhido.

Ajuste automático de volume: Com os ajustes básicos de 25 50 e 75% o volume aumenta lentamente de forma automática quando a velocidade pelo ar de 40 km/h for ultrapassada. No entanto não é possível um volume superior a 100%.

Os seguintes ajuste são possíveis no modo de ajuste sob “**Ajustes Básicos – Som**”.

Som de subida: A partir de 0,1 m/s começa a acústica de subida. Trata-se de um som com intervalo de frequência modulada que com o aumento da subida acelera em volume e ritmo. A relação pulso/pausa é de 1:1.

Para atender às preferências dos usuários é possível ajustar o volume do som com o qual o som de subida inicia “**UpBase Freq.**”. (600 ... 1400 Hz).

Também é possível ajustar a mudança do volume do som com relação à subida por metro. Pode-se escolher os valores de 2 ... 9 para esta “**modulação**”. Quanto maior o valor ajustado, maior será a mudança do volume e do intervalo de som por metro de subida. O ajuste de fábrica é 5. Normalmente no entanto surgirá um alteração maior na frequência de som entre 0 e 1 metro de subida, do que por exemplo entre 3 e 4 metros de subida.

Som de descida: O volume de som com o qual o som de descida (ou alarme de descida) inicia, pode ser escolhido em “**DownBase Freq.**”. O som de descida é um som intermitente que

muda de intensidade em caso de descida mais forte, e que intensifica lentamente sua frequência com a aproximação de ar ascendente. O som de descida pode ser desligado e ligado novamente pressionando-se rapidamente a tecla □/Rota; ouve-se então o som correspondente e no variômetro analógico, seu ponto de operação.

O momento de acionamento em caso de descida pode ser ajustado no modo de ajuste em “Sink Acoustic”.

O **som de alarme de estol** é um som de tom médio com uma série de intervalos rápidos e sempre com volume em 100%. (leia também **E1 Alarme de estol**).

Tom McCready: Em vôo com o som McCready ativado, um tom é ouvido o qual corresponde ao valor de velocidade McCready. Uma vez que a relação pulso/pausa é de 1:4, este som não é confundido com o som de subida do variômetro. (leia também **E5 teoria McCready**).

O tom de aviso para Anel McCready negativo é um tom mais baixo (profundo??) com uma rápida sequência de intervalo, a qual diz ao piloto para voar mais rápido imediatamente.

O ajuste possível de 1 a 35 no modo de ajuste sob “Integrador Acústico” (ajuste de fábrica = 8) muffles(??) amortiza um padrão irregular de som durante movimentos rápidos do vário (efeito piano).

Valores altos reproduzem uma forma de som suave porém um pouco retardada. Todos os efeitos de som aqui citados podem ser ouvidos e testados no modo de simulação.

A7 Campos definidos pelo usuário

Na parte inferior da tela existem além da rosa da bússola, 6 campos que podem ser definidos pelo usuário. No total existem aproximadamente 15 opções de medidas disponíveis.

Para assinalar um campo, primeiro pressione a tecla com sinal de “maior” ou “menor”. A descrição da tela correspondente é assinalada com uma barra preta.

Pressionando-se repetidamente uma ou outra destas teclas, chega-se ao próximo campo ou ao anterior. As teclas de “para cima” ou “para baixo”, permite que você selecione as seguintes medidas abaixo indicadas:

Hpa	Pressão do ar em Hekto-Pasqual	A2
Alt 3	Ganho de subida somado do vôo	A2

Alt 2	Altitude de referência, pode ser ajustada para 0 A2	
Temp	Temperatura linterna	A7.1
Track	Direção do vôo (curso)*	A7.4
Bearing	Direção para o pilão escolhido *	A7.4
Dist to Wp	Distância para o pilão escolhido *	B7.4
Dist to ^	Distância para a última subida	B10
Alt o. Wp	Altitude de chegada sobre o pilão escolhido * (por McCready)	B7.4
Safety Alt	Altitude de segurança sobre caminho(??)para melhor Planeio	E6
Spd-Diff	Componente de vento (veloc.solo – veloc.real do ar	B4
Spd o. Gnd	Velocidade sobre o solo *	B3
Time	Hora	A7.2
Flighttime	Tempo de vôo desde a decolagem	A7.3
Windspeed	Intensidade do vento *	B5
L/D ratio	Planeio (no ar; no solo; requerido)	A7.6
	Campo de indicação fica vazio	

* Somente com receptor GPS ligado.

Caso nada seja mudado após a escolha de um campo, o instrumento volta à operação normal após 10 segundos, e a indicação anterior permanece inalterada.

Pressionando a tecla de “maior” por 3 segundos, alternará/voltará outro conjunto de 6 campos definidos pelo usuário que podem ser programados com as mesmas ou outras indicações pelo usuário.

A7.1 Temperatura

A unidade precisa de um sensor de temperatura, não apenas para compensar os sensores de pressão mas também para regular automaticamente o contraste na tela. A leitura da temperatura pode ser feita em graus centígrados ou Fahrenheit. (**menu de ajuste; unidades**).

Atenção: O sensor mede a temperatura na placa de circuito. Especialmente quando o sol incide sobre o instrumento, esta temperatura interna da carcaça pode indicar alguns graus a mais que a temperatura do local.

A7.2 Hora e data

Atenção: A hora não precisa ser ajustada. Ela é transferida automaticamente do receptor GPS. No entanto é necessário ajustar a diferença para UTC (hora mundial), que deve ser regulada de acordo com as zonas de horário, no sentido positivo a oeste de Greenwich e no sentido

negativo a leste. A data e o ano podem ser ajustadas de forma convencional no modo de ajuste.

Atenção: Para o correto ajuste do dia, mês e ano, é necessário que, para a correta transferência dos dados, o receptor GPS esteja ativado e recebendo sinais de satélite. Em caso contrário a data não é aceita.

A7.3 Tempo de vôo (Flighttime)

O momento da decolagem é automaticamente gravado. O relógio para o tempo de vôo começa a marcar assim que a velocidade sobre o solo ou no ar alcancem uma velocidade de vôo razoável. O tempo de vôo também pode ser mostrado nos campos definidos pelo usuário. A unidade também reconhece o final do vôo.

Nos ajustes básicos, você pode escolher entre manual ou automático a gravação de fim de vôo. Veja também **C2 Registro de vôo**.

A7.4 Track and Bearing

Assim como nos receptores de GPS existentes, o track é a direção na qual um equipamento de vôo se move sobre o solo.

A direção geográfica norte real é sempre 0 ou 360 graus. (oeste = 90; sul = 180; leste 270 graus).

Bearing indica a direção (pelo sistema acima) na qual um determinado waypoint é visto pelo usuário.

Atenção: Track ou Tracklog é o resultado da gravação dos pontos de posição durante um vôo.

A7.5 Distância para o Waypoint

A distância horizontal é mostrada ao observador para o waypoint escolhido tão logo o destino tenha sido informado manualmente com a função GO TO ou automaticamente de uma rota. A resolução é de 10 m (em distâncias inferiores a 10 km), caso contrário, 0,1 km.

Por favor leia **B8 Função Goto**.

A7.6 Planeio

Por definição, o planeio é resultado do trecho horizontal voado dividido pela altura perdida durante este percurso.

Se tomarmos no lugar da velocidade horizontal, a velocidade pelo ar, o erro equivale a 2% com razão de L/D 5 e apenas 0,5% com LD 10. Esta pequena imprecisão é desprezível.

Razões de L/D atingíveis com vento calmo com os equipamentos abaixo:

Paraglider Normal	Paraglider Alta performance	Asa delta Normal	Asa delta Alta performance	Asas rígidas
5 - 7	7 e mais	8 - 11	11 - 14	15 e mais

No caso dos campos definidos pelo usuário a razão de L/D também pode ser escolhida. Fica valendo o seguinte: (a mudança é automática)

Razão de L/D pelo ar: (mostrada somente com o GPS ligado)

$L/D_{air} = TAS/descida$ Velocidade real do ar dividida pela descida

Razão de L/D sobre o solo: (GPS ligado mas sem WP selecionado)

$L/D_{gnd} = GS/descida$ Velocidade sobre o solo dividida pela descida

$L/D_{req} =$ Distância para o WP, dividida pela diferença de altitude para o WP. É o planeio requerido para se alcançar o pilão escolhido a partir da posição atual.

A8 Velocidade requerida para o melhor planeio

A seta grossa visível do lado externo direito da escala analógica de velocidade informa ao piloto, dependendo da polar, do vento e da subida ou descida na massa de ar, sobre a velocidade para o melhor planeio.

Ela mostrará a velocidade ótima de vôo, que depende da polar, da força e direção do vento e sustentação/afundamento do ar local.

Em competição, um piloto voará mais rápido do que esta seta recomenda, exceto quando cada metro de altura se tornar essencial. Por favor leia também **E4 Polar e Velocidade de melhor planeio**.

É indiferente se o piloto escolheu como indicação de velocidade a velocidade real ou indicada do ar, o Galileo mostrará na indicação de velocidade indicada, em qualquer altitude e vento calmo o mesmo valor para um planeio ideal; no caso de indicação de velocidade real a sugestão de velocidade aumentará gradativamente com o aumento da altitude. (veja também **E3 velocidade real ou indicada do ar**).

A9 Anel McCready

A seta grossa visível à esquerda do variômetro analógico mostra o valor do anel McCready. A posição desta seta depende da polar, do vento, da subida ou descida na massa de ar e principalmente da velocidade de voo.

Se um piloto desejar terminar uma tarefa no menor espaço de tempo possível, ele precisará, por meio de uma constante adaptação de sua velocidade de voo, manter esta seta McCready na posição do variômetro correspondente à **subida média** nas termas.

Como esta seta depende de diversas condições, nós a chamamos também de seta ativa McCready. Por favor leia também **E5 teoria McCready**.

Pressionando-se a tecla *McCr/Mark* o **Som McCready** pode ser ligado/desligado. O volume deste som está acoplado à seta; é possível voar de forma ideal sem olhar para o instrumento, usando apenas o sinal acústico.

Quando o som se torna mais baixo, é necessário acelerar e vice versa; deve-se portanto procurar manter a seta e o volume de som no mesmo local.

A10 subida média

Existem dias com térmicas boas e outros com térmicas não tão boas; além disto a subida média varia durante o dia. Por volta do meio dia a subida normalmente é melhor do que de manhã ou à noite.

Por isto o Galileo possui do lado esquerdo, ao lado do variômetro analógico, uma seta para a subida média, necessária para a teoria McCready.

Ela é influenciada exclusivamente pela subida e mostra o valor médio dos últimos 10 minutos de subida. O piloto pode então voar otimizada quando a seta viva McCready estiver acima da seta da subida média. Veja também **E5 teoria McCready**.

A11 Monitoramento da bateria

O Galileo trabalha com um acumulador de alta performance NiMH (Nickel-Metall-Hydríd). Este acumulador pode ser carregado por meio de corrente alternada (230 V ~), ligado a uma bateria de automóvel (10 ... 18V) ou por um painel solar. O acumulador se encontra montado de forma fixa na carcaça e não necessita de manutenção. Um ciclo de carga (com o acumulador desligado) dura aproximadamente 4 a 6 horas.

O circuito inteligente de carga contido no Galileo reconhece quando o acumulador está carregado e então passa para uma carga de manutenção. Portanto não poderá acontecer da bateria ferver se for esquecido de desligar o carregador.

Ainda assim aconselhamos por questões de segurança, após a carga, desconectar o carregador da corrente elétrica.

A bateria totalmente carregada atinge 22 horas de uso com o variômetro e o GPS ligados. Se o variômetro for usado sozinho, este tempo de uso mais do que duplica.

Por favor observe que com temperaturas muito baixas a capacidade da bateria diminui. Quando a capacidade da bateria chegar a 5% toca um alarme (2 segundos) e a indicação "*Low Batt. GPS Off*" aparece na tela.

O receptor GPS que usa mais da metade da necessidade de energia, então é desligado e a energia restante será suficiente para usar o vário por mais de 2 a 4 horas.

Se um piloto no entanto desejar continuar usando as funções GPS, ele poderá ligar novamente o receptor GPS; o registro de vôo prosseguirá sem interrupções.

Após atingir um nível crítico de fornecimento de energia o instrumento desligará automaticamente.

Uma escala de barras mostra o nível de carga da bateria, sua corrente é medida e também é calculado o tempo restante de uso.

Junto com o instrumento são fornecidos o carregador e um cabo com tomada para acendedor de cigarros para automóveis (e um cabo de dados para o PC). A voltagem nominal da bateria é de 3,6 Volt. Durante o processo de carga a voltagem sobe para 4,4 Volt; no lugar da escala de barras surge a palavra "*Charging*". Durante a operação normal a voltagem varia entre 4,1 e 3,6 Volt.

Conecte primeiro a tomada plana no Galileo e depois a tomada para acendedor de cigarros para automóveis, ou a tomada de rede. O diodo de iluminação pode piscar algumas vezes (para testar o estado do acumulador) e depois fica aceso até o final da carga. Se deixarmos a unidade de carga conectada após o desligamento do diodo por mais algumas horas, a energia acumulada da bateria ainda aumenta alguns por cento por meio do modo trickle.

Atenção: Durante a carga a temperatura externa deve ficar entre 15 e 25 C°.

(ilustração)

Depois que a bateria estiver fixada ao instrumento, o usuário não deverá tentar trocar este acumulador. Caso uma substituição seja necessária, por favor envie o instrumento à Bräuniger GmbH para verificação. Nós nos encarregaremos, caso necessário, da correta reciclagem da bateria.

Funções GPS

B Funções GPS (Global Position System)

Na navegação atual o uso do GPS se tornou imprescindível. Uma cadeia de satélites circunda o nosso globo. Sua órbita dura aproximadamente 30 minutos. Ao todo foram colocados em órbita pelos americanos mais de 30 satélites.

Eles podem ser usados gratuitamente para a determinação de locais. Alguns deles não estão mais em funcionamento. Mesmo assim é possível, mediante recepção de vários satélites ao mesmo tempo determinar uma posição bastante exata em qualquer lugar do mundo.

B1 Avaliação da qualidade de recepção

O receptor GPS do Galileo pode ser ligado e desligado por meio de uma pressão longa sobre a tecla F1. Ele pode rastrear ao mesmo tempo 12 satélites. Para se conseguir inicialmente uma posição após ligar o GPS, é necessária a recepção de pelo menos 4 satélites.

Uma vez registrados, bastam 3 satélites para localizações futuras (modo 2 D). Se no entanto a altitude também tiver de ser registrada, (modo 3 D) são necessários de qualquer forma 4 satélites.

No receptor encontra-se uma tabela, o **almanaque dos satélites**, onde podem ser encontrados dados de órbita, locais e horários de todos os satélites em relação ao receptor. Durante a recepção o almanaque é sempre mantido atualizado. Se no entanto o suprimento do almanaque falhar ou se o instrumento for levado a 200 km ou mais do último local de recepção, o almanaque precisará ser novamente editado. Isto poderá levar de 10 a 20 minutos até que a nova posição esteja registrada.

Mesmo com o instrumento desligado, a memória do almanaque ainda é provida com eletricidade. Para facilitar o receptor na nova edição do almanaque em caso de mudança de local com distâncias maiores, é possível abreviar o tempo de reencontro do local atual no modo de ajuste sob *Basic Settings / GPS Init* (ajustes básicos) inserindo-se a nova posição aproximada (bastam graus de coordenadas com números cheios). Normalmente o instrumento reconhece com boa visibilidade, depois de poucos minutos, a sua posição.

Se o receptor for desligado por apenas um curto espaço de tempo (menos de 2 horas) a determinação do local demora menos de um minuto. Casas, montanhas ou florestas densas influenciam as características de recebimento do receptor, portanto deve-se atentar sempre

para uma visibilidade livre à sua volta, da mesma forma que a antena de recepção no instrumento deve sempre que possível indicar para cima.

Uma vez que a intensidade do campo de recepção dos sinais de satélite é de apenas 1/1000 de aparelhos de transmissão móveis, tais aparelhos ou outros que possam interferir (por exemplo Notebooks) devem ser usados a grande distância do Galileo.

Junto com os sinais para a definição de locais, também é transmitido um resultado sobre a sua exatidão: o sinal DOP (dilution of precision). O valor sobre a qualidade de recepção indicado na tela é decorrente deste valor. Quando pelo menos 50% dos símbolos estiverem preenchidos, o erro da posição é menor que 10 metros. Quanto mais longa a barra, melhor a recepção. Além disso, é indicado no final desta barra para a qualidade da recepção, a quantidade dos satélites usados. (o número dos satélites recebidos geralmente é maior).

(ilustração)

B2 Bússola e direção de vôo

Ao contrário de uma bússola magnética convencional que se orienta pelas linhas magnéticas da terra, a bússola GPS somente pode indicar a direção do céu quando o usuário se move.

A sua vantagem no entanto é que ela não está sujeita a indicações errôneas ou distorções decorrentes de materiais ferrosos ou magnéticos. Seu ponto zero corresponde sempre à direção geográfica norte. (0 ou 360 graus).

O curso, ou seja direção de vôo (= track) é calculado a partir de seqüências de posições. Se o usuário estiver parado no mesmo local, o curso e as indicações da bússola são indefinidas. O curso exato (a direção na qual o usuário se move sobre o solo) se encontra sempre na parte superior da bússola e também pode ser lido na indicação *Track*.

Ao voar em círculos na térmica a rosa da bússola somente gira aparentemente, na realidade a indicação permanece parada em relação ao ambiente, o instrumento, junto com o equipamento de vôo giram ao redor da rosa.

B3 Velocidade sobre o solo

A cada segundo o GPS calcula sua posição. Da distância destas posições pode-se calcular a velocidade sobre o solo. Trata-se de uma das mais importantes informações, pois da diferença entre a velocidade do ar e da velocidade sobre o solo é possível obter informações sobre a influência do vento. A velocidade sobre o solo deve em todo caso ser mostrada nos campos definidos pelo usuário na tela.

B4 Vento de trás, lateral ou de frente; a componente do vento

(ilustração)

Em um vôo com destino ou na avaliação da velocidade de melhor planeio, assim como no momento do cálculo da aproximação final, o valor absoluto do vento não é tão relevante quanto a componente do vento, ou seja, a diferença entre a velocidade sobre o solo e a velocidade do ar.

Na maioria dos casos o vento não vem exatamente de frente ou de trás, e sim, de alguma forma lateral. Se esta componente de vento for positiva (nos campos definidos pelo usuário), o piloto estará voando com vento de popa e a razão de L/D sobre o solo melhorará; se ela for negativa, é devido à influência do vento de frente, e a razão de L/D sobre o solo diminuirá.

O Galileo leva o vento em consideração no cálculo da melhor velocidade de vôo, assim como nos cálculos de aproximação final.

Para se encontrar o ângulo correto entre o destino e a direção do vento, em caso de fortes ventos laterais, por favor leia **B7 Função Goto**.

B5 Direção e intensidade do vento

É especialmente importante conhecer a direção e a intensidade do vento antes de pousar. Nos campos definidos pelo usuário, os valores acima podem ser mostrados. Neste caso no entanto, é necessário voar um ou dois círculos completos e uniformes.

Durante o círculo o Galileo constata em qual direção está a menor velocidade sobre o solo, e ao mesmo tempo controla se na direção contrária existe a maior velocidade sobre o solo. Da diferença entre a velocidade do ar e da velocidade sobre o solo, resulta a intensidade do vento.

Para a indicação da direção do vento aparece na rosa da bússola, no local de onde o vento sopra, um pequeno símbolo de biruta. Durante o vôo de aproximação este símbolo deve aparecer sempre no topo.

Após um vôo reto na seqüência, após 5 minutos desaparecem o símbolo e a indicação de velocidade do vento.

B6 Pilões e coordenadas

Um pilão é um lugar na superfície da terra que possa ser aproximado uma vez. No Galileo podem ser inseridos até 200 pilões diferentes. Neste caso o nome do pilão pode conter até 17 dígitos; por exemplo: “**Laber-Landep1.1**”. Faz parte da definição do pilão também a sua altitude; por exemplo: “**1865**” metros, sempre sobre o nível do mar.

Agora ainda necessitamos a posição do pilão sobre a superfície da terra. Para tanto o Galileo usa o sistema de mapas geográficos com nomes mais usado internacionalmente, WGS84 (World Geodetic System 1984).

Este sistema referencial também parte do princípio que a latitude geográfica do equador até o polo norte conta de forma positiva 90 graus norte, para o polo sul 90 graus sul e a longitude geográfica, começando com o meridiano zero por Greenwich (perto de Londres) em direção oeste.

Na longitude são possíveis 360 graus ao redor do equador; sendo irrelevante, se denominamos um grau de longitude com 185 graus de longitude oeste ou com – 175 graus de longitude leste. Outros sistemas de mapas como Suisse – ou American Grid se encontram em elaboração. Leia também **C3 definir, alterar e cancelar pilões**.

O Galileo no entanto também entende pilões que são transmitidos de acordo com as normas por nós criadas: **3 letras e 3 números**. Exemplo: **LAB167** significa um WP com o nome **LAB...** e uma altitude de **1670** metros NN.

B6.1 Indicação das coordenadas atuais

Quando o Galileo recebe satélites por meio do receptor de GPS, a posição atual é indicada pressionando-se a tecla *Enter* no campo de informação do instrumento. Após 20 segundos aparece automaticamente a indicação anterior.

Esta função é interessante para, após o pouso, informar a posição a quem vier resgatar você.

B6.2 Registro da posição atual

Pode acontecer uma vez ou outra de desejarmos registrar a posição atual como pilão. Neste caso basta pressionar a tecla *McCrd/Mark* por 3 segundos. Como resposta surge um duplo som e as coordenadas atuais são gravadas na memória como pilão.

Como nome do WP o Galileo usa a letra **M** (para marcador) e depois a data atual e o horário.

Exemplo: **M.22.04 11:16:49** para 22 de abril, 11 horas, 16 minutos e 49 segundos (UTC). Naturalmente este nome WP pode posteriormente ser alterado para um nome mais sugestivo, p.e. “Tia Renata”. Leia **também C3 Alterar Pilões**.

B7 Função Goto

(ilustração à direita)

Pressionando-se longamente a tecla *Enter/Goto* a metade inferior do instrumento passa para o modo Goto.

Esta função permite escolher um pilão arquivado na memória do Galileo e defini-lo para um vôo com destino. Ao mesmo tempo são aqui listados 5 pilões na seqüência da menor distância até o usuário. O número após o nome WP indica a distância em km. Após pressionar a tecla *F1 (Displ.Alti.)* são indicadas ao invés da distância, as altitudes de chegada aos 5 WP previamente calculados.

São praticamente ao mesmo tempo 5 cálculos de aproximação final ao WP em ação: mas **atenção**:

Apenas o WP para o qual o piloto se direciona (+/- 20 graus) tem considerada neste cálculo, a componente do vento. A tecla *F1 (Displ.Dist.)* também retorna às distâncias. Um WP uma vez escolhido pode ser cancelado por meio do uso da tecla *F2 (Cancl Goto)*.

Caso um WP seja escolhido por meio da tecla ↓, o mesmo pode ser integrado por meio da tecla *Enter*. Neste caso a seta grande na bússola mostra diretamente o destino.

Se houver vento lateral forte a caminho do destino, é possível encontrar o **ângulo** correto alterando-se cuidadosamente a direção de vôo de encontro ao vento, até que a seta de direção da rosa da bússola indique exatamente para cima.

Neste momento está assegurado que o caminho de vôo sobre o solo esteja em linha reta até o destino e que seja o mais curto. A conhecida “curva do cachorro” é portanto evitada.

(ilustração à direita)

Nos campos definidos pelo usuário, foram ajustadas no setor à direita, a velocidade sobre o solo, a distância ao pilão e a altitude pré calculada para a chegada.

Esta altitude poderia também corretamente ser denominada a altitude sobre a rota de planeio mais rápida até o destino, uma vez que a altitude pré calculada parte do princípio que não

existem zonas de ventos ascendentes ou descendentes na rota de planeio, e que o vento permanece constante. Um certo risco certamente existe. Por favor leia também **E6 Cálculos de aproximação final**.

Também nos campos definidos pelo usuário existe a altitude de segurança sobre a rota de melhor planeio. (*Safety Alt*) Durante uma subida em círculos antes da aproximação ao WP esta altitude mostrará 0, quando o piloto poderia alcançar o destino com a velocidade do melhor planeio. Cada metro acima disso significa segurança.

Com uma boa subida na termal faz sentido iniciar a aproximação final *quando Alt o WP* indicar zero. A *Safety Alt* (altitude de segurança) então indica quanto de altitude está disponível como segurança em caso de necessidade, para compensar zonas de descida.

Em momento algum se deve voar para um destino se o *Safety Alt* indicar um valor zero ou negativo. Uma chegada ao destino sem térmica, neste caso é impossível.

B8 Voar seguindo rotas

Uma rota é um conjunto de diversos pilões. Os pilões usados em uma rota precisam naturalmente estar registrados na memória do instrumento. Como na **função Goto** o piloto deverá voar de pilão a pilão de forma otimizada; isto significa, que ele poderá com a ajuda da teoria McCready realizar a tarefa no menor prazo de tempo possível.

Enquanto na função Goto o próximo pilão toda vez precisa ser escolhido em uma lista pressionando-se longamente a tecla *Goto*, é possível, durante um vôo seguindo uma rota, alterar pressionando-se *F2* (*próximo pilão*) ou *F1* (*pilão anterior*).

A criação, alteração ou cancelamento de uma rota podem ser consultados em **C4**.

Cada rota possui também um nome de rota, por exemplo "Karwendeldreieck".

Faz sentido salvar muitas fontes de térmicas conhecidas em um rota como sendo pilões. O piloto não precisa necessariamente atingir estes pilões; em determinada ocasião ele tem altitude suficiente para saltar um pilão citado, em outra ele encontra a térmica esperada um ou mais quilômetros antes do pilão. Evidentemente também existe a possibilidade, sem deixar a rota, procurar por um pilão mais próximo com a função *Goto*.

No total podem ser criadas até 20 rotas diferentes. Um e o mesmo pilão pode ser usado várias vezes em uma rota, da mesma forma que o mesmo pilão pode ser encontrado em outras rotas. Assim que um pilão for usado em uma rota, ele não poderá mais ser retirado da lista de pilões.

B9 A rota FAI (para pilotos de recordes, desempenho e competição)

Ao contrário das rotas descritas acima, a rota FAI contém pilões que devem ser atingidos obrigatoriamente, por exemplo, pilões em competições ou vôos de desempenho FAI.

A regulamentação atualmente em vigor para comprovação de trechos voados não exige a documentação fotográfica com os setores fotográficos muitas vezes complicada e difícil de analisar, e se baseia totalmente na relação de dados de um receptor de GPS.

A criação de uma rota FAI acontece exatamente como uma rota normal; manualmente pelo teclado, ou por meio de transmissão de um PC. Ao invés de setores fotográficos, o piloto precisa apenas atingir uma distância programada até o pilão.

Neste caso falamos de um vôo entrando em um **cilindro**. O raio do cilindro pode ser alterado no menu de ajuste em **Basic Settings** (ajustes básicos). No momento está se usando um raio de cilindro de 400 metros.

Uma vez que o receptor GPS do Galileo sempre informa sua nova posição a cada segundo, é necessário apenas no máximo um segundo para informar ao piloto que ele se encontra em meio a um cilindro. Esta informação independe de qual intervalo de registro no vôo normal as informações são salvas. Em todos os casos fica assegurado que diversos pontos tracklog dentro do cilindro sejam gravados.

Com o vôo para dentro do cilindro, um som intermitente e inconfundível de 2 segundos soa ao mesmo tempo que automaticamente o próximo pilão é sintonizado. O nome do novo pilão surge no campo de informação.

Mesmo durante um vôo em uma rota FAI, podem ser selecionados com a ajuda da tecla *Goto* outros pilões gravados no Galileo, separados por distância até o piloto. Os pilões relacionados na "lista goto" são então caracterizados por uma estrela quando eles pertencerem à rota FAI, o que significa que eles devem necessariamente ser voados.

Em caso de uma rota FAI, os pilões escolhidos antes da decolagem devem ser necessariamente voados, caso contrário a tarefa terá sido inválida. Por este motivo, após o término de um vôo estes pilões são indicados na parte superior do arquivo no caso de transmissão de dados de acordo com as normas IGC. Isto não acontece em caso de transmissão de uma rota de vôo relacionada de forma convencional.

B10 Reencontro de uma térmica

No caso de térmica fraca e extensa, esta função ajuda a reencontrar a subida. Uma pequena seta indicando para cima na rosa da bússola mostra a direção da última térmica com no mínimo 1 m/s de subida. Se esta seta se encontra na parte superior da tela, o vôo se direciona para a térmica, se a mesma se encontra na parte inferior da tela, o vôo se distancia da subida.

Se esta função quiser ser usada, deve-se ativar a indicação “**Dist.to ^**” nos campos a serem definidos pelo usuário. Este valor indica a distância do piloto até a última termal.

Menu e Modo de Ajuste

C O menu do instrumento com o modo de ajuste

O menu do instrumento abre pressionando-se longamente a tecla *Menu*. Com a tecla ↓ escolhe-se um dos pontos do menu e pressionando-se a tecla *Enter* chega-se ao índice correspondente.

C1 Ajustes básicos (Basic settings)

Uma série de ajustes permitem que o instrumento possa ser programado de acordo com as preferências do usuário. Cada piloto pode realizar as suas próprias idéias.

Se neste caso algumas coisas ficarem muito confusas, é sempre possível voltar ao ponto dos *ajustes básicos/ Init EEPROM* e com os ajustes básicos aprovados pelo fabricante começar novamente com as alterações. Atenção! Todos os pilões e rotas também são apagados.

Além disso, nos diferentes pontos são indicados a área de ajuste possível e o valor atualmente válido. Se este valor precisar ser alterado, chega-se ao modo de ajuste pressionando-se a tecla *Enter* no modo de alterações, o valor a ser alterado fica piscando e com a ajuda das teclas ↓ e ↑ o valor pode ser inserido novamente.

Pressionando-se a tecla *Enter* o novo valor é incorporado; pressionando-se a tecla *ESC* retorna-se ao ajuste anterior.

Denominação	Significado	Referência	Ajuste de fábrica
QNH	Pressão do ar ao nível do mar	A2	1013 mB (inHg)
Intervalo de gravação do track	Dist. em tempo por ponto indicado	C2	10 segundos
Som de descida	Ponto de entrada do som de descida	A6	0,8 m/s (ft/m)
Velocidade de estol	Entrada do alarme de estol e limite de altitude	A4, E1	0 km/h (mph)
Som	Frequência do som de subida, integrador acústico de	A6	700 Hz; 5; 10

	modulação		
TEC	Compensação Total de Energia	E6	65%
Dados da polar	Duas polares: cada uma c/2 pares de dados. 1 sink mínimo. e 2 a maior velocidade	A8, E4	40 km/h a 1 m/s 76 km/h a 3 m/s
Vel. média variômetro	Constante de tempo para vário analógico + velocidade	A1	12 (≈ 1,2 segundos)
Modo variômetro	Net vário integrado; constante de tempo integrada	A3	0 2 segundos
Hora/Data/Ano	Diferença para UTC; dia, mês, ano	A7.2	Atual
Contraste da tela	Intervalo de 0 ... 100%		70%
Ganho de vel. windwheel	Speedmeter 70 ... 150%	A4	100%
Pressão ganho de vel.	Sensor de pressão dinâmica 90 ... 150%	A4	100%
Offset variômetro	Ajuste fino da entrada do som de subida 20 cm		0 cm
Nome do piloto	Entrada do nome do piloto; max. 25 dígitos		Sem ajuste
Modo de velocidade	Velocidade real ou indicada do ar	E3	0 = vel. real do ar
Unidades	Metros ou pés; km/h ou mph ou nós. Temp. em graus C° ou F		M; km/h; Grd C
Cilindro FAI	Raio do cil. FAI na aprox. ao WP	B9	400 metros
Init EEPROM	Volta aos valores básicos de ajuste de fábrica	C1	não
Apagar todos registros	Apagar todos os registros de vôo		não
Apagar todos os WP & rotas	Apagar todos os WP e rotas	C3 C4	não

Init GPS	Entrada de pos. para recepção mais rápida de satélite	B1	Última posição
----------	---	----	----------------

C2 Registro de vôo e Memória de vôo

Ao contrário dos instrumentos de vôo até então existentes, o modo de registro não precisa ser ativado, cada vôo é registrado automaticamente. Intencionalmente não usamos a denominação “barógrafo”.

Um barógrafo na realidade é registrador de pressão atmosférica; (certamente indicado para previsões de tempo) na linguagem dos aviadores no entanto esta denominação é usada também para o registro da altitude.

Os registros de vôo contidos no Galileo não registram apenas a altitude e a velocidade, mas também, mesmo com o GPS ligado, a posição do piloto no sistema de coordenadas WGS84, a altitude GPS e a velocidade GPS, (=velocidade do ar).

O valor *record-interval* registrado no modo de ajuste determina a distância em segundos até que um novo grupo de dados seja registrado na memória do Galileo. Para vôos de teste ou de acrobacia é aconselhável usar uma taxa de exploração de 1 segundo.

O ajuste de fábrica é de 10 segundos. Para que um vôo em si seja registrado na memória de vôo, ele precisa durar no mínimo 3 minutos e registrar uma diferença de altitude de no mínimo 30 metros.

Para o início de um vôo vale o seguinte:

A decolagem é reconhecida assim que a velocidade sobre o solo exceder a 15 km/h, ou assim que a velocidade do ar seja no mínimo a velocidade da descida mínima, ou quando ocorrer uma alteração de altitude significativa.

Em todos os casos no entanto, também são arquivados na memória do Galileo os dados anteriores sobre 20 pontos de registro. Desta forma pode-se reconhecer ainda, em um intervalo de registro de 10 segundos, os últimos 3 minutos antes da decolagem no vôo armazenado.

O final de um vôo é reconhecido quando não é possível mais registrar qualquer atividade de vôo durante 30 segundos. A tela normal então muda automaticamente para o modo de indicação de memória. Com um curto toque na tecla *Menu* chega-se de volta ao modo normal.

Em segundo lugar no menu encontra-se a memória de vôo. Ao se pressionar a tecla *Enter*, aparece uma lista com os vôos registrados por ordem de data. Os últimos vôos se encontram nos primeiros lugares.

É indicada também a duração do vôo. Por meio das teclas ↑ ou ↓ é possível correr a lista e com a tecla *Enter* o vôo desejado é ativado e o vôo é analisado com seus valores limite.

Atenção: Certifique-se antes da decolagem de que o receptor de GPS indique no mínimo 3 satélites recebidos para que indicações válidas sejam possíveis.

(3 ilustrações à direita – de cima para baixo)

C3 Pilões, alterar, apagar ou adicionar

(Ilustração à direita)

Neste ponto do menu de ajustes é possível gerenciar os pilões. Após um curto toque na tecla *Enter* a tela mostra a lista de pilões gravados. Se esta lista contiver mais do que os 8 pilões visíveis, uma seta ↓ no canto inferior direito da lista indica que existem outras páginas. Para mudar de página basta pressionar a tecla →; surgirão então os pilões 9 ... 16 e assim por diante.

Com as teclas ↑ e ↓ pode-se escolher um determinado pilão e alterá-lo mediante o uso da tecla *Enter*. Inicialmente pisca a primeira letra do nome do pilão, usando novamente as teclas ↑ e ↓ pode-se escolher a letra desejada; existe a possibilidade de escolha entre algarismos, letras minúsculas e maiúsculas, assim como uma série de símbolos especiais. Pressionando-se a tecla → chega-se à próxima letra e assim por diante.

Existe a possibilidade de inserir 17 caracteres. Quando o nome estiver completo, confirma-se com a tecla *Enter*. Agora a altitude do pilão pisca e pede a alteração. Novamente deve-se confirmar com *Enter* e agora é a vez da posição do pilão. Inicialmente registra-se a latitude geográfica em graus e minutos, confirma-se com *Enter* e depois é a vez das casas decimais dos minutos.

O mesmo acontece com a longitude geográfica. Pressionado-se mais longamente a tecla faz com que a alteração do valor a ser alterado ocorra mais rapidamente.

Apagar pilões: (delete waypoints)

A escolha dos pilões a serem apagados é feito por meio das teclas ↑ e ↓.

Pressionando-se a teclas *F2* (Del WP) ativa a função apagar, por medida de segurança o Galileo pergunta mais uma vez: “deseja mesmo apagar o pilão?” (Delete Waypoint?). Existe a escolha entre “sim ou não” (“yes or no”), mas é possível interromper o processo usando a tecla *Esc* e voltar um passo.

Adicionar pilões: (insert waypoints)

Pressionando-se a tecla *F1* (Ins WP) esta função é ativada. A inserção de altitude e posição é feita pelo mesmo esquema conforme descrito acima. Após a confirmação de todas as inserções com a tecla *Enter*, o novo pilão é acrescentado ao final da lista. (sem classificação alfabética). No total podem ser armazenados 200 pilões no Galileo.

C4 Rotas Criar – Apagar – Alterar

Por meio da marcação do ponto de menu **Rotas** no modo de ajuste (menu principal de ajuste) chega-se a este ponto do menu.

Após pressionar novamente a tecla *Enter* aparecem as rotas gravadas no Galileo. Aqui é possível, por meio das teclas ↓ ou ↑ escolher uma das rotas para apagar por meio da tecla *F1* (Del.Route) ou para alterar (tecla *Enter*). Se no entanto for pressionada a tecla *F1* (Ins. Route) uma nova rota poderá ser criada.

Uma rota é uma sucessão de pilões. (Os pilões naturalmente devem estar relacionados na memória do Galileo). Se um pilão é usado em uma rota, o mesmo não poderá mais ser apagado.

Criação de uma rota

Depois de pressionar a tecla *F1* (Ins.Route) é necessário inserir um nome para a rota. O cursor pisca sobre a primeira letra da palavra “Xxxxxx”. Com as teclas ↑ ou ↓ esta letra pode ser alterada até o próximo valor desejado. Com a tecla → chega-se à próxima letra, altera-a e assim por diante. Pressionando-se a tecla *Enter* encerra-se a inserção do nome da rota.

Agora é necessário inserir os diferentes pilões. Após pressionar a tecla *F1* (Ins. Wayp.) aparece na metade inferior da tela uma lista dos pilões existentes, ao mesmo tempo que surge a exigência: “**Selecione Pilão nº 1**”. Novamente com as teclas ↑ ou ↓ seleciona-se o 1. Pilão e insere o mesmo na rota por meio da tecla *Enter*. Isto aparece na metade superior da tela.

Pressionar novamente a tecla *F1* (Ins.Wayp.). Surge novamente a lista de pilões e é possível escolher o 2. ponto. Inserir na rota por meio da tecla *Enter* e assim por diante.

O pilão designado (marcado em negrito) na rota é sempre o último inserido, isto significa, que depois da entrada “Ins.WP” o próximo pilão a ser inserido será colocado depois do inserido por último.

Se desejarmos por exemplo inserir um outro pilão depois do pilão n° 1, marcamos o pilão 1, pressionamos a tecla *F1* (Ins.WP); surge o aviso “**Selecione Pilão n° 2**”.

Caso percebamos que por exemplo o pilão n° 4 deva ser alterado, marcamos o mesmo e acionamos a tecla *Enter*. Novamente surge a lista dos pilões existentes e o aviso “Editar Pilão n°4”. Após escolher e pressionar *Enter*, o velho pilão é substituído pelo novo.

Se desejarmos apagar um pilão da rota, marcamos o mesmo e pressionamos a tecla *F2*. (Del.Wayp.). Sem necessidade de confirmação o pilão é apagado.

Alterar uma rota

Por meio das teclas ↑ ou ↓ escolhe-se a rota a ser alterada e confirma-se com *Enter*. Em primeiro lugar é possível alterar o nome do pilão, se não desejarmos isto, basta pressionar novamente *Enter* para se chegar aos pilões da rota. Conforme descrito no parágrafo anterior, pode-se agora inserir, alterar ou apagar novos pilões.

Apagar uma rota

Por meio das teclas ↑ ou ↓ escolhe-se a rota a ser apagada e confirma-se com a tecla *F2* (Del.Route). Por questões de segurança o Galileo pergunta mais uma vez: “Apagar a rota?” (Delete route?) o que pode ser respondido por sim ou não.

C5 Rota FAI - Criar – Alterar – Apagar

Ainda que uma rota FAI determinada for tratada de forma diferente que a rota tradicional durante o voo ou durante a transmissão de dados após o voo, não existe diferença para a criação, alteração ou cancelamento. A rota pode ser criada por meio do teclado ou transferida por um PC.

Isto é prático, principalmente em competições, onde em curto espaço de tempo as tarefas de voo precisam ser distribuídas a muitos pilotos, sem erro, e baseadas em pilões.

C6 Simulação

Após escolher a última linha no modo de ajuste e pressionar a tecla *Enter*, chega-se a esta interessantíssima função.

Com as *teclas de setas* e *Enter* é possível colocar a simulação em: “Yes”. Agora existe a possibilidade de se determinar um local escolhido por meio das coordenadas, é melhor no entanto assumir a última posição reconhecida pressionando-se rapidamente a tecla *Menu*.

A tela normal volta a aparecer mas as teclas → e ← alteram a velocidade pelo ar e sobre o solo e as teclas ↑ e ↓ alteram a subida ou descida. Caso a alarme de estol soe, é necessário aumentar a velocidade de vôo em alguns quilômetros. De acordo com a polar inserida pode-se reconhecer a relação entre velocidade de melhor planeio, seta McCready e acústica.

Da mesma forma a função **Goto** pode ser acionada e um pilão escolhido. Aparece a distância ao pilão. Quando a seta direcional no centro da bússola indicar para cima, o piloto estará se movendo em direção a seu destino e a distância diminui, enquanto que a altitude naturalmente também diminui.

Se você agora causar uma subida por meio da tecla ↑, o Galileo simula uma subida em círculo na termal, a rosa da bússola gira e a distância até o destino alterna entre mais próximo e mais longe.

Por favor volte ao vôo de descida. Após pressionar a tecla *F2* agora é possível alterar a velocidade sobre o solo usado-se as teclas ↑ e ↓, ou seja, simular uma influência do vento; com as teclas ← e → é possível ainda alterar a direção do vôo, por exemplo, para se aproximar diretamente de um pilão.

Até mesmo um vôo de acordo com uma rota estipulada pode ser perfeitamente simulado. Se você escolher a rota FAI como rota, você irá ouvir o som característico de aproximação de 400 m. ao pilão, que sinaliza que você está dentro do cilindro e você visualizará a seqüência automática ao próximo pilão.

Curta a experiência.

Direção e intensidade do vento infelizmente não podem ser simuladas.

Durante a simulação o receptor GPS está desligado e ao invés de sua barra, aparece a palavra “*Simulation*”.

C7 Ajustes de fábrica específicos do instrumento (Segurança)

Por detrás deste ponto de ajuste, que não pode ser acessado pelo piloto, todos os ajustes básicos do instrumento estão gravados. Principalmente os parâmetros específicos do sensor

assim como os dados de calibragem se encontram aqui. Estes dados não são perdidos com a falta de energia.

Galileo – Anexo

D Transferência de dados

Na memória do Galileo se encontram dados inseridos pelo piloto, como pilões, rotas, nomes dos pilotos etc., assim como os pontos “tracklog” dos vôos realizados e automaticamente registrados pelo instrumento.

Cada um destes pontos inclui hora, posição, altitude e velocidade de vôo. Desta forma é possível, em caso de uma análise posterior do vôo, demonstrar sobre um mapa o barógrafo, variômetro, “Speedogramm” e o curso do vôo. Ultimamente existem também programas de avaliação capazes de demonstrar o vôo de forma tridimensional com a paisagem correspondente em uma tela de PC.

D1 Troca de dados por meio de um PC

Um cabo de dados com uma interface serial para PC (tomada Sub-D de 9 pol.) incorpora o Galileo. Com ele é possível a transferência de dados em ambas as direções. A transmissão ocorre por meio de:

57.600 baud; 1 starbit; 1 stopbit; sem paridade; Xon/Xoff;

Por meio desta interface RS232 é possível ler do Galileo:

Número de série e nome do piloto

Lista de pilões

Lista de rotas

Um vôo escolhido (Track)

Ou transferir para o Galileo:

Pilão (ou lista de pilões)

Rota (ou lista de rotas)

Ao gravar, o Galileo verifica se o nome transferido de pilão ou rota já existe, neste caso os dados existentes são substituídos. Em caso contrário, novos pilões ou rotas são criados.

É necessário atentar ao fato de que antes que uma rota seja transferida, os pilões ali contidos estejam inseridos na lista de pilões.

Para a transferência de dados dos pilões e rotas, o instrumento deve estar no modo de ajuste (Menu). Para a transferência dos dados de um vôo registrado deve-se deixar o instrumento no modo de gravação (memory) e o vôo desejado deve ser escolhido como *Flug-Analysis*.

Existem diversos programas de PC no mercado que permitem uma comunicação com o Galileo. Como configuração básica nós fornecemos com o instrumento uma versão simplificada

do programa GPS-Var (Ernst Lehmann), que permite as funções acima descritas. A transferência dos dados para o **On-Line-Contest** ao DHV no entanto somente é possível com a versão completa ou por meio dos programas abaixo citados. Por favor entre em contato com o Sr. Lehmann ou com os fabricantes abaixo citados.

Outros programas que permitem transferência de dados com nosso instrumento:

Checkin	Christian Quest (especial para competições)
Compe-GPS	Ivan Tove (para competições e pilotos privados, apresentação em 3-D)
Seeyou	(programa esloveno, preferido por pilotos de planador)

D2 Troca de dados por meio da interface infra - vermelha

Sem o uso de cabos de conexão podem ser enviados pilões e rotas entre instrumentos Galileo. Para tanto os dois instrumentos devem ser colocados sobre uma superfície plana com as duas partes estreitas inferiores a uma distância de 10 a 20 cms. (seqüência segue). A incidência direta do sol é prejudicial.

E1 Alarme de estol

Quando um piloto torna sua asa cada vez mais lenta, ele provoca uma quebra de corrente depois de ficar abaixo de uma determinada velocidade, o que pode causar reações diferentes dependendo do tipo de equipamento de vôo.

Caso a corrente deixasse de agir sobre toda a área de uma só vez, uma queda não programada seria a conseqüência. Por este motivo os fabricantes de nossas asas introduzem uma assim chamada trava, ou seja, as extremidades da asa, durante o vôo possuem sempre um ângulo de ataque menor em relação ao ar do que o centro da área.

Se a corrente for interrompida no centro da área devido à baixa velocidade de vôo, ainda restará sustentação nas pontas da asa. O equipamento de vôo então se encontra no assim chamado estol. Como as extremidades da asa se encontram atrás do centro de gravidade do equipamento, isto levará o nariz para baixo e tentará por si, por meio de aumento da velocidade, fazer com que a corrente volte a agir.

Não é aconselhável permanecer por muito tempo nesta situação extrema de vôo, pois a asa irá reagir de forma muito sensível às menores turbulências. Especialmente durante o pouso uma quebra de corrente poderá se tornar perigosa. Um mergulho de nariz sobre uma asa ou uma curva de 180 graus indesejada podem ser a conseqüência.

O alarme de estol é um sinal acústico, alto e marcante, que avisa o piloto para voar mais rápido. Ele em primeira linha ajuda a asa e menos os pilotos das asas. Qualquer pessoa que

tenha observado uma asa se aproximando de uma pista de pouso, teve a oportunidade de fazer a seguinte observação.

Sempre que houver bom vento de frente, muitos pilotos irão baixar seu equipamento de comando muito cedo; a asa ainda subirá alguns metros para na melhor das hipóteses afundar com o tubo da quilha no solo.

Com vento calmo ou vento fraco de costas a maioria dos pilotos espera muito para baixar o comando. Com alguma sorte acontece apenas um pouso de barriga, mas também um rodopio com o tubo base lateral poderá ser a conseqüência, ou então o nariz da asa freia a energia, o piloto pende e bate com o capacete no tubo de quilha anterior.

Para cada asa e para pesos diferentes dos pilotos vale uma velocidade de ruptura diferente. São necessárias algumas tentativas para ajustar o limite do alarme de estol correto no menu de ajuste para uma disposição própria. Além do mais vale frisar que na área do solo, devido ao colchão de ar existente sob as asas, a ruptura acontece aproximadamente 2 km/h abaixo do que ao ar livre. Nos equipamentos voados o ajuste correto sempre se encontrava entre 30 e 34 km/h.

A velocidade de ruptura ainda depende do peso específico do ar, ou seja, da altitude. No Galileo o limite para o alarme de estol é automaticamente aumentado de acordo com a altitude de vôo, sempre correspondendo exatamente à velocidade indicada do ar. Não faz diferença se o piloto escolheu a velocidade real ou indicada do ar para a sua indicação de velocidade.

O limite entre o alarme de estol e a velocidade para descida mínima é muito pequena. Por este motivo alguns pilotos reclamaram que ao subir em círculos com térmica suave, com a velocidade da descida mínima, às vezes o alarme disparava. No menu de ajuste existe um limite de altitude ajustável pelo piloto, acima do qual o alarme de estol não é acionado. Os locais de pouso devem então naturalmente estar localizados abaixo deste limite.

Na prática ficou demonstrado que aproximadamente a metade dos pousos até então parcialmente desastrosos poderiam ter sido evitados baixando-se o comando no momento do acionamento de alarme de estol.

E2 Net Vário

Ao contrário do variômetro normal, no qual a velocidade vertical da asa é indicada, o net vário indica a subida ou descida da massa de ar local. Como o instrumento faz isso? Condição para tanto é a polar corretamente gravada e naturalmente um sensor de velocidade (peteca).

Suponhamos que um piloto voa a 50 km/h. O variômetro calcula, partindo da polar, que a 50 km/h por exemplo, a expectativa de afundamento seja de 1,1 m/s.

O variômetro normal poderia mostrar apenas 0,5 m/s no exemplo citado, portanto o ar local precisa aumentar 0,6 m/s para chegar aos pares de valores.

Se no entanto o variômetro normal em nosso exemplo apenas indicasse 2 m/s de descida, o ar precisaria descer 0,9 m/s.

Isto significa: com a polar correta e ar calmo o net vário precisaria indicar o valor 0 em todas as velocidades. Ou de outra forma: estamos em condição de controlar as polares por nós inseridas, quando temos certeza de que o vento está absolutamente calmo.

Se nesta situação o net vário indicasse sempre vento ascendente com 0,3 a 0,5 m/s na faixa superior de velocidade, nós saberíamos que a nossa asa está melhor do que a polar armazenada e que ela desce menos 0,4 m/s do que a polar indica. Isso pode ser corrigido.

Para que o net vário serve além disso? Mais uma vez um exemplo prático:

Um piloto sobrevoa um vale em velocidade. De repente ele nota uma forte diminuição da descida e enrosca instintivamente. Isso foi um erro, uma vez que a subida esperada não foi sequer um “zero a zero”. Uma rápida olhada no net vário, que no nosso caso mostrava 1 m/s, teria avisado ao piloto sobre a perda de tempo e altitude.

A tela do net vário somente faz sentido durante uma descida prolongada. No caso de uma subida com vento ascendente é melhor ativar o variômetro integrado, que indica a subida média no tempo escolhido.

E3 Velocidade real ou indicada do ar TAS ou IAS

Na aviação geral é normal medir e indicar a velocidade de vôo com a ajuda de um tubo piloto na forma de velocidade de pressão acumulada (=IAS). A vantagem deste método é que em qualquer altitude no mesmo local da escala a velocidade máxima permitida ou a quebra de corrente é indicada (=segurança de vôo) e também para diferentes altitudes a velocidade de melhor planeio se encontra em uma escala fixa de velocidade (performance de vôo).

A desvantagem no entanto é que a velocidade indicada é correta apenas em uma determinada altitude (normalmente NN). Quanto mais se sobe, o equipamento vai ficando cada vez mais rápido em função do ar mais rarefeito, sem que a indicação acompanhe esta situação.

A aproximadamente 6.500 metros o ar pesa apenas a metade do que ao nível do mar, a velocidade de vôo portanto cresce 1,41 vezes (raiz de 2).

Fisicamente isto poderia ser interpretado da seguinte forma:

Para ocasionar uma determinada sustentação, um determinado número de partículas de ar precisam atingir a asa. Como a uma altitude de 6.500 metros apenas a metade de tais partículas estão presentes, a asa precisa voar mais rápido, mas não o dobro da velocidade, e sim, apenas 41% mais rápido pois cada partícula possui uma maior energia de impacto.

Para o cálculo do vento, altitudes de chegada ou horários de chegada, são no entanto necessárias as velocidades reais do ar. O sensor de speedmeter indica a velocidade real do ar uma vez que ele funciona praticamente sem atrito (=TAS).

O nosso Galileo, graças à sua moderna técnica de processamento, usará sempre as duas velocidades paralelamente, independente qual entrada de velocidade for usada. O piloto porém pode sempre ajustar na indicação a velocidade que ele desejar ver.

Ele no entanto não deve estranhar, se ele houver ajustado IAS com indicação, que, por exemplo à grande altitude, com vento calmo, a diferença entre *velocidade sobre o solo* – *velocidade no ar*, corretamente seja zero, embora a velocidade sobre o solo apontada pelo GPS seja bem maior do que a velocidade no ar indicada.

E4 Polar e velocidade de melhor planeio

A polar de uma asa é indicada em forma de diagrama. Ela mostra a relação direta entre a velocidade de vôo e o correspondente afundamento.

Ela é a melhor informação sobre a performance de um equipamento de vôo.

De uma polar é possível ler imediatamente o menor afundamento e a velocidade correspondente.

Se traçarmos uma tangente a partir do ponto zero do diagrama para a curva polar, obteremos a velocidade de melhor planeio com vento calmo. Se dividirmos esta velocidade pelo afundamento correspondente, obteremos o melhor planeio possível. (ambos os valores devem naturalmente ser calculados com as mesmas unidades).

(2 ilustrações)

Ao ligar o Galileo a polar informada é calculada e armazenada na memória em forma de uma tabela bastante exata. Em qualquer velocidade o instrumento sabe imediatamente o valor do afundamento correspondente. Se a descida medida pelo instrumento for maior que o valor da tabela, o piloto estará em ar descendente.

Se o variômetro no paraglider citado no exemplo indicar a 35 km/h uma descida de apenas 0,5 m/s, o piloto deverá estar em ar ascendente de $1,3 - 0,5 = 0,8$ m/s; isto também é indicado pelo net vário. (**Veja E2**).

Como o Galileo conhece a subida e afundamento da massa de ar local, ele pode colocar constantemente novas tangentes na polar para indicar em qualquer situação a velocidade de melhor planeio.

No exemplo acima para a asa delta a tangente tracejada corresponde a uma descida de massa de ar de 2 m/s. A velocidade de melhor planeio neste caso é de 63 km/h.

Velocidade de melhor planeio é chamada a velocidade que permite ao piloto voar sempre com o melhor planeio possível. Ele chegará, por exemplo, após a transição de um vale, mais alto que seus colegas que voam apenas por sensação (nas demais mesmas condições).

O piloto no exemplo à direita, voa muito lento porque ele fica muito tempo em ar descendente, perdendo altitude e tempo. Se o piloto voasse mais rápido do que os 63 km/h indicados pelo instrumento, ele chegaria mais baixo do que o colega com velocidade ideal, neste caso 63 km/h.

(ilustração à direita)

Na polar de paraglider acima mostrada a tangente tracejada está marcada para um vento frontal de 20 km/h. Pode-se observar que o melhor planeio neste caso é com 38 km/h. Se o piloto voar com o GPS ativado este aumento na melhor velocidade do ar será automaticamente considerado pela seta de velocidade de melhor planeio.

Ao contrário dos planadores, nas quais uma polar calculada pelo fabricante do equipamento de vôo fica valendo por muito tempo, no caso das asas delta e ainda mais no caso dos paraglider, a polar depende da idade do tecido, do estado do velame, do peso do piloto, das linhas e de outras condições.

Para permitir o máximo aproveitamento da velocidade de melhor planeio no vôo, é necessário inserir a polar o mais exato possível, o que significa que ela deve ser feita pelo próprio piloto. É óbvio estes vôos de medição trazem os melhores resultados se feitos em condições de vento absolutamente calmo. O intervalo (Scanrate) no registro do vôo deve ser de 1 m/s.

Diferentes velocidades de vôo devem ser mantidas constantes por mais de 10 segundos nestes vôos de medição; especialmente interessantes são valores no terço superior da escala de velocidade (a velocidade máxima não leva a nada!) no âmbito do melhor planeio e da velocidade da mínima descida.

Com a ajuda de um programa de PC gratuito que pode ser obtido na Internet (PC-Graph 2000) pode-se analisar o vôo de medição e determinar a polar voada. Esta pode então ser inserida manualmente no modo de ajuste do Galileo como polar.

Basta inserir 2 pontos de polar.

- 1.) A velocidade (km/h) e o valor de menor descida (m/s). Neste ponto a polar se move na horizontal;
- 2.) Um par de valores na área superior de velocidade.

Não faz sentido se deixar enganar, uma polar demasiadamente boa exigirá no final das contas uma velocidade de melhor planeio muito alta.

Uma vez que a inserção dos dois pontos de polar sempre acontece na forma de valores “reais”, é necessário também registrar a altitude média na qual a polar foi voada. Na tabela de polar calculada pelo instrumento (um par de valores para cada km/h) todos os pontos de polar registrados no entanto são armazenados como “indicados”. Isto significa, esta polar vale para todas as altitudes.

E5 Velocidade otimizada de vôo de acordo com McCready

Ao contrário da normal velocidade requerida, que nos permite atingir um destino com a menor perda de altitude, (o que significa máxima segurança antes da descida), é possível atingir um destino no menor espaço de tempo possível com a ajuda da teoria McCready.

Por este motivo, pilotos de competição ou de recordes precisam lidar com esta teoria.

Se um piloto estiver subindo numa térmica, para mais adiante prosseguir em seu destino (que pode ser um pilão, o campo de pouso ou mesmo a próxima térmica), ele vai avaliar se deixa a termal o quanto antes e se dirige ao seu destino com o melhor planeio, ou se é melhor, com a térmica ainda forte, subir mais e depois voar para seu destino com maior velocidade.

McCready descobriu que, com uma dada polar definida existe apenas uma altitude específica que permite chegar ao destino no menor espaço de tempo possível.

Esta altitude específica depende da subida média na termal e da componente de vento predominante.

A velocidade de aproximação final é primariamente dependente da subida média na termal.

Como o Galileo conhece todos os parâmetros durante o vôo de térmicas, ele permite que o piloto deixe o vento ascendente para atingir o destino selecionado da forma mais rápida.

Neste caso o instrumento parte dos seguintes princípios: No caminho para o destino, camadas de ar ascendentes e descendentes se neutralizam e o vento permanece constante.

Como estas condições nem sempre estão presentes, depende também da experiência e bom senso do piloto, antes de deixar a térmica, subir uma boa distância de segurança sobre a trilha de vôo.

Esta distância é constantemente calculada e mostrada na tela na forma de altitude pré - calculada sobre o pilão ou destino. ou sobre a trilha de planeio.

Além disso McCready descobriu que, da mesma forma que na velocidade de melhor planeio comum, a velocidade de melhor planeio depende do afundamento das massas de ar locais: a mesma velocidade de vôo também pode ser usada para atingir o destino da forma mais rápida se usarmos ao invés da queda da massa de ar, a subida média na termal.

Em outras palavras: Se a subida média na última termal for de 2 m/s, atingirá em primeiro lugar o destino, aquele piloto que subir de tal forma, que uma velocidade de planeio que também corresponda a uma queda da massa de ar correspondente a 2 m/s, e que possa voar assim até o destino.

Nos antigos variômetros mecânicos os pilotos fabricavam um anel que era colocado ao redor da escala do variômetro e que podia ser girado. No meio deste **Anel McCready** existia uma seta grossa diante do ponto zero do variômetro. (Este é o posicionamento correto para o melhor planeio. Na parte inferior do anel se encontravam as recomendações de velocidade de melhor planeio.

Para usá-lo o piloto precisava inicialmente girar o anel manualmente para que o valor médio de subida coincidissem com ponto zero real do variômetro; em seguida ele podia ler a velocidade recomendada na indicação atual do variômetro.

Então ele corrigia sua velocidade de vôo de acordo com esta recomendação, o que naturalmente tinha como consequência uma outra indicação do variômetro, exigindo nova correção.

No Galileo, assim como também na série IQ de instrumentos, nós usamos um outro método para otimizar a velocidade de melhor planeio.

O piloto não precisa mexer no instrumento para mudar o valor do anel McCready (ou seja a média de subida), este valor aparece do lado de fora na escala do variômetro na forma de seta McCready viva.

A seta sobe quando o piloto acelera ou quando ele tem um menor afundamento; a seta desce quando o piloto pega um afundamento maior ou voa mais lento.

O quanto este valor se altera depende em primeiro lugar da curva polar.

O piloto deve ajustar sua velocidade de tal forma que a seta fique sempre acima do valor médio de subida. Uma vez que a seta McCready não é apenas visível, mas também audível por meio de um som variável (pulso/pausa = 1:4), o piloto não precisa observar a seta o tempo todo, ele pode reagir às alterações do variômetro imediatamente, adaptando a velocidade de acordo com a alteração acústica.

Um exemplo prático:

Um piloto cruza um vale em velocidade relativamente alta. Devido a um grande afundamento, existe o risco de não mais se atingir o topo do outro lado do vale.

Para perder o mínimo de altitude a partir deste ponto, ele reduzirá sua velocidade até que a seta McCready esteja sobre zero (isto também equivale à velocidade do melhor planeio) e na escala analógica de velocidade no Galileo a seta de melhor planeio coincida com a velocidade atual. (Figura 2).

Se o piloto reduzisse ainda mais sua velocidade, a seta McCready ficaria no setor negativo. Esta é uma condição de vôo que deve ser totalmente evitada, pois o piloto perde tempo e também altitude desnecessariamente.

O Galileo acusa acusticamente por meio de um som agudo com intervalos rápidos, quando esta situação de vôo ocorre. Isto acontece sempre quando um piloto voa na área de melhor planeio e então se depara com ar descendente. Neste caso é preciso reagir rapidamente.

Como todo vôo mais longo é composto de uma seqüência de subidas e descidas, basicamente é irrelevante se a velocidade durante o planeio se baseia na subida esperada da próxima termal ou na subida da última termal.

Para fornecer ao piloto uma indicação da **subida média dia**, encontra-se na área de subida do variômetro analógico um símbolo que informa sobre o valor médio dos últimos 10 minutos de subida. Este valor não é influenciado pela descida.

Para voar em velocidade otimizada, devemos ajustar nossa velocidade de forma tal que a seta McCready se sobreponha à seta que indica a subida específica do dia. (quadro à esquerda)

Naturalmente são possíveis quaisquer alterações desta indicação e estes podem ser influenciadas pelo piloto.

Como piloto mais cuidadoso e conservador eu prefiro usar a seta McCready no meio entre 0 (=melhor planeio) e o valor mostrado para média de subida.

(2 ilustrações lado a lado).

Texto das ilustrações:

Exemplos com a polar em asas E4. A seta McCready com 2 m/s de média de subida corresponde à velocidade de vôo de 62 km/h; ela cobre a seta para a média de subida. A velocidade de melhor planeio neste caso é de 47 km/h. A mesma polar. O piloto voa com o melhor planeio com vento calmo. A seta para a velocidade de melhor planeio equivale à velocidade de vôo. A seta McCready está em zero. A média de subida era de 1,3 m/s.

Todas as funções aqui descritas podem ser acompanhadas no modo de simulação. O valor de medição como velocidade, subida e descida, direção do vôo e também a velocidade sobre o solo, podem ser alteradas pelo usuário e suas reações em relação aos resultados correspondentes, ser observadas na tela de cristal líquido.

E6 Cálculo de aproximação final (final glide calculation)

Neste caso os dados GPS e a teoria McCready trabalham mão em mão. Por favor leia também o artigo **E5 Teoria McCready**.

Basicamente trata-se de chegar ao gol o mais rápido possível (o gol naturalmente deve estar armazenado como pilão na lista), ou receber do instrumento a indicação, quando a última térmica poderá ser abandonada para chegar o mais rápido possível ao WP.

Para tornar possível uma afirmação a este respeito, a distância até o gol precisa ser conhecida. Esta distância pode ser calculada com a ajuda do receptor GPS. Adicionalmente necessitamos a altitude do pilão (está contida na lista) e a altitude do piloto naquele instante.

Com estas poucas informações é possível calcular o **valor de planeio necessário** sobre o solo, (L/D req) necessário para se chegar ao destino.

Para tanto, todas as outras condições como subida, descida, vento e direção do vento, velocidade de vôo e polar podem ser dispensadas. O valor de planeio necessário pode ser mostrado nos campos definidos pelo usuário: **L/D req**.

Apenas quando for necessário determinar o **valor de planeio que pode ser voado** (sobre o solo), os parâmetros anteriormente citados passam também a ser relevantes.

De qualquer forma, a aproximação final consiste de duas fases a serem interpretadas separadamente. Queremos lembra-lo que o nome aproximação final não significa somente a tirada para o pouso, ela deve ser usada para todos os WP's de uma rota. (revisar texto original).

- 1.) A ascensão na última térmica e
- 2.) A rota de planeio mais em linha reta até o destino

Suponhamos que o nosso piloto está enroscando sob uma nuvem em uma bolha térmica bastante boa, que lhe proporciona uma média de subida de 2 m/s. Ao enroscar, ele certamente procurará voar com a velocidade de menor afundamento.

Além da tabela da curva polar ser calculada pelo IQ-Compeo, existe uma segunda tabela "S2F (speed to fly) também calculada pelo IQ-Compeo que conhece a velocidade McCready correspondente para cada média de subida na termal (integrador de 30 segundos) (??).

Para tanto naturalmente é necessário uma razão de L/D (pelo ar) (??). Se durante o vôo em círculos o nariz do equipamento de vôo apontar sempre na direção do destino, é possível neste momento também definir uma componente de vento e com ela calcular o valor de planeio sobre o solo.

Basta lembra que com vento zero a componente de vento é = 1.

Com base na distância até o destino e no planeio sobre o solo, o Galileo calcula a perda de altitude que o piloto sofrerá em seu vôo até o destino. Se adicionarmos a isto a altitude do gol (armazenada quando gravamos o waypoint), encontraremos diretamente a altitude ideal de partida para o destino.

A própria altitude é conhecida, de forma que o instrumento de vôo pode informar diretamente por comparação (na tela de *Alt. Over WP*) se nós ainda precisaremos subir mais 200 metros (indicação = - 200) ou se já estamos prontos para a tirada final.

Depende naturalmente da experiência do piloto se ele deseja partir para o pílão imediatamente em caso de *Alt. Ov. WP* positiva, ou se ele ainda deseja alguma altitude de reserva. O Galileo naturalmente não pode saber se durante o vôo vai surgir lift ou descendente ou se o vento irá mudar. Ele leva em conta o vento atual e supõe que não surgirão zonas de ventos ascendentes ou descendentes.

Altitude de Segurança (Safety Altitude)

A tela "Safety Alt" mostra ao piloto a altitude no momento sobre o (ou sob) o caminho para o melhor planeio, que conduz ao destino.

A altitude de segurança é também a altitude que o piloto ainda poderia perder, caso necessário, quando uma massa descendente é encontrada durante o vôo e ainda assim atingir seu destino.

O campo Safety Alt pode ser continuamente mostrado nos campos definidos pelo usuário; ele é totalmente idêntico ao campo Alt. Ov WP quando o piloto voa com a velocidade de melhor planeio.

2.) Voando para o gol

Nosso piloto deixou a térmica no momento em que o IQ-Compeo mostrou Alt over WP=0 e voa em direção a seu destino. Ele deve acelerar assim que a altitude sobre o destino, previamente calculada, esteja novamente em zero. A sua seta McCready estará ao redor de 2 m/s (em nosso exemplo, ele agora está voando a 63 km/h).

Até mesmo uma área com ar descendente o piloto poderá superar, embora necessite voar com um anel McCraedy menor. Em nenhuma situação a seta McCready deverá ficar abaixo de 0.

Isto significa que com uma boa subida na termal antes da tirada para o destino, tenha-se alguma reserva de altitude em função de uma maior velocidade de vôo. Se a média de subida for menor, o instrumento sugere uma velocidade de vôo apenas um pouco maior do que a de melhor planeio.

Neste caso não existem quase reservas de altitude e uma pequena descendente pode levar o piloto ao solo antes de chegar ao seu destino. Nesta situação é aconselhável "encher um

pouco mais o tanque” e conseguir mais alguma reserva de altitude antes de deixar o vento ascendente.

E7 TEK Compensação de Energia Total

O que se esconde por detrás desta denominação? Isso vale apenas para planadores ou o que pode ser aproveitado também por asas delta ou paraglider?

Quando um ciclista, sem pedalar, sobe um pequeno aclave de alguns metros, todos sabemos que ele consegue um aumento de altitude em função de seu impulso.

Exatamente isso é explicado pela TEK; ele transformou sua energia de movimento em altitude. Se ele voltasse a descer em declive, aconteceria o contrário; ele transformaria altitude em velocidade. Sua energia total permaneceria constante.

O mesmo se aplica a nós pilotos.

Sempre que, por meio de eliminação de excesso de velocidade um aumento significativo de altitude for possível, o emprego de TEK faz sentido. Uma asa delta pode perfeitamente, na pressão de alta velocidade, compensar 20 ou mais metros de altitude. Seria um grande erro, se este ganho de altitude fosse indicado pelo variômetro e talvez até levasse o piloto a um enrosco.

Um bom instrumento de vôo pode compensar (evitar) estas diferenças de variômetro causadas por meio destas alterações de velocidade. Um variômetro deve apenas indicar subidas e descidas relacionadas ao ar local e não aquelas causadas pela mudança de velocidade em altitude.

Durante o vôo com velocidade de melhor planeio, onde constantes ajustes de velocidade são exigidos, a TEK é de grande ajuda. No caso de centralização de uma termal a TEK acalma bastante a acústica e o variômetro.

No *modo de ajuste* C1 a atividade da TEK pode ser regulada. Por experiência aconselhamos os valores entre 60 .. 80%. Uma atividade total (100%) não se mostrou eficiente uma vez que também turbulências horizontais do ar influenciam a TEK e poderiam tornar o variômetro instável.

E8 Nova regulamentação para vôos de recordes ou competições descentralizadas

Uma vez que a comprovação de um vôo realizado depende exclusivamente dos registros-GPS, é importante se assegurar antes da decolagem, que o GPS esteja recebendo todos os

satélites. Ligue o Galileo alguns minutos antes da decolagem para que os dados anteriores também estejam registrados antes da decolagem. Leia também **C2** “Gravação do vôo”.

No arquivo IGC aberto por vôo está contido também um barograma. Comprovações fotográficas assim como confirmações de testemunhas esportivas não são mais necessárias para vôos de performance. O arquivo pode ser enviado diretamente ao grêmio de avaliação (em nosso caso o DHV) via Internet.

E9 Comprovação de vôos Segurança contra manipulações

A FAI (Federation Aeronautique International) e seu sub-grupo IGC (International Gliding Committee) normatizaram um formato de registro que, além do registro contínuo do horário e posição também contém a altitude vôo, substituindo o barógrafo. No momento da transferência de um vôo ao PC do piloto, é criado um assim chamado arquivo IGC que ao final recebe uma assinatura digital, o que torna impossível uma falsificação dos dados do vôo. Ainda que apenas um único símbolo do arquivo que contém os dados fosse alterado, a assinatura não corresponderia mais aos dados e a comissão de avaliação ficaria a par da manipulação.