



## **IQ Compeo**

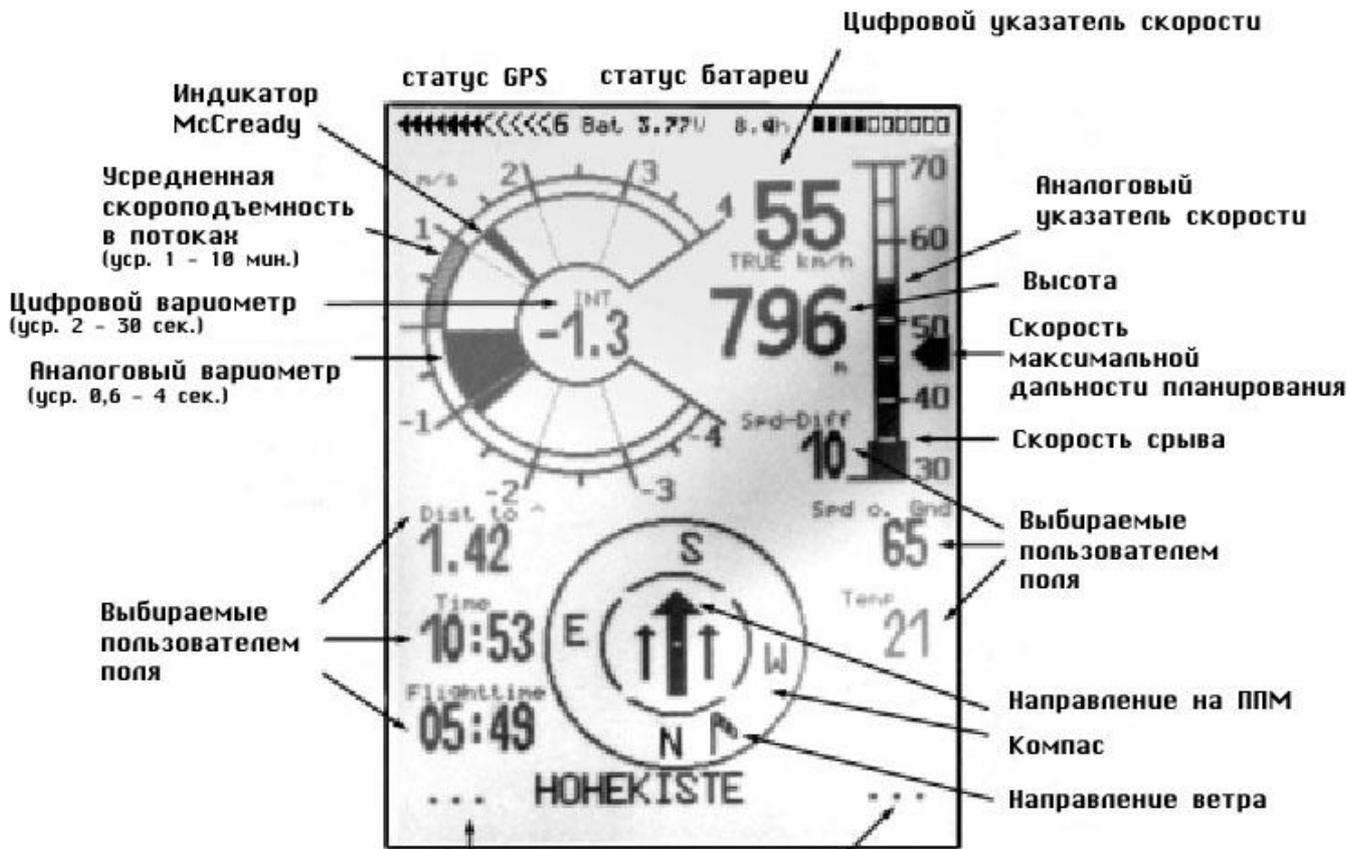
**01 февраля 2005 г. Версия 2.17**

**BRAUNIGER** Flugelectronic GmbH

Dr.-Karl-Slevogt-Str.5 D-82362 Weilheim, Tel. +49 881 64750

[info@brauniger.com](mailto:info@brauniger.com)

[www.brauniger.com](http://www.brauniger.com)



Функции над линией: короткое нажатие  
 Функции под линией: нажмите и удерживайте 2 сек.

\*Для выключения прибора - удерживайте кнопку 3 сек.

## Оглавление

<b><i>IQ COMPEO</i></b> .....	<b>1</b>
ВВЕДЕНИЕ .....	5
ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА .....	6
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	6
<b><i>А ПОЛЁТНЫЕ ФУНКЦИИ</i></b> .....	<b>7</b>
<b>A1 АНАЛОГОВЫЙ ВАРИОМЕТР</b> .....	<b>7</b>
<b>A2 ВЫСОТОМЕР И ВОЗДУШНОЕ ДАВЛЕНИЕ</b> .....	<b>7</b>
<b>A3 ЦИФРОВОЙ ВАРИОМЕТР И НЕТТО-ВАРИОМЕТР</b> .....	<b>8</b>
<b>A4 СКОРОСТЬ</b> .....	<b>8</b>
<b>A5 РЕЖИМ СРЫВА</b> .....	<b>9</b>
<b>A6 АКУСТИКА И УРОВЕНЬ ГРОМКОСТИ</b> .....	<b>10</b>
<b>A7 ВЫБИРАЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ПОЛЯ ДАННЫХ</b> .....	<b>11</b>
A7.1 ТЕМПЕРАТУРА .....	12
A7.2 ВРЕМЯ И ДАТА .....	12
A7.3 ПОЛЁТНОЕ ВРЕМЯ (ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА) .....	13
A7.4 НАПРАВЛЕНИЕ (TRACK) И АЗИМУТ (BEARING) .....	13
A7.5 РАССТОЯНИЕ ДО ППМ .....	13
A7.6 КОЭФФИЦИЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ (L/D RATIO) .....	13
A7.7 РАССТОЯНИЕ ДО ФИНИША .....	14
A7.8 ВЫСОТА НАД ФИНИШЕМ.....	14
<b>A8 ОПТИМАЛЬНАЯ ПОЛЁТНАЯ СКОРОСТЬ (BEST GLIDE)</b> .....	<b>14</b>
<b>A9 КОЛЬЦО MCCREDY</b> .....	<b>14</b>
<b>A10 УСРЕДНЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ СКОРОПОДЪЕМНОСТИ</b> .....	<b>15</b>
<b>A11 ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА</b> .....	<b>15</b>
<b><i>В ФУНКЦИИ GPS</i></b> .....	<b>17</b>
<b>V1 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИГНАЛА</b> .....	<b>17</b>
<b>V2 КОМПАС И НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТА</b> .....	<b>18</b>
<b>V3 СКОРОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНО ЗЕМЛИ</b> .....	<b>18</b>
<b>V4 ВСТРЕЧНЫЙ, БОКОВОЙ И ПОПУТНЫЙ ВЕТЕР; ВЕТРОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ...</b>	<b>18</b>
<b>V5 НАПРАВЛЕНИЕ И СИЛА ВЕТРА</b> .....	<b>19</b>
<b>V6 ПОВОРОТНЫЕ ТОЧКИ И КООРДИНАТЫ</b> .....	<b>19</b>
V6.1 ИНДИКАТОР ТЕКУЩИХ КООРДИНАТ .....	20
V6.2 СОХРАНЕНИЕ ТЕКУЩЕЙ ПОЗИЦИИ (МАРКИРОВКА) .....	20
<b>V7 ФУНКЦИЯ GOTo</b> .....	<b>20</b>
<b>V8 МАРШРУТЫ (ROUTES)</b> .....	<b>21</b>
V8.1 СТРЕЛКА НАПРАВЛЕНИЯ НА СЛЕДУЮЩУЮ ЗА ТЕКУЩЕЙ ПОВОРОТНУЮ ТОЧКУ... ..	22
<b>V9 СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЕ МАРШРУТЫ</b> .....	<b>22</b>

<b>B9.1 ДВА ПРИМЕРА СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ</b> .....	25
<b>B10 ПОИСК ПОТЕРЯННЫХ ПОТОКОВ</b> .....	27
<b>B11 ЗАПРЕТНЫЕ ЗОНЫ (СТР)</b> .....	27
 <b>С УСТАНОВКИ</b> .....	28
 <b>C1 БАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ</b> .....	28
<b>C2 ПОЛЁТНАЯ ПАМЯТЬ И АНАЛИЗ ПОЛЁТА</b> .....	29
<b>C2.1 ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПОЛЁТА НА КАРТЕ</b> .....	31
<b>C3 ПУТЕВЫЕ ТОЧКИ – ИЗМЕНЕНИЕ, УДАЛЕНИЕ, ДОБАВЛЕНИЕ</b> .....	32
<b>C4 МАРШРУТЫ – УСТАНОВКА, ИЗМЕНЕНИЕ, УДАЛЕНИЕ</b> .....	33
<b>C5 СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЕ МАРШРУТЫ - УСТАНОВКА, ИЗМЕНЕНИЕ, УДАЛЕНИЕ</b> ...	33
<b>C6 РЕЖИМ СИМУЛЯТОРА</b> .....	34
<b>C7 ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ</b> .....	35
<b>C8 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ</b> .....	35
<b>C9 NMEA ВЫВОД</b> .....	35
 <b>D ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ</b> .....	36
 <b>D1 ОБМЕН ДАННЫМИ С КОМПЬЮТЕРОМ</b> .....	36
<b>D2 ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИБОРА</b> .....	37
 <b>Е ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	38
 <b>E1 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О СРЫВЕ (STALL ALARM)</b> .....	38
<b>E2 НЕТТО-ВАРИОМЕТР</b> .....	39
<b>E3 ИСТИННАЯ ИЛИ ПРИБОРНАЯ ВОЗДУШНАЯ СКОРОСТЬ (TAS OR IAS)</b> .....	39
<b>E4 ПОЛЯРА СКОРОСТЕЙ</b> .....	40
<b>E5 ТЕОРИЯ MCCREADY</b> .....	42
<b>E6 РАСЧЕТ ФИНАЛЬНОГО ДОЛЕТА</b> .....	44
<b>E6.1 ЗАПАС ВЫСОТЫ</b> .....	45
<b>E6.2 ФИНАЛЬНЫЙ ДОЛЕТ ЧЕРЕЗ ОДИН ИЛИ НЕСКОЛЬКО ППМ</b> .....	46
<b>E6.3 УСТАНОВКА ВЕТРОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВРУЧНУЮ</b> .....	46
<b>E7 КОМПЕНСАТОР КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (ТЕС)</b> .....	46
<b>E8 НОВЫЕ ПРАВИЛА РЕГИСТРАЦИИ РЕКОРДОВ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ</b> .....	47
<b>E9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОЛЕТА. ЗАЩИТА ОТ МАНИПУЛЯЦИЙ</b> .....	47
<b>E10 ЦИФРОВАЯ ПОДПИСЬ И РЕГИСТРАЦИЯ ПОЛЁТОВ OLC</b> .....	47
 <b>F ПРИЗЕМЛЕНИЕ НА ВОДУ И ГАРАНТИИ</b> .....	49
 <b>F1 ПРИЗЕМЛЕНИЕ НА ВОДУ</b> .....	49
<b>F2 ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b> .....	49

## Введение

Несмотря на то, что вполне можно включить прибор и отправиться летать с ним прямо сейчас, мы все-таки рекомендуем потратить немного времени на чтение этого руководства и изучение основных функций прибора.

Мы стремились сделать данное руководство максимально коротким и понятным. Для тех, кто хочет освежить в памяти нужные функции или более глубоко изучить необходимые ему функции, мы включили более детальное описание в Приложении. Далее по тексту будут ссылки на подробное описание.

Как и другие руководства по эксплуатации наших приборов, последняя версия этого руководства доступна на нашем сайте в Интернет в разделе *Service/Download*. Только последняя версия содержит актуальную информацию, инновации, или технические изменения. Поэтому мы настоятельно рекомендуем время от времени посещать наш сайт.

Программное обеспечение прибора хранится в его внутренней Flash-памяти. Обновление встроенного программного обеспечения до новой версии может быть выполнено с помощью персонального компьютера самостоятельно. Необходимый для этого кабель подключения к ПК прилагается в комплекте.

Как и любое другое электронное устройство, вы должны оберегать Comreo от перегрева, механических повреждений, загрязнения и высокой влажности. Старайтесь хранить и использовать прибор вдали от источников мощного радиоизлучения (антенн).

Пожалуйста, для начала взгляните на изображение IQ Comreo на стр.2, изучите описание на рисунках, потом, после беглого просмотра оглавления вы будете иметь общее представление об основных возможностях прибора.

Обратите внимание на кнопки **F1** и **F2**. Их назначение зависит от режима дисплея. Например, после включения, **F1** означает «следующая функция», а **F2** - “adopt 1013 hPa or GPS Altitude”. А в режиме списка ППМ (Set Mode for the waypoints) **F1** – добавить ППМ, а **F2** – удалить ППМ. В каждом конкретном случае их назначение (функции) отображается на дисплее.

IQ Comreo имеет режим Симулятора, который будет очень полезен в освоении всех возможностей прибора и теории планирующего полёта в целом. В этом режиме вы можете воспроизвести любую возможную в полёте ситуацию. Вы можете изменять массу параметров: от силы восходящих и нисходящих потоков, воздушной скорости и скорости относительно земли, до высоты и направления полета, а также наблюдать как меняются показатели прибора, например, Оптимальная скорость полета или Кольцо McCready, высота прибытия к ППМ/финишу или дистанция до ППМ/финиша, и т.п. Звуковые сигналы также имитируются.

## Включение и выключение прибора

Прибор включается нажатием кнопки “O/ESC”. Вы должны подтвердить включение прибора, нажав кнопку “Enter”.

Для выключения вы должны удерживать кнопку “O/ESC” на протяжении 3 секунд. Прибор выдаст предупреждение «Really switch off?» (Действительно выключить?). Нажмите кнопку Enter для подтверждения.

После продолжительного полёта с коротким интервалом записи трека, генерация цифровой подписи полёта может занять 1-2 минуты. Пожалуйста, дождитесь завершения процесса и нажмите кнопку “O/ESC” снова.

## Технические данные

Размеры:	178 x 95 x 40 мм.
Вес:	425 грамм (без чехла)
Электропитание:	никель-металл-гидридный аккумулятор 4.5A 3.6V
Заряд батареи:	свыше 20 ч.
Высотомер:	макс. 8000 м., шаг 1 м.
Вариометр:	аналоговый +/- 8 м/с, шаг 0,1 м/с цифровой +/- 70 м/с, шаг 0,1 м/с
Указатель скорости (трубка):	аналоговый 30-110 км/ч, шаг 1 км/ч цифровой 30-150 км/ч, шаг 1 км/ч
Указатель скорости (вертушка):	аналоговый 30-110 км/ч, шаг 1 км/ч цифровой 30-150 км/ч, шаг 1 км/ч
Кол-во ППМ:	200
Кол-во Маршрутов:	20 (максимум по 30 ППМ в каждом)
Полётная память:	110 ч. с 20-ти секундным интервалом записи трека
Кол-во точек трека:	24 000
Кол-во полетов в памяти:	100
Кол-во запретных зон:	10 (максимум по 12 ППМ в каждой)
Разрешение экрана:	240 x 320 pixel (=1/4 VGA)
Допустимые температуры:	-15...45 °C

Хранение и передача данных соответствует формату IGC

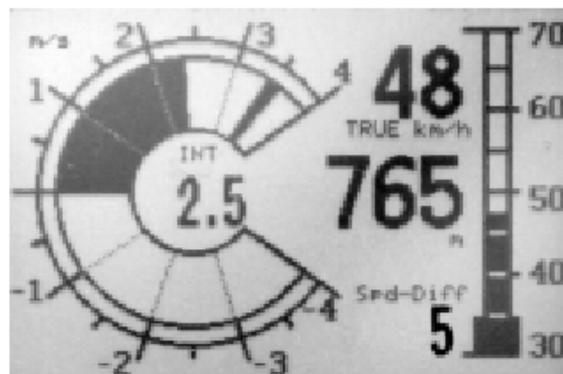
Кронштейн для крепления прибора к дельтаплану или специальный чехол для парапланеристов прилагается.

Технические данные могут быть изменены без уведомления. Обновления программного обеспечения прибора (апгрейды) будут доступны для загрузки (по мере появления) на нашем сайте (<http://www.brauniger.com>)

## А Полётные функции

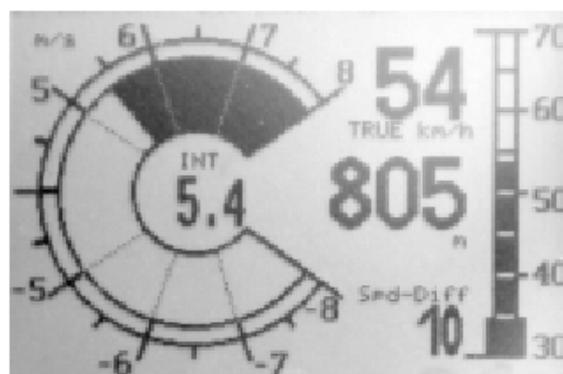
### А1 Аналоговый вариометр

Самый важный инструмент для любого типа планера - это, безусловно, вариометр. Он отображает вертикальную скорость в метрах в секунду (м/с) или футах в минуту (фут/мин) и информирует пилота о наборе высоты или снижении. Только при помощи вариометра (и его звуковых сигналов) пилот может обнаружить наиболее эффективную зону подъема или зону «минусов».



Разрешение аналоговой шкалы дисплея – 0,2 м/с (или 40 фут/мин).

Изначально шкала отображает подъем/снижение от 0 до +/- 4 м/с (800 фут/мин), при превышении этого порога шкала автоматически переключается на отображение от 4 до 8 м/с (800-1600 фут/мин) (см. рисунок).



Временная задержка (усреднитель) для аналогового вариометра – 1,2 сек. (заводские установки). Её можно изменить в пределах от 0,6 до 4 сек. в меню Set Mode/BasicSettings/Vario-Speed response Delay.

Учтите, если временная задержка (усреднение) слишком короткая, то вариометр будет очень чувствителен и нестабилен, а если слишком велика – показания будут запаздывать.

### А2 Высотомер и воздушное давление

IQ-Compeo может отображать 4 независимые высоты:

**Alt1** – высота над уровнем моря (QNH);

**Alt2** – «относительная» высота; она может быть выставлена на 0 в любое время продолжительным нажатием кнопки *F2/Clr A2*.

**Alt3** – Суммарная высота набранная в полете. При полетах в термических потоках она зависит от длительности полета. Если несколько пилотов финишировали на одинаковом маршруте (упражнении), то тот, кто набрал наименьшую суммарную высоту на протяжении полета, летел наиболее эффективно.

**Alt2** и **Alt3** - в числе выбираемых пользователем полей.

Четвертая высота называется «Flight-Level» - FL (ft). Она не может быть изменена пользователем и базируется на давлении на уровне моря (1013 hPa).

Высотомер **Alt1** должен быть установлен для корректного отображения высоты над уровнем моря. Изначально он выставляется производителем на давление в 1013hPa на уровне моря. Иногда, в редких случаях, необходимо выставить эту высоту перед полетом. Это можно сделать при помощи клавиш со стрелками ▲ и ▼.

Информационная строка при этом будет содержать надпись "Mod Alt1 ▲ ▼". При

изменении этой высоты отображаемое воздушное давление также будет изменено. Это давление (QNH) всегда указывает на давление на уровне моря.

С момента начала записи полета изменение высоты **Alt1** заблокировано.

Пользователь может получить высоту местонахождения, даже если она не известна, путем установки воздушного давления на уровне моря (QNH) (к примеру, узнав его по радио) в меню установок. Или он может нажать клавишу **F2**. Если прибор принимает спутниковый сигнал, высота по GPS автоматически будет перенесена в **Alt1** (после нажатия **F2**). Если приема сигнала нет, будет использована высота на основе давления в 1013 hPa на уровне моря. (Также как FL (ft))

A2, A3, FL (ft) и QNH отображаются в выбираемых пользователем полях данных. (см. **A7**).

Если **Alt1** установлено на 0 для любой площадки, на которую планируется приземление, тогда, в последствии, высота над этой площадкой будет отображаться после старта. Связанное воздушное давление (QFE) – это текущее воздушное давление в hPa этого места, которое отличается от QNH (давление на уровне моря) соответствующей разницей в высоте.

### **A3 Цифровой вариометр и Нетто-вариометр**

Шаг цифрового вариометра – 10 см./сек. (20 фут/мин). Отображаемые значения – +/-70 м/с. Это идеально подходит для отображения экстремальных вертикальных скоростей (например, при прыжках с парашютом).

Цифровой вариометр можно использовать как усреднитель скороподъемности. Можно установить интервал усреднения от 1 до 30 сек. Это весьма актуально в рыхлых потоках без четко выраженного ядра. Индикатор цифрового вариометра может также отображать данные Нетто-вариометра (Вариометр воздушной массы), который показывает вертикальные перемещения окружающего воздуха (см. *E2 Нетто-вариометр*).

Кроме того, можно использовать индикатор цифрового вариометра как усреднитель при наборе в потоке, и как Нетто-вариометр на переходе (*Set-Mode/Basic Settings/Digital Vario Mode*)

### **A4 Скорость**

Воздушная скорость – один из наиболее важных показателей наряду с вертикальной скоростью и высотой. Повышенная безопасность – это не единственный результат наличия точного индикатора воздушной скорости (ASI); он также немало способствует улучшению результатов при маршрутных полетах. Указатели наивыгоднейшей скорости и оптимальной скорости McCready, также как и данные Нетто-вариометра, могут функционировать **только** тогда, когда известна точная воздушная скорость.

IQ-Compeo имеет два независимых соединения для датчиков скорости:

1. **Для парашютистов** – «вертушка». Преимущество: она отображает реальную воздушную скорость и начинает корректно работать, начиная со скорости воздушного напора в 1 км/ч. Она также может пригодиться для

измерения скорости ветра на старте.

Войдите в меню *Basic Settings/Speedmode*. Там можно установить пониженный (-10 км/ч) диапазон скоростей для парапланов (20 – 60 км/ч).

2. **Для дельтапланеристов** – встроенная в прибор трубка-приемник скоростного напора (ПВД), способная корректно измерять скорости до 150 км/ч (94 mph); но она **начинает работать только на скорости 30 км/ч** и выше. При необходимости, трубка приемника скоростного напора может быть удлинена дополнительной насадкой, с целью вывести ее подальше от источников интерференции на аппарате.  
Все пилоты, летающие на «жестких» крыльях оценят новую аналоговую шкалу скорости (см. титульный рисунок) с индикатором скорости срыва.

Оба датчика могут быть скорректированы. Заводские установки всегда равны 100% в обоих случаях. (*Setmode/Basics Settings/ Airspeed correct*)

«Вертушка» отображает истинную воздушную скорость – TAS (true air speed). Трубка приема скоростного напора – приборную скорость – IAS (indicated airspeed). Если вы не знакомы с различиями в этих концепциях, пожалуйста, прочитайте *E3 – Истинная и Приборная воздушные скорости в Приложении*.

Текущая скорость отображается как на аналоговой шкале, так и в цифровом виде. Пользователь может выбрать, какую скорость отображать - истинную или приборную, в меню установок (*Setup-menu*). Не имеет значения, какую скорость выбрал пользователь, так как обе скорости используются прибором и доступны для просмотра. Для пилотов, которые летают как на дельтаплане, так и на параплане, существует возможность отключать встроенный датчик ПВД (приемник воздушного напора) в меню *Basic Settings/Airspeed correct, pitot* (так как датчик ПВД не может использоваться при полетах на параплане).

IQ-Comreo поставляется в двух различных компоновках:

- Для пилотов-дельтапланеристов – с датчиком (трубкой) ПВД;
- Для пилотов-парапланеристов – без нее.

Если вы подключите «вертушку» или «волан» к IQ-Comreo со встроенной трубкой ПВД, то будут отображаться только данные внешнего скоростника («волан» или «вертушка»).

Много пилотов-парапланеристов летают без указателя скорости. В таком случае, как аналоговая шкала скорости, так и цифровое поле будут отображать **Расчетную воздушную скорость**. Она рассчитывается путем векторных операций над скоростью относительно земли (из данных GPS) и скоростью ветра.

*Примечание:* значение вектора скорости ветра будет известно только после нескольких полных спиралей и будет автоматически обновляться с каждой новой спиралью. Расчетная воздушная скорость – это всегда истинная воздушная скорость.

## **A5 Режим срыва**

Скорость, при которой подается сигнал предупреждения срыва, устанавливается в Базовых установках (*Basic Settings*), так же как и высота, ниже которой эта функция будет активирована. Если скорость срыва выставлена на 0, тогда эта функция отключена. Индикация срыва базируется всегда на *Приборной воздушной скорости*. Следовательно, на больших высотах или в более разреженном воздухе сигнализация срыва будет срабатывать раньше (на более высокой скорости), чем на уровне моря.

Новая аналоговая шкала указателя скорости позволяет протестировать это путем установки высоты **Alt1** на 1000 метров выше.

См. *E1 Режим срыва* в Приложении.

## **А6 Акустика и уровень громкости**

Каждое кратковременное нажатие на кнопку  */Menu* будет изменять текущую громкость на 25% (0 – 25% - 50% - 75% - 100% - 0). Выбранное значение отображается в строке состояния.

**Автоматический звуковой контроль:** базовый уровень громкости в 25%, 50%, 75% будет автоматически плавно увеличиваться по мере нарастания воздушной скорости начиная с 40 км/ч. Это не будет работать, если установлен уровень громкости в 100%.

Следующие параметры звука можно настроить в меню *Basic Settings/Vario tone*:

**Ascent Freq:** The ascent acoustics start at a climb rate of 0.1m/s at a 'frequency modulated interval' tone (peep, peep, peep,) whereby the pitch and frequency increase rhythmically the faster one climbs. The pulse/pause ratio is 1:1. In consideration of the user's wishes, it is possible to set the start frequency of the ascent tone between 600 and 1400 Hz in "ascent Freq". The rate at which the ascent acoustics change can also be adjusted. The "modulation" values from 2 to 9 can be set. (factory setting is 5 ) Adjusting the rhythmic of the –peep-peep-peep the "pitch" mode can be used.-The higher the values, the higher and faster the pitch and peep interval will be per meter of ascent. The factory setting here is 3. There will be more change at the lower end of the climbing scale (0 and 1 m) than, for example, between 3 and 4m/s.

**Sink tone:** You can choose the pitch of the sink tone (or sink alarm) under "Sinktone Freq". (factory setting = 700 Hz ) The sink tone is continuous and decreases in frequency as the sink speed increases and increases in frequency when approaching rising air. The descent tone can be turned off by pressing the button  */Route* briefly. If you turn it back on, you would then hear the start frequency and the analogue vario display would show the starting point of the decent. Under "Basic Settings/Sink tone threshold" you can choose the point at which the sink tone will start.

**Audio dampening:** The settings from 1 to 35 (factory setting is 8)" dampens irregular sound patterns during rapid vario movements (piano effect). High values result in a soft, but somewhat delayed sound pattern.

The **warning sound for the stall alarm** is a pitch tone of medium height with a very fast interval rate and is always at full volume (100%). (Please, read E1 Stall Alarm)

**McCready tone:** When gliding with McCready sound activated, a tone is heard that corresponds to the McCready ring value. This tone cannot be confused with the normal ascent tone, as it has a pulse pause ratio of 1:4. (Please read E5 McCready Theory.)

**The warning tone for a negative McCready Ring** value is a deeper tone with a rapid interval sequence, which tells the pilot to fly faster immediately.

Все звуковые настройки можно прослушать в режиме симулятора.

## A7 Выбираемые пользователем поля данных

В нижней части дисплея, вокруг стрелки компаса, располагаются 7 выбираемых пользователем полей (user selectable fields), которые могут быть использованы по усмотрению пилота. В общей сложности 22 параметра доступны для просмотра. Чтобы присвоить полю определенный параметр нажмите клавишу ◀. Описание соответствующего поля будет высвечено черной полосой. Переход между полями осуществляется также нажатием клавиши ◀.

С помощью клавиш ▲ и ▼ вы можете выбрать нужный параметр для отображения в данном поле (см. таблицу). Если после выбора поля в течение 10 сек. не происходит никаких действий со стороны пользователя, то прибор автоматически возвращается к первоначальным значениям и изменения не сохраняются.

QNH	Воздушное давление в гектопаскалях	A2
Alt 3	Суммарная высота, набранная на протяжении полета	A2
Alt 2	Зависимая высота (при желании может быть обнулена)	A2
Temp	Внутренняя температура	A7.1
Track	Направление полета (Курс)*	A7.4
Bearing	Направление к выбранному ППМ* (азимут)	A7.4
Dist. To WP	Расстояние до ППМ*	B7.4
Alt above WP	Высота «прибытия» к ППМ над ППМ (см. теория McCready)*	B7.4
Spd-Diff	Ветровая составляющая (скорость относительно земли минус истинная воздушная скорость)*	B4
Gnd Speed	Скорость относительно земли (=GS)*	B3
Flight time	Полетное время (с момента старта)	A7.3
Time	Текущее время	A7.2
Wind speed	Скорость ветра	B5
Dist t.Goal	Расчетная дистанция всех отрезков между ППМ от текущей позиции до последнего ППМ (финиша)*	A7.7
Alt ab.Goal	Высота, необходимая для достижения последнего ППМ (финиша)*	A7.8
Dist t. CTR	Кратчайшая дистанция до ближайшей запретной зоны (CTR)*	B11
FL (ft)	Flight Level, пользователем не редактируется	A2
Alt above BG	Резервная высота над траекторией наивыгоднейшего планирования (best glide path)*	B7;E6
Dist to ^	Расстояние до последнего брошенного потока*	B10
	Пустое поле	

\* параметры доступны только при включенном GPS-приемнике

Доступ ко второй и третьей странице полей данных можно получить, нажав (кратковременно) кнопку ▶.

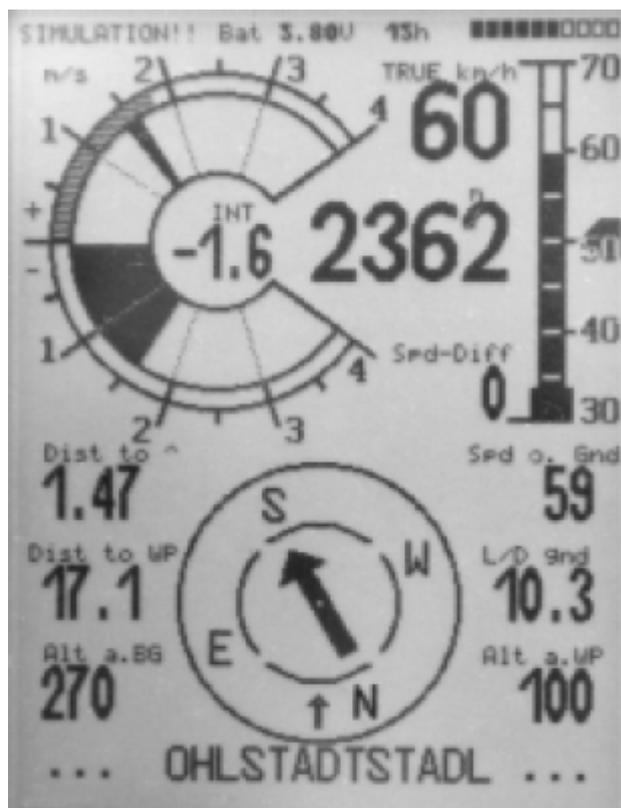
У вас есть возможность выбора между 7-ю маленькими полями данных с компасом и 5-ю большими без компаса (но со стрелкой направления). Для этого нужно установить нужные параметры в меню *Basic Settings/Userfields*

Мы хотим дать некоторые рекомендации пользователям относительно установки полей данных на каждой из 3-х страниц. Некоторые данные настолько важны, что мы рекомендуем отображать их на каждой странице в одном и том же месте (например, данные о разнице воздушной скорости и скорости относительно земли - Speed Diff. или скорость относительно земли – Groundspd).

**Страница 1:** может использоваться, когда пилот летит без определенного маршрута. На этой странице есть смысл отображать следующие данные: полетное время, расстояние и направление до последнего брошенного потока, высота **Alt2**, коэффициент качества планирования (L/D ground), температуру.

**Страница 2** (см. рисунок справа): используется при полетах по маршруту (при вызове функции GoTo). Кроме некоторых важных полей со страницы 1, здесь также отображается расстояние до ППМ (Dist to WP), предполагаемая высота над ППМ (Alt a.WP), высота над траекторией оптимального планирования (Alt a.BG).

**Страница 3:** может использоваться для финального полета до финиша или посадочной площадки. Даже если текущим представлением является 5 больших полей вместо 7-ми маленьких, отображаются наиболее важные данные: Spd-Diff, Groundspd, Dist to WP, Alt a.WP, Alt a.BG. А также большая стрелка направления на финиш.



### A7.1 Температура

Прибор нуждается в датчике температуры не только для «компенсации» датчиков воздушного давления, но и для автоматической регулировки контрастности дисплея. Температура может отображаться как в градусах Цельсия, так и в градусах Фаренгейта.

*Примечание:* температурный датчик регистрирует температуру **внутри** прибора. Температура в корпусе прибора может быть немного выше, чем температура снаружи, особенно когда на прибор попадают прямые солнечные лучи.

### A7.2 Время и дата

**Внимание:** нет необходимости устанавливать текущее время, так как оно автоматически устанавливается на основе данных GPS. Однако, для установки текущей временной зоны (отличия от всемирного времени UTC) в приборе необходимо устанавливать поправку в часах (положительное значение для зоны восточнее Гринвича, и отрицательное для зоны западнее Гринвича). Дата устанавливается вручную. Меню *Basic Settings/Time, Date, Year*.

**Внимание:** После установки даты необходимо убедиться, что данные корректно приняты RTC (real time clock). RTC активны и могут быть настроены только если

приемник GPS работает и получает необходимый сигнал со спутников. В противном случае дата не будет принята.

### **A7.3 Полётное время (продолжительность полета)**

Прибор автоматически начинает отсчет полетного времени с момента старта. **Запись трека** (и др. данных) и отсчет полетного времени начинается с момента, когда воздушная скорость или скорость относительно земли превышает 10 км/ч. Текущее полетное время можно посмотреть в выбираемых пользователем полях. Прибор также распознает окончание полета. В базовых установках вы можете выбрать автоматическое определение старта/посадки или «ручное». (подробнее см. *C2 Полетная память*)

### **A7.4 Направление (Track) и азимут (Bearing)**

В соответствии с соглашением об использовании GPS, треком называется маршрут летательного аппарата над землей (направление полета). Географический север всегда 0 или 360 градусов (восток – 90, юг – 180, запад – 270 градусов).

Азимут (Bearing) – это направление в градусах от летательного аппарата, до определенной точки (ППМ).

Треклог (трек маршрута / tracklog) – это результат записи с определенным временным интервалом текущего положения летательного аппарата на протяжении полета. Это набор точек маршрута.

### **A7.5 Расстояние до ППМ**

Горизонтальная дистанция до ППМ. Для дистанций до 10 км. точность отображения составляет 10 метров. Для дистанций свыше 10 км. – 0,1 км. (100 метров). См. *B7 GoTo Function*

Дистанция до ППМ всегда отображается до центра ППМ, а не до радиуса.

### **A7.6 Коэффициент планирования (L/D Ratio)**

Коэффициент планирования рассчитывается путем деления пройденной дистанции на потерянную высоту.

Различные типы планеров в спокойной (неподвижной) атмосфере имеют следующие значения коэффициентов планирования (качества):

Обычный парашют	Спортивный парашют	Обычный дельтаплан	Спортивный дельтаплан	Жесткокрыл
5-7	7+	8-10	11-14	15+

Коэффициент планирования относительно воздуха (L/D air):

$L/D \text{ air} = TAS / Sink$  – Реальная воздушная скорость деленная на скорость снижения.

Коэффициент планирования относительно земли (L/D gnd):

$L/D \text{ gnd} = GS / Sink$  – Скорость относительно земли деленная на скорость снижения.

Требуемый коэффициент планирования для достижения намеченной точки из текущей позиции:

$L/D_{req.}$  = Расстояние до точки деленное на высоту над точкой.

$L/D_{air}$ ,  $L/D_{gnd}$ ,  $L/D_{req}$  – могут отображаться в выбираемых пользователем полях на дисплее прибора.

### **A7.7 Расстояние до финиша**

Горизонтальная дистанция до финиша с учетом расстояния до ППМ и между всеми ППМ далее по маршруту.

### **A7.8 Высота над финишем**

Требуемая высота для достижения финиша с учетом прохождения всех ППМ далее по маршруту. При этом учитывается скорость и направление ветра. Это может быть использовано соревнующимся пилотом для принятия решения о покидании последнего потока на пути к финишу через ППМ. Эти расчеты базируются на оптимальной скорости планирования (Best Glide - BG).

### **A8 Оптимальная полётная скорость (Best Glide)**

Пожалуйста, посмотрите на аналоговую шкалу полетной скорости. С правой стороны есть маленькая черная стрелка, которая информирует пилота об оптимальной скорости в данный момент. Эта скорость напрямую зависит от поляры скоростей данного аппарата, скорости и направления ветра, подъема или снижения окружающего воздуха. На соревнованиях обычно всегда следует лететь быстрее данной скорости, за исключением случаев, когда нужно экономить каждый метр высоты. (см. *Поляра скоростей и оптимальная скорость*)

Не имеет значения, какая скорость отображается – реальная или обозначаемая (приборная). IQ Comreo компенсирует это. Так или иначе, реальное значение оптимальной скорости будет возрастать с увеличением высоты (см. *Реальная скорость или Обозначаемая скорость – TAS or IAS*).

### **A9 Кольцо McCready**

Одиночный указатель на шкале вариометра указывает на значение кольца McCready (см. фото в начале).

Позиция этого указателя зависит от поляры скоростей аппарата, от ветра, опускающегося или поднимающегося воздуха, и, прежде всего, от текущей полетной скорости. Если пилот хочет пройти заданный маршрут за минимальное время, он должен стараться удерживать указатель кольца McCready максимально близко к средней скороподъемности потоков. В связи с тем, что индикатор McCready зависит от множества факторов, мы назвали его текущим указателем McCready (active McCready pointer), См. *Теория McCready*.

Нажав кнопку *McCr*  / *Mark* можно включить или выключить звук McCready. Высота тона связана с положением указателя McCready, что делает возможным полет только «по звуку», без необходимости постоянно смотреть на прибор.

Также можно установить «зону тишины» вокруг выбранного значения кольца McCready (это та позиция указателя McCready, когда пользователь включает звук McCready при помощи кнопки *McCr*  / *Mark*). Это означает, что пилот летит в соответствии с теорией McCready когда прибор беззвучен. В меню Basic

Sattings/McCready пользователь может установить ширину «зоны тишины» в сантиметрах в секунду (заводские установки - +/- 30 см./сек.). Там же можно установить временную задержку в секундах, когда звуковое сопровождение будет снова активировано после набора в потоке (по умолчанию – 7 секунд после покидания набора).

### **A10 Усредненное значение скороподъемности**

Бывают дни с сильной термической активностью и не очень. Средняя скороподъемность потоков также меняется в течение дня. Обычно потоки сильнее в середине дня, чем вечером или утром. В связи с этим у Compeo есть дополнительная серая зона на шкале аналогового вариометра, которая отображает среднюю скороподъемность потоков за определенное время. Это необходимо знать, чтобы пользоваться теорией McCready. Мы можем называть эту шкалу «указатель средней скороподъемности потоков за определенное время» (см. фото в начале). На это значение влияет только набор в потоках, и оно отображает усредненную силу потоков за последние 1 ... 10 минут набора (установить интервал времени для усреднения можно в меню Basic Settings/Average thermal climb).

Пилот летит с оптимальной скоростью тогда, когда указатель McCready находится в верхней части серой области на шкале вариометра.

См. также *E5 Теория McCready*

### **A11 Обслуживание аккумулятора**

В Compeo использован высокопроизводительный NiMH (никель - металл - гидридный) аккумулятор. Его можно заряжать с помощью устройства зарядки от сети 220 вольт, с помощью автомобильного аккумулятора (10 – 18 вольт) или с помощью солнечной батареи. Аккумулятор встроен в корпус прибора и не нуждается в обслуживании. Цикл зарядки (после полного разряда) составляет 4 – 6 часов. Прибор автоматически определяет момент, когда батарея заряжена полностью и останавливает процесс зарядки. Поэтому невозможно «перезарядить» прибор, если вы забыли вовремя отключить зарядное устройство. Не смотря на это, мы все же рекомендуем отключать зарядное устройство по соображениям безопасности, когда зарядка завершена.

Полностью заряженная батарея работает на протяжении 22 часов (с включенным вариометром и GPS). Время работы батареи может быть удвоено, если не использовать (не включать) GPS. Пожалуйста, учитывайте, что заряд батареи уменьшается при очень низких температурах. Когда заряд падает до 10%, звучит предупреждающий сигнал и на дисплей выводится сообщение «Low bat GPS off» (Батарея садится, GPS выключен). Приемник GPS, который расходует больше половины энергии, будет отключен и оставшаяся энергия будет использована для поддержания остальных функций прибора на протяжении еще 2 – 4 часов. Но если пилот хочет продолжать запись трека, он может включить GPS снова (в течении 30 секунд), и запись трека полета будет продолжена без разрывов. Если будет достигнут критический порог заряда батареи (напряжения батареи), прибор автоматически отключится. Хотя датчик заряда батареи температурно-компенсирован, мы все же не рекомендуем начинать длительный полет, если индикатор показывает меньше 50% заряда. Прямоугольная шкала (бар) в верхнем правом углу экрана отображает уровень заряда батареи (в %). Кроме того, отображается напряжение батареи и предположительное количество оставшихся часов работы прибора. Непосредственно

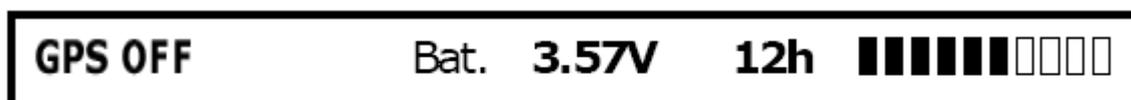
после зарядки прибора отображаемая продолжительность работы батареи является завышенной.

IQ Comreo поставляется в комплекте с зарядным устройством на 220 вольт, зарядным устройством от автомобиля (от прикуривателя) и с кабелем для подключения к ПК.

Номинальное напряжение батареи – 3,6 V. В процессе зарядки напряжение возрастает до 4,4 V. На месте шкалы заряда появляется надпись «charging» (зарядка). В нормальном рабочем режиме напряжение колеблется от 3,5 до 4,1 вольта.

Желтая лампочка-диод будет некоторое время после подключения зарядного устройства в сеть мигать (тестирование батареи), а потом останется гореть до окончания подзарядки. Если вы оставите устройство подключенным к зарядному устройству на протяжении нескольких часов, после того как лампочка погаснет, прибор перейдет в режим «протекания», позволяя батарее увеличить заряд еще на несколько процентов.

Внимание: в процессе заряда батареи, окружающая температура должна быть в пределах от 10 до 30 градусов. Вы можете проверять состояние заряда батареи в процессе зарядки, но желательно, чтобы прибор в процессе зарядки был выключен.



Пользователь не должен пытаться изъять аккумулятор из корпуса прибора. Если такая необходимость возникла (необходима его замена), прибор должен быть отправлен на фирму Brauniger GmbH для тестирования. Мы также самостоятельно позаботимся об утилизации аккумулятора, если это будет необходимо.

## В Функции GPS

Для современной навигации совершенно необходимым стало использование приемников GPS. Система спутников окружает Землю. Расстояние между их орбитами составляет порядка 30 минут. К настоящему моменту США запустили более 30 таких модулей. К счастью, они могут быть использованы для навигации совершенно бесплатно. Некоторые из них уже не функционируют. Не смотря на это, существует возможность очень точно определить ваше местонахождение в любой точке мира, получив сигнал сразу с нескольких спутников одновременно.

### **В1 Оценка качества сигнала**

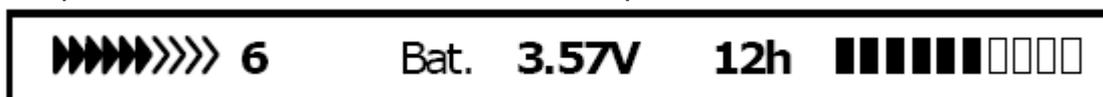
GPS, встроенный в IQ-Comreo включается и выключается продолжительным нажатием кнопки **F1**. Он может принимать сигнал сразу от 16-ти спутников. После включения прибору необходимо устойчиво распознать сигнал как минимум с 4-х спутников, чтобы определить начальное положение. После чего 3-ух спутников будет достаточно (для 2D позиционирования). Если же вы хотите получать данные о высоте (3D позиционирование), то требуется 4. В приборе существует таблица – **Спутниковый Альманах**, где хранятся путь, место расположения и время каждого спутника относительно приемника. Альманах постоянно обновляется в процессе приема сигналов. Тем не менее, если сигнал, поступающий в память Альманаху, полностью оборвался, или прибор удалился на 200 км или более от последней точки приема, тогда его необходимо переустановить, и может потребоваться до 10 мин для определения нового местоположения. Даже в выключенном состоянии прибора питание подается к памяти, в которой хранится Альманах.

Если прибор был перемещен на большое расстояние, вы можете ускорить процесс соединения с Альманахом, путем введения приблизительных координат нового местоположения (целых значений будет достаточно) в режиме установки *Basic settings/GPS Init*. При хорошей связи, прибор легко определит свою позицию через несколько минут.

Если прибор был выключен на небольшой период (менее чем 2 часа), тогда для определения местоположения потребуются меньше минуты. Здания, горы, густые леса влияют на качество приема сигнала. Поэтому, вам следует следить, чтобы вы находились в зоне максимально хорошей видимости, и антенна прибора смотрела вверх. При установке прибор не должен отклоняться от линии горизонта более чем на 45°. Так как приемная мощность спутникового сигнала составляет лишь 1/1000 от мощности портативных радиостанций, то их, как и другие источники помех (например, – ноутбук), следует держать подальше от IQ-Comreo.

Вместе с силой приема сигнала, информация о количестве принимаемых спутников отображается справа от шкалы спутников. Качество принимаемого сигнала определяется по длине линии. Чем длиннее линия, тем выше качество.

Начиная с серийного номера 850 и выше, IQ Comreo поставляется с усовершенствованным 16-ти канальным GPS-приемником. В связи с более низким электропотреблением модуль GPS более быстро «ориентируется». Более старые версии прибора могут быть обновлены за специальную плату. Точность позиционирования составляет от 7 до 40 м., в среднем, +/- 20 м.



## ***V2 Компас и Направление полета***

В отличие от обычного магнитного компаса, ориентирующегося на северный полюс Земли, GPS-компас может показать направление только во время движения. Тем не менее, он имеет ряд преимуществ: не возникает искажений ни в зависимости от окружающего пространства, ни от воздействия на него железом или магнитом. Его нулевая точка всегда соотносится с настоящим географическим северным полюсом ( $0^0$  или  $360^0$ ), а курс, т.е. направление полета вычисляется исходя из вашего перемещения.

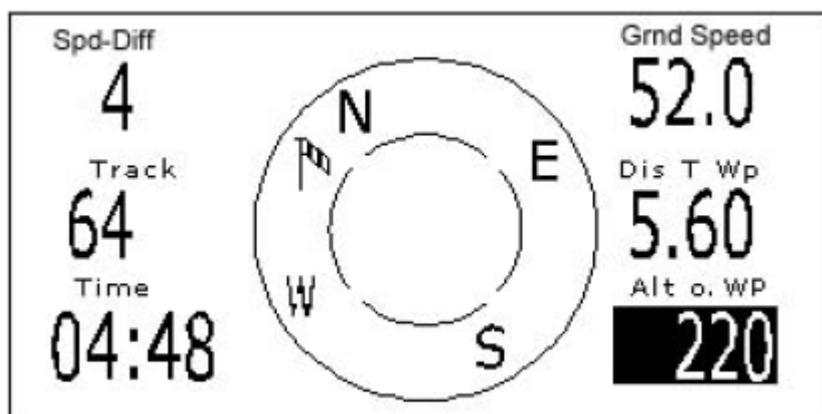
Когда пользователь остается неподвижным, компас и курс не нужны и неактивны. Реальный курс (направление, по которому пользователь передвигается) всегда отображается сверху компаса, и так же может быть прочтен на дисплее в поле "Track". Во время обработки потоков по спирали стрелка компаса начинает вращаться, но в действительности она не движется – пилот вместе с летательным аппаратом вращается вокруг некоторой фиксированной точки, центра системы.

## ***V3 Скорость относительно земли***

Приемник GPS фиксирует местоположение каждую секунду. Скорость относительно земли считается по расстоянию между этими точками. Только по разнице между скоростью относительно земли и воздушной скорости, можно сделать вывод о влиянии ветра; в конечном счете, это наиболее важная информация для пилота во время полета. Скорость относительно земли всегда отображается в выбираемых пользователем полях. На модели IQ-Compeo для парапланеристов (без датчика ПВД) скорость GPS автоматически отображается на главной аналоговой и цифровой шкале, если никаких дополнительных приборов измерения воздушной скорости не подключено. То же самое происходит, когда в **Basic Settings /Air Speed correct pitot** функция датчика ПВД была отключена. (**Use sensor? = No**).

## ***V4 Встречный, боковой и попутный ветер; ветровая составляющая***

Во время полета к заданной цели или при высчитывании финишной глиссады необходимо знать ветровую составляющую (т.е. разницу между воздушной скоростью и скоростью относительно земли). В большинстве случаев ветер дует не непосредственно по или против направления движения, а сбоку. Если ветровая составляющая "Spd-Diff"



(отображающаяся в выбираемых пользователем полях) положительная, то пилот летит с попутным ветром, и коэффициент планирования относительно земли увеличится. Если ветровая составляющая отрицательная, то коэффициент упадет. Вычисляя лучшую скорость полета и финишную глиссаду, IQ-Compeo принимает во внимание эти особенности. (Для того, чтобы найти правильный угол между треком до пункта назначения и направлением ветра, обратитесь к разделу **B7 Go To Function**).

Нажмите **F1** несколько раз, до тех пор, пока не отобразится **HT wind = auto**. Существует ряд причин, по которым это автоматическое вычисление ветровой составляющей может быть изменено путем ручного введения встречного или

попутного ветра. Обратитесь к разделу **E6 Final Glide Calculation**. Но будьте осторожны с этой функцией. Значение может оказаться неверным, если вы поменяете направление своего движения. В любом случае, поле SPD-Diff всегда отображает действительную разницу между воздушной скоростью и скоростью относительно земли, и может быть использовано для проверки или, в случае необходимости, корректировки введенных данных.

### ***V5 Направление и сила ветра***

Очень важно знать направление и силу ветра перед приземлением. Скорость ветра можно посмотреть/выбрать в выбираемых пользователем полях. В полете необходимо сделать одну или две полных спирали как можно плавне (стабильнее, без перепадов воздушной скорости). В процессе выполнения спиралей, Compeo определяет направление и силу ветра. Направление ветра указано на компасе в виде маленького «колдуна». В процессе приземления этот значок должен быть всегда наверху (впереди) (т.е. указывается ОТКУДА дует ветер).

### ***V6 Поворотные точки и координаты***

Поворотная точка – это любая точка на земной поверхности, куда вы хотите отправиться. IQ-Compeo может хранить в памяти до 200 различных поворотных точек. Каждая точка может иметь до 17 знаков в названии, например, “**Laber Airfield**”. При занесении поворотной точки, необходимо ввести также ее высоту, например “**1865**” метров над уровнем моря. А так же потребуются координаты (раздел **C3 Waypoints – Alter, Delete or Add**).

Для этих целей IQ-Compeo использует наиболее распространенную международную координатную систему под названием **WGS84** (World Geodetic System 1984). Это система координат, показывающая, что широта измеряется от экватора (0 градусов) к Северному полюсу, 90° северной широты, и к Южному, 90° южной широты. Долгота считается от Гринвича (Лондон – 0 градусов). Восток в положительном направлении (до 180°), запад в противоположном (-180°).

В **Basic settings /Coordinate format** можно выбрать следующие форматы введения или отображения:

- 1) Градусы Минуты Тысячные доли минут - dd<sup>0</sup>mm.mmm
- 2) Градусы Минуты Секунды - dd<sup>0</sup>mm”ss”
- 3) Градусы Тысячные доли градусов - dd.dddd
- 4) UTM (сетка с растеризацией в 1км в обоих направлениях Ю-С и В-З)
- 5) Suisse gird

В основном следует использовать №1 (установлено по умолчанию), потому что в действительности только он использует тот же формат исчисления, что и сам приемник GPS, что гарантирует самую высокую точность. С другими форматами приближенная погрешность в худшем случае может достигнуть 15 м.

Так же, IQ-Compeo понимает поворотные точки, чье название введено в соответствии со стандартом соглашения – 3 буквы, 3 цифры (автор – Brauniger). Пример: **LAB167** обозначает точку с названием LABxxx и высотой **1670** метров.

Кроме Международной Геодезической Системы (WGS84) многие страны используют свою собственную, вследствие чего, координаты одной и той же точки могут несколько отличаться друг от друга. В **Basic settings /Init GPS** пользователь может выбрать одну из 192 возможных систем (Factory setting = Nr 1 for WGS84). В конце этого мануала в разделе **F2** существует список всех Геодезических Систем и их назначений.

## В6.1 Индикатор текущих координат

Предусмотрено, что когда IQ-Compeo получает GPS-сигнал, настоящая позиция отображается при нажатии кнопки *Enter* на дисплее прибора. Спустя 20 сек. она автоматически исчезает. Эта функция может пригодиться для информирования вашего подбора о месте вашего приземления.

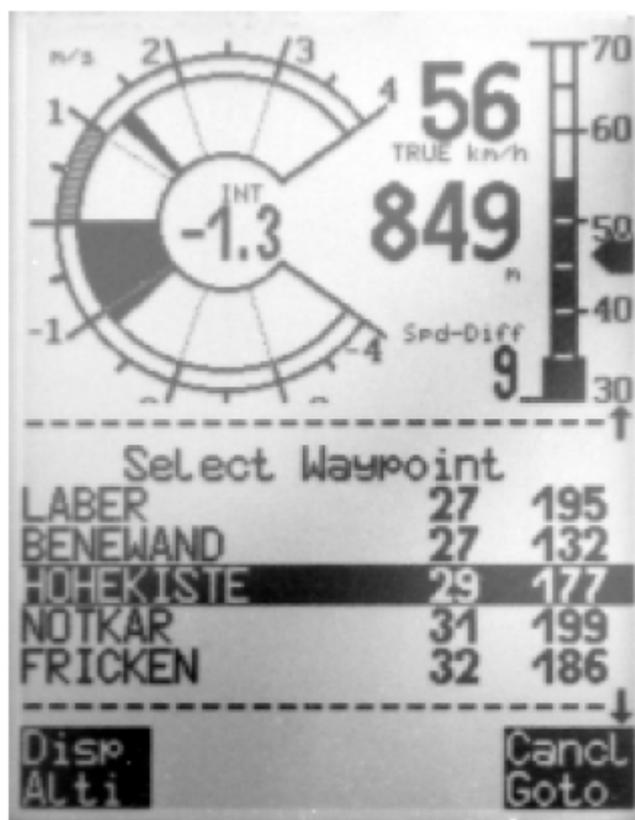
## В6.2 Сохранение текущей позиции (маркировка)

Используется тогда, когда пилот хочет сохранить свое текущее местоположение как поворотную точку. Для этого нажмите *MeC*  $\blacktriangleleft$  /*Mark* и удерживайте в течение 3 секунд. В качестве подтверждения вы услышите двойное пищание и данные сохраняются. Для обозначения маркируемой точки IQ-Compeo использует букву М (Маркинг), дату и время. Пример: M.22.04 11:16:49. И, конечно же, позже это название может быть заменено другим, более значащим. (За большей информацией можно обратиться в раздел **C3 Waypoints – Alter, Delete or Add.**)

## В7 Функция GoTo

Нажатие с последующим удерживанием кнопки *Enter/GoTo* переключает нижнюю часть дисплея в режим “**GoTo**”. Эта функция позволяет вам найти поворотную точку, хранящуюся в памяти IQ-Compeo, и использовать ее для полета до заданной цели. В то же время следующие 5 точек выстраиваются в порядке удаленности от пользователя. Число после названия WP (Way Point – поворотная точка) показывает расстояние до нее в км, 2-ое число показывает направление к WP (азимут). При нажатии **F1** (Displ.Alti.), там, где ранее показывалось расстояние, отобразится расчетная высота прибытия для всех 5-ти WP.

В действительности, существует 5 расчетов финишных глиссад, для каждой WP одновременно.



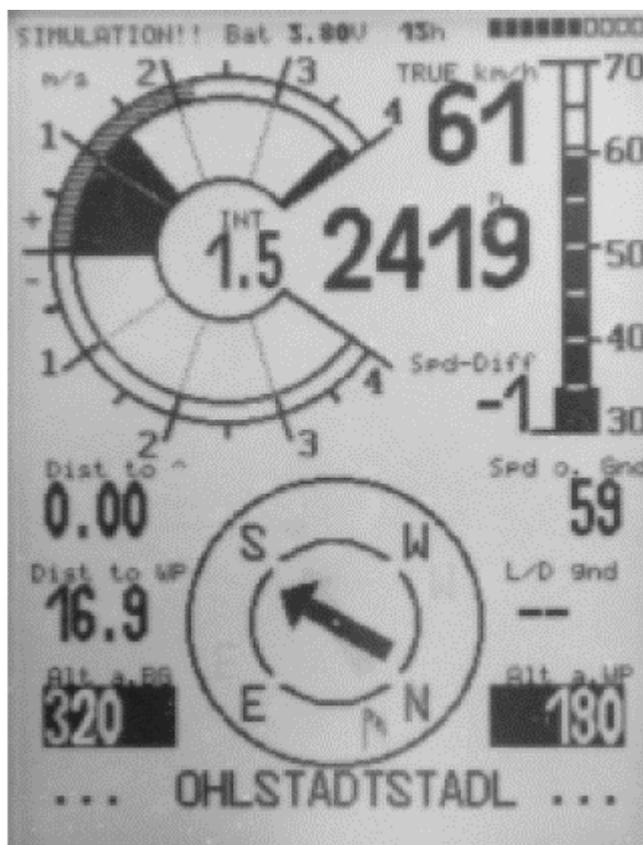
**Внимание:** ветровая составляющая принимается во внимание для расчета только той WP, непосредственно к которой летит пилот (+/- 20°).

Клавиша **F1** возвращает в режим отображения расстояний. Для пролистывания списка точек воспользуйтесь стрелкой  $\blacktriangledown$ , а для выбора точки – кнопкой *Enter*.

Функция GoTo может быть деактивирована нажатием клавиши **F2 (Cancel Goto)**.

Если на пути к цели встретится сильный боковой ветер, то правильный угол между ветром и направлением до цели может быть выбран путем плавного изменения траектории полета в сторону против ветра до тех пор, пока указатель направления на компасе не покажет ровно вверх (прямо). Теперь большая стрелка компаса будет смотреть так, как на фото на обложке. Так вы можете быть уверены, что трек относительно земли – прямая линия до цели, и, следовательно, кратчайшее расстояние до нее.

В полях, выбираемых пользователем, на примере справа, установлено отображение скорости относительно земли, расстояния до ППМ и расчетная высота прибытия к цели. Эту высоту (Alt a.WP) можно назвать **высотой над траекторией долета до финиша за минимальное время**. Расчет высоты прибытия предполагает, что на пути не встретятся ни восходящие, ни нисходящие потоки, и скорость и направления ветра не изменятся. В этом заключается определенный риск. Начиная с версии 2.15 (ПО Compeo) есть возможность вводить ветровую составляющую, используемую во множестве вычислений, вручную (обратитесь к разделу **E 6 Final Glide Calculation**).



Так же, в числе отображаемых параметров, выбираемых пользователем, существует **Безопасна высота**, над наивыгоднейшей (оптимальной) траекторией планирования (**Alt above BG**). Пилот набирает в спирали перед долетом до тех пор, пока эта высота не станет равна 0, что будет означать, что, планируя на скорости максимального качества, он достигнет цели. А каждый метр выше будет означать значительное преимущество по безопасности. До тех пор пока **Alt above WP** и **Alt above BG** остаются положительными, оба поля выделены черным (см. фото сверху).

В хорошую термическую активность имеет смысл начинать финишную глиссаду, когда **Alt a.WP** показывает 0. Значение **Alt a.BG**, в свою очередь проинформирует, какой запас высоты имеется, чтобы использовать его в случае необходимости, например для компенсации неожиданного нисходящего потока. Но ни в коем случае не стоит уходить на долет, если значение **Alt a.BG** (высота) равно нулю или отрицательно, т.к. достижение цели станет возможным, только если на пути вам встретятся зоны подъема.

### ***V8 Маршруты (Routes)***

Маршрут – это набор некоторых поворотных точек (waypoint). Само собой разумеется, что точки, используемые в маршруте, должны быть сохранены в памяти прибора. Пилот может оптимизировать свое время полета, используя метод, аналогичный тому, что был в функции **Goto**. Это означает, что он может завершить свое задание в максимально короткий промежуток времени с помощью теории McCready.

Каждый раз, когда функция **Goto** используется для выбора следующей поворотной точки из длинного списка, путем продолжительного нажатия на кнопку **Goto**, вы

можете пробежаться по списку, быстро нажимая ▲ (next WP) или ▼ (previous WP) при полете с заранее заданным маршрутом. (Для установки, изменения или удаления маршрута обратитесь к разделу **C4**).

Для выбора маршрута нажмите и удерживайте кнопку ◀▼ / *Route*. Каждому маршруту должно быть присвоено свое имя, например “Karwendel Triangle”. Имеет смысл сохранить хорошо известные “дежурные термические потоки” как поворотные точки маршрута. Если пилот чувствует, что не успевает долететь до цели, то, при достаточной высоте, он может либо “переключиться” на другую точку маршрута, либо, зная о наличии термического потока в нескольких километрах от цели, отправится к нему.

По-прежнему, остается опция просмотра других, возможно более близких WP, без отклонения от маршрута, с использованием функции Goto.

В целом, IQ-Compeo может хранить до 20-ти запрограммированных маршрутов. Одна и та же WP может быть неоднократно использована на протяжении маршрута, и одновременно, может участвовать в любом другом маршруте. Если WP хотя бы раз была использована на протяжении маршрута, она не может быть удалена из списка.

### Изменение маршрута на соревновательный маршрут:

Вызовите Маршрут (Route) в режиме установки (Setting Mode).

С помощью клавиш ▲ ▼ найдите искомый маршрут и нажмите **McC** ◀/Mrk.

Появится запрос на подтверждение “**copy to Competition route?**”. Нажмите “**yes**”.

Помните: радиусу цилиндра ППМ по умолчанию присваивается значение 400м.

## **V8.1 Стрелка направления на следующую за текущей поворотную точку**

В центре компаса находится жирная черная стрелка, указывающая на текущую поворотную точку. Под ним находится вторая, полупрозрачная, указывающая на вторую, следующую за ней WP. Это имеет смысл, когда пилот на соревнованиях хочет заранее знать в каком направлении ему следует повернуть после того, как он “возьмет” текущую WP.

С помощью кнопки F1 вы можете задать следующие параметры:

**Next** ▲ **Pr** ▼ **WP** = next or previous Waypoint (следующая или предыдущая WP).

**Mod Alt1** ▲ ▼ = Modify Alt1 (изменить Alt1, не доступно в полете)

**HT man** ▲ ▼ = автоматическое или ручное указание ветровой составляющей (Head/Tailwind). *Смотрите также* раздел **E6 Final glide calculations**.

\* ветровая составляющая вычисляется по формуле: скорость относительно земли (grnd spd) – воздушная скорость (air spd). Отрицательное значение обозначает встречный ветер, положительное – попутный.

## **V9 Соревновательные маршруты**

В отличие от маршрутов, описанных выше, соревновательные маршруты включают в себя обязательные поворотные точки, которые необходимо пройти. Они применяются, соответственно, на соревнованиях или при рекордных попытках.

Когда пилот, летящий по соревновательному маршруту, попадет в цилиндр поворотной точки или заходит/выходит в/из стартового цилиндра, он будет предупрежден звуковым сигналом, и прибор автоматически переключится на следующий ППМ. Соревновательный маршрут может быть вызван нажатием и удерживанием клавиши **◀▼ /Route** и подтвержден нажатием **Enter**. (Если вы хотите установить или изменить маршрут обратитесь к разделу **C5**.) Здесь любая WP может быть определена как стартовая.

Вместо предыдущих фото-секторов, теперь пилот должен войти в радиус цилиндра поворотной точки. Этот радиус может быть отдельно установлен для **каждой WP** в пределах от 20м до 50км. По-умолчанию радиус равен 400 м. Пожалуйста, обратите внимание, что радиус стартового и финишного цилиндров могут меняться в настройках соревновательного маршрута (Competition route или FAI-Route).

В этом же разделе можно выбрать стартовую точку, стартовое время или указать, что отсчет начинается с того момента, как пилот покинет стартовый цилиндр или когда войдет в стартовый цилиндр (Exit или Enter).

Так как модуль GPS IQ-Compeo подтверждает свое новое положение каждую секунду, требуется не более 1 секунды, чтобы пилот узнал, что он находится в цилиндре поворотной точки. В этот момент раздастся длинный, ни с чем не спутываемый звук, длящийся 3 сек., и прибор автоматически переключится на следующую маршрутную точку. **Пилот может быть уверен, что несколько точек трека обязательно останутся в цилиндре с интервалом в 1 секунду, независимо от интервала записи, выбранного для нормального полета.**

Обычно, стартовый цилиндр – это первая точка в соревновательном маршруте FAI. Если во время установки или изменения маршрута нажать клавишу **McC◀/Mrk**, предварительно установив курсор на нужный ППМ, то между названием стартовой точки и ее радиусом появится **“S”** (“S” исчезнет, если повторно нажать ту же клавишу). Только если WP маркирована этим символом (“S”), для нее необходимо будет указать **Start time** (стартовое время) и **Startmode : Enter or Exit** (стартовый режим: вход/выход).

Устанавливая Enter или Exit, вы выбираете с какого момента гонка будет считаться начатой: с момента вхождения или выхода за пределы цилиндра точки. Если стартовая точка (ППМ) не была определена, тогда пилот может стартовать в любой момент. Автоматическое переключение на следующий ППМ будет произведено, как только пилот окажется в радиусе ППМ.

При полете с заранее объявленным стартовым окном (временем старта), пилот может видеть, сколько времени осталось до открытия старта. Счетчик времени начинает отсчет в обратном порядке (отрицательные значения) до момента открытия старта, и

Competition-ROUTE	
Laber	3.00 S
Notkar	0.40
Schellschlicht	0.80
Tegelberg	0.40
Laber	0.40
O-gau Landepl	0.40
Waypoint 1/6 in Route	
Laber	
Total Distance:	89
Radius (m):	3000
Startmode :	ENTER
Starttime :	12:30
-----	

впоследствии, продолжает отсчет уже по возрастанию. **Только когда счетчик имеет нулевое или положительное значение пилот может пересечь стартовый створ** (выйти из стартового радиуса или войти в него). При этом раздается ни с чем не спутываемый звуковой сигнал, и прибор переключается на следующий по маршруту ППМ.

Поле Dist.to WP всегда отображает дистанцию от текущей позиции пилота до центра ППМ.

Когда пилот покидает стартовый цилиндр и прибор переключается на следующий ППМ, есть возможность, нажав кнопку ▼, вернуться к отображению направления на предыдущий ППМ. Это может использоваться, когда пилот хочет сделать «рестрат», вернуться в стартовый цилиндр и стартовать позже.

Пожалуйста, изучите примеры соревновательных упражнений на следующих страницах.

Задача 1: Выход из стартового цилиндра

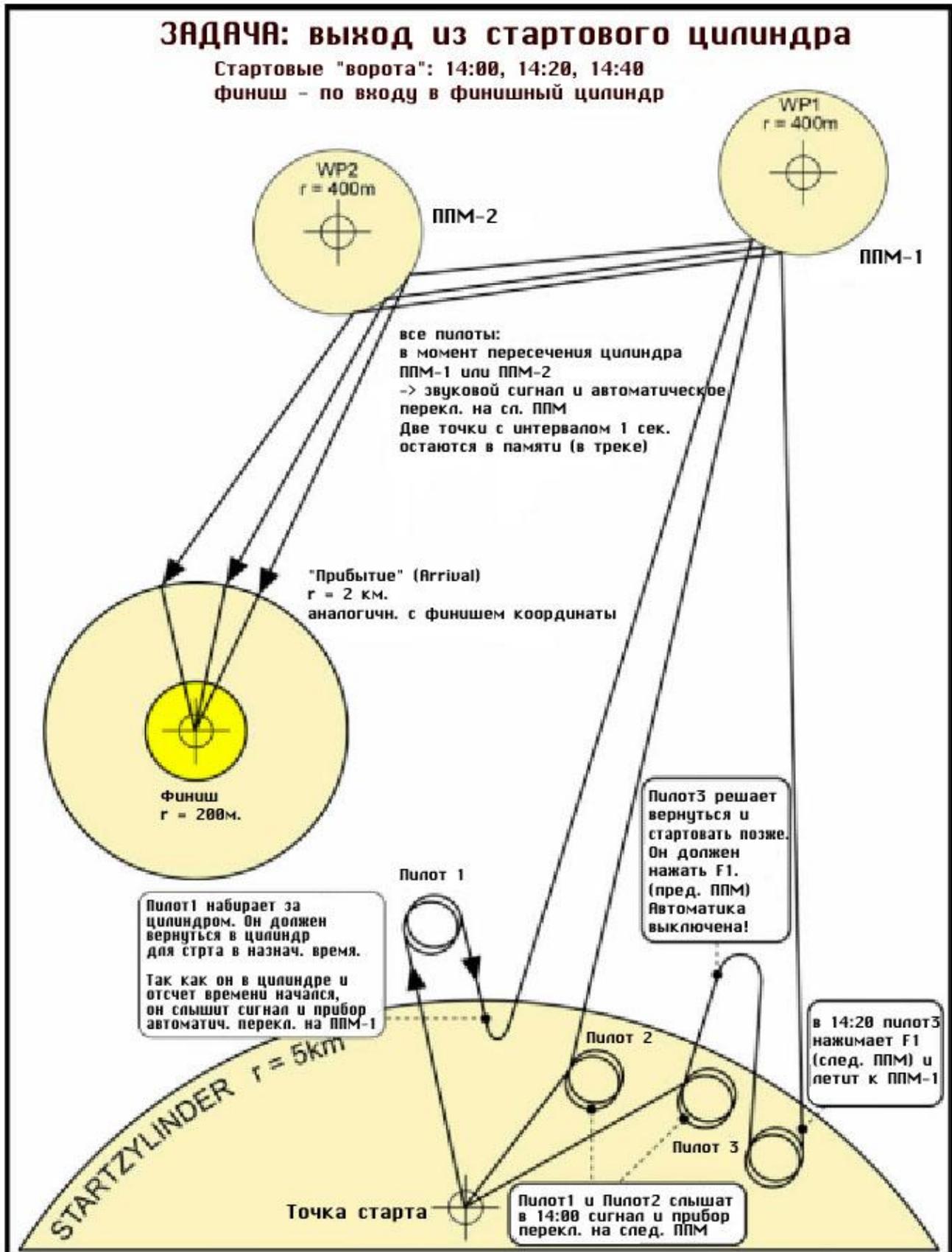
Задача 2: Вход в стартовый цилиндр

Даже при полете по соревновательному маршруту, у пилота есть возможность при помощи кнопки *GoTo* выбрать промежуточный ППМ, который не входит в набор ППМ маршрута (например, замаркированный источник потоков). Функция *GoTo* работает как обычно (отображает список ППМ по мере удаления от пилота). ППМ, который является частью маршрута, маркирован звездочкой в списке ППМ (при вызове функции *GoTo*). Сигнализация прохождения радиуса ППМ также активна и для выбранных при помощи *GoTo* ППМ-ов. При помощи кнопки F2 можно переключиться назад на ППМ, который является частью маршрута, и снова на ППМ, выбранный вручную.

После завершения задачи, список ППМ, являвшихся частью маршрута, будет передан на компьютер в заголовке файла IGC. Соответствующая компьютерная программа на основе этих данных может проверить правильность выполнения задачи.

При установке соревновательного маршрута без указания стартового ППМ и стартового времени, прибор автоматически переключится на следующий ППМ в списке, как только пилот залетит в радиус первого ППМ. Нет смысла заносить точку старта как первый ППМ, потому что как только прибор получит сигнал со спутников (сориентируется) он сразу же переключится на следующий ППМ.

## В9.1 Два примера соревновательных упражнений

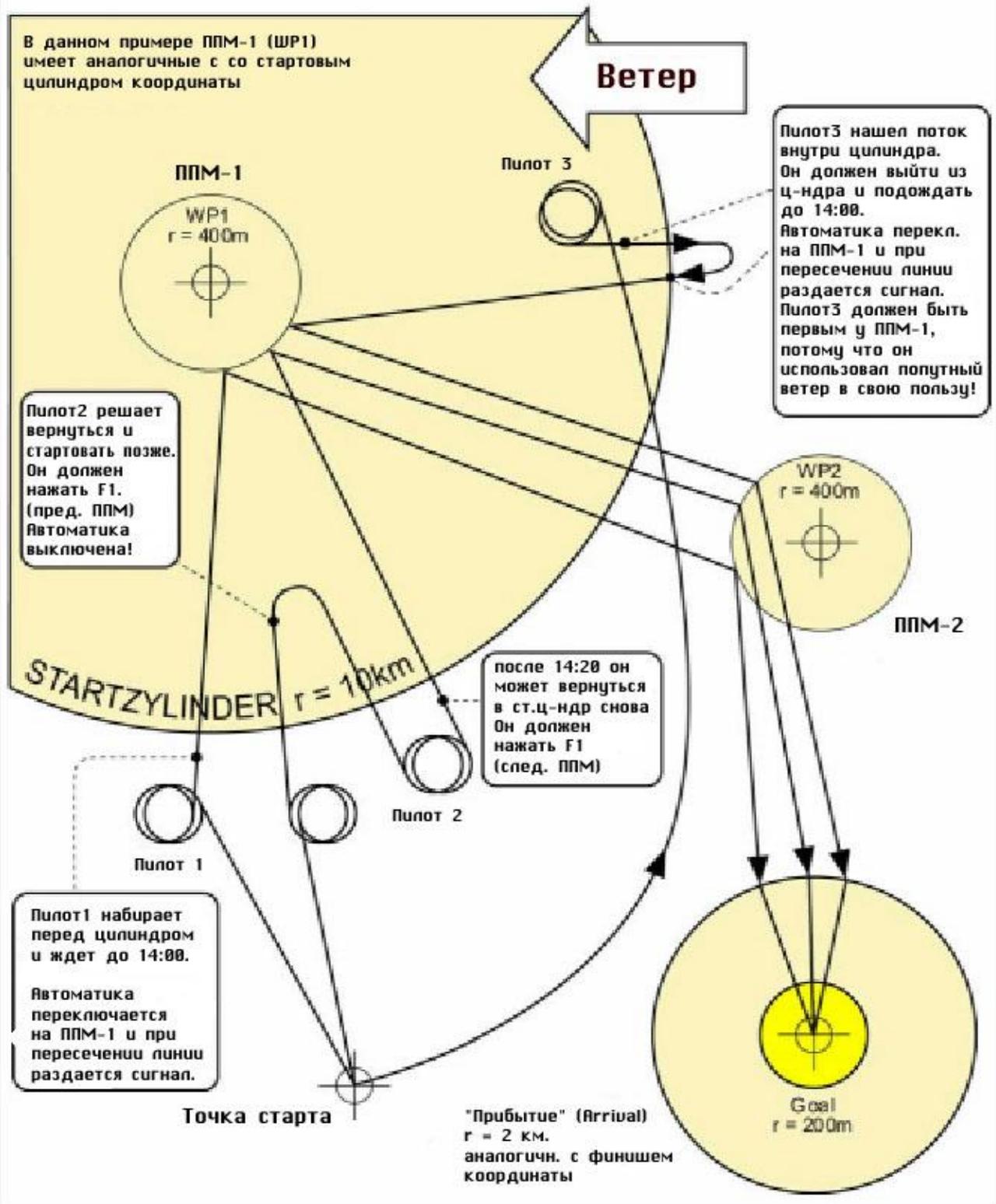


## ЗАДАЧА: вход в стартовый цилиндр

Стартовые "ворота": 14:00, 14:20, 14:40

финиш - по входу в финишный цилиндр

В данном примере ППМ-1 (WP1) имеет аналогичные с со стартовым цилиндром координаты



## **V10 Поиск потерянных потоков**

При слабых или сильно удаленных друг от друга потоках, эта функция помогает найти потерянный поток. Маленькая, смотрящая вверх стрелка в двойном кольце компаса указывает направление на последний поток с набором не менее 1 м/с. Если она отображается сверху кольца – вы летите прямо на поток, если снизу – от него. Чтобы извлечь максимум из этой функции – активируйте индикатор “**Dist. to ^**”. Он покажет расстояние от пилота до последнего потока (с набором не менее 1 м/с).

## **V11 Запретные зоны (CTR)**

Как дополнительная опция, в прибор может быть введено 10 зон CTR. Эти зоны – это многоугольники соединенные прямыми линиями. Каждая CTR может содержать минимум 3 и максимум 12 точек (углов многоугольника). При вводе точек в CTR обратите внимание, что точки должны следовать последовательно, чтобы они могли образовать правильный замкнутый многоугольник. При вводе последней точки в наборе прибор автоматически «замкнет» линию между последней и первой точкой, образовав многоугольник.

Загрузка зон CTR в прибор возможна как вручную (меню *Setup Mode/restricted areas*), так и, с гораздо меньшими усилиями, при помощи специальных компьютерных программ, например **Flychart** (доступна для загрузки с сайта [www.flytec.ch](http://www.flytec.ch)).

Есть специальное поле – Dist to CTR. Оно отображает кратчайшую дистанцию до ближайшей зоны CTR (при условии, что она находится на расстоянии не менее 50 км. от текущего положения прибора). Для большей точности расстояние между двумя точками в CTR не должно быть слишком большим. Мы рекомендуем ставить промежуточные точки на прямой линии, если расстояние велико.

При установке зон CTR, пилот может также установить порог предупреждения при приближении к запретной зоне. В информационном поле на дисплее прибора будет отображаться, к примеру, CTR 0,75 км.

Фирма Brauniger постоянно делает усовершенствования в программном обеспечении своих приборов. Много дополнительных функций становятся доступными для наших пользователей. Пожалуйста, учтите, что в первое время мы просим определенный **гонорар за код доступа к некоторым дополнительным возможностям прибора**. В том числе и за дополнительный пакет Restricted areas.

Пилоты, которые хотят использовать зоны CTR должны позвонить нам по телефону, обратиться по факсу или посредством E-mail. Мы вышлем им **Код Активации**, который зависит от серийного номера их прибора.

Войдите в *Setup mode / Optional SW-Packages*

Mark CTRs (restr. Areas ) 01 Enter – введите код - Enter

Если код был введен корректно, прибор выдаст: Package released

**Внимание!** После активации функции зон CTR посредством кода, часть памяти, в которой хранятся зоны CTR, должна быть реорганизована. Для этого нужно из главного меню вызвать команду **Init CTRs**.

Начиная с версии 2.18, IQ Compeo может хранить до 200 CTR с неограниченным количеством точек в каждой. Для этого нужно, чтобы у прибора был увеличен размер памяти. Начиная с серийного номера 2500, все Compeo поставляются с расширенной памятью.

## С Установки

Меню прибора можно открыть, продолжительным нажатием кнопки *Menu*. Переход по меню осуществляется при помощи кнопки ▼. Для того, чтобы войти в соответствующее подменю нажмите кнопку *Enter*.

### С1 Базовые установки

Существует ряд установок, которые пользователь может настроить по своему усмотрению. У каждого пилота есть какие либо личные предпочтения и идеи. Если обилие информации ввело вас в состояние протрации и привело к тому, что вы выбрали какие либо неверные установки, вы всегда можете сбросить текущие установки и вернуться к заводским в меню *Basic Settings/Init EEPROM*. В этом случае все установки будут заменены на изначальные заводские и вы можете начать настройку сначала. **Но учтите! Все ППМ (Waypoints) и Маршруты (Routes) при этом будут также удалены!**

Для того, чтобы отредактировать какой либо параметр, выберете соответствующее подменю и нажмите кнопку *Enter* для входа в режим редактирования. Изменять текущее значение можно при помощи кнопок ▲ и ▼. Для того, чтобы сохранить изменения, нажмите *Enter*. Чтобы отказаться от сделанных изменений, нажмите *Esc*.

Параметр	Описание	Ссылка	Заводские установки
QNH	Воздушное давление на уровне моря	A2	1013 mB
Record-Interval	Интервал записи трека (1 – 30 сек.)	C2	10 Sec
Sink tone shreshold	Точка срабатывания звука в нисходящем потоке	A6	0,8 m/s (ft/m)
Stall speed	Установка скорости срыва и максимальной высоты срабатывания сигнализации (не выше м.)	A4, E1	0 km/h (mph)
Vario tone	Настройка звука	A6	1200 Hz ; 700 Hz Mod = 5 ; Pi=3; 8
TEC	Total Energy Compensation	E6	65 %
Polar data	Две поляры: каждая с двумя контрольными точками – на скорости минимального снижения и на большей скорости (но не на максимальной)	A8, E4	40 km/h - 1m/s 76 km/h - 3m/s
Vario/Speed resp. delay	Чувствительность вариометра и датчика скорости	A1	2 12 ( ≈ 1,2 sec)
Digital Variomode	Усреднитель; Нетто-вариометр; задержка усреднения	A3	1 sec 30 sec
Time Date Year	Поправка UTC; День, Год, Месяц	A7.2	
Display contrast	Контраст дисплея		70 %
Air Spd correct. vane	Коррекция указателя скорости «вертушка» - 70% - 150%	A4	100 %
Air Spd correct. Pitot use sensor?	Коррекция указателя скорости ПВД - 70% - 150%. Вкл/выкл	A4	100 %

Vario audio threshold			2 cm/sec
Pilot name	Имя пилота. Макс. 25 знаков		not set
Speed mode	TAS или IAS	A4, E3	0 = true airsp.
Units	Единицы измерения		m ; km/h ; Grd C; Km
Init EEPROM	Сброс настроек (к заводским)	C1	No
Erase all records	Очистка памяти полетов (стереть все полеты)	C2	no
Erase all WP& routes	Стереть все ППМ и Маршруты	C3, C4	no
Init GPS	Инициализация GPS на новом месте. Ввод координат.	B1, B6, F2	actual position 1 = WGS84
Coordinate Format *	dd°mm,mmm or dd,dddd or dd°mm'ss" UTM ; Suisse Grid #		dd,mm,mmm
Recording mode	Автоматический или «ручной» режим записи полетов	C2	Aut.
Average thermal climb	«Глобальный» усреднитель скороподъемности потоков (для функций McCready)	A10	0,5... 10 min 10min
Glider type	Название аппарата для OLC		not set
Glider ID	ID аппарата для OLC		not set
McCready Tone gap	Задержка McCready. «Мертвая» звуковая полоса на кольце McCready (+/- см в сек.)	A9	7 seconds 30 cm/sec
Vario Display	Полукруглая или прямоугольная шкала вариометра	A1	Yes = circle
Userfields	3 страницы полей данных с 6 маленькими или 4-мя большими полями	A7	Yes = 6 fields
Init CTRs	Реорганизация памяти	B11	

**Примечание:** удаление ППМ, Маршрутов или Полетов может занять несколько секунд. Пожалуйста, дождитесь завершения процесса пока подтверждение “Yes” снова сбросится на “No”.

# наибольшая точность будет достигнута при использовании такого же формата представления координат, который использует сам GPS. Это **dd\*mm.mmm** (градусы; минуты; тысячные минут). Все остальные форматы могут давать погрешность до 15 метров.

## ***C2 Полётная память и Анализ полёта***

В отличие от предыдущих версий прибора, специальная активация записи полета не требуется. Полет записывается автоматически.

Система записи полетов в IQ Compeo регистрирует не только высоту полета и скорость, но также (с включенным приемником GPS) и время, позицию пилота в

<p>Main Setup Menu</p> <p>-----</p> <p>Basic Settings</p> <p><b>Flight Memory</b></p> <p>Waypoints</p> <p>Routes</p> <p>Restricted areas</p> <p>Simulation</p> <p>Factory Settings</p> <p>Optional SW Packages</p> <p>-----</p>
---

системе WGS84, высоту GPS и полетную скорость (= воздушную скорость).

Значение, устанавливаемое в меню Basic Settings/record interval, определяет промежуток времени в секундах, по прошествии которого данные записываются в память прибора.

Интервал в 1 секунду применим для пилотажа или тестовых полетов. Заводские установки – 10 секунд. Для того чтобы полет был зарегистрирован прибором, необходимо чтобы он длился не менее 3 минут.

Прибор начинает записывать полет с момента, когда воздушная скорость превышает 10 км/ч. Но, не смотря на это, предшествующие этому моменту 20 точек также записываются в память. Т.е. 3 минуты работы прибора предшествующие старту (если установлен 10 сек. интервал записи трека) **остаются в полетной памяти**.

Окончание полета распознается, если в течении 60 секунд не было никаких движений и изменений высоты.

После чего выдается окно анализа полета. В этот момент происходит генерация цифровой подписи полета. Пожалуйста, дождитесь завершения процесса генерации подписи. Вы можете вернуться в стандартный режим нажав (кратковременно) кнопку *Menu*. Вы также можете выполнить пересчет цифровой подписи нажав (также кратковременно) кнопку *F2*.

В случае если выбран режим «ручной» записи полета (manual recording), запись полета начинается через 1 минуту после включения прибора и завершается после продолжительного (в течении 3 секунд) нажатия кнопки *Esc*. Прибор спросит вас «Really switch off?» (Действительно выключить?). Нажмите кнопку *Enter* для подтверждения. В этот момент начнется генерация цифровой подписи полета, что может занять 1-2 минуты. Дождитесь завершения и нажмите любую кнопку для выключения прибора.

Запомните – изменение высоты **Alt1** невозможно после начала записи полета.

В поле Flight Time (полетное время) отсчет полетного времени начинается с момента начала записи полета.

### Flight Memory

---

01.03.02	0:43:12
13.02.02	1:37:34
28.01.02	0:24:05
23.01.02	1:02:24
12.01.02	2:11:45
15.12.01	0:34:55
24.11.01	1:07:32

---

Del.  
flight

---

### FLIGHT-ANALYSIS

---

Date: 10.02.03	UTC
Start: 13:35:43	UTC
Stop: 15:13:22	UTC

Flight time:	1:37:34
Record-Interval:	10 s
Task:	no

Max A1:	2823 m
Max A2:	1154 m
Max A3:	4273 m

Max Vario:	8.9 m/s
Min Vario :	6.6 m/s
Max Airspeed:	73 km/h

Show  
Map

Recalc  
Sign

Полетная память (Flight Memory) находится в основном меню (2-е меню сверху). Если вы нажмете *Enter* на этом меню, вы увидите список полетов, отсортированный по дате. Недавние полеты будут расположены сверху. Также будет показана длительность полетов (справа). При помощи кнопок со стрелками выберете нужный полет и нажмете *Enter*, после чего вы войдете в режим анализа полета и увидите его основные параметры. Чтобы удалить полет, выберете нужный полет, нажмете и удерживайте некоторое время кнопку **F2 Del. Flight**.

**Внимание!** Прежде чем стартовать убедитесь, что GPS приемник получает сигнал минимум с 3-х спутников!

### C2.1 Графическое представление полёта на карте

Графическое представление маршрута доступно для отображения на дисплее прибора. Для этого в режиме Анализа полета нужно нажать кнопку **F1 (Show Map)**. Маршрут будет отображен на дисплее в масштабе, достаточном для визуализации всего маршрута. При этом Север будет вверху. Также на карте будут представлены ППМ с их названиями и масштаб текущего представления.

Для изменения представления:

**F2: Zoom In** – Увеличить масштаб.

**F1: Zoom Out** – Уменьшить масштаб

**Стрелки: Pan** – Перемещение текущей позиции курсора (двигать карту)

**Enter:** вернуть карту в масштаб отображения всего маршрута (актуальный размер)

**ESC:** Возврат в меню

**Примечание.** Прорисовка карты может занять несколько секунд в зависимости от объема данных. Каждое новое нажатие на кнопки позиционирования или масштаба приводит к повторной прорисовке карты, даже если она еще не успела отобразиться.

Для перехода в режим карты **в полете** нажмите (кратковременно, быстро) кнопку **ESC**. Данные вариометра, указателя скорости и высоты будут доступны в режиме карты. А также будут отображены ППМ с названиями, радиусы вокруг ППМ, и пунктирной линией отрисован маршрут. Кнопки изменения масштаба карты доступны в полете.



### С3 Путьевые точки – изменение, удаление, добавление

Список ППМ доступен из главного меню (Main Setup Menu -> Waypoints). Путьевые точки представлены в виде списка с сортировкой по алфавиту. Для пролистывания списка постранично можно нажать кнопку **▶**. Пролитывание по одному – кнопками **▼** и **▲**. Для редактирования ППМ нажмите *Enter*.

При этом первая буква в названии ППМ начнет мигать. При помощи кнопок **▼** и **▲** выберете нужный символ. Можно использовать как строчные и прописные буквы, так и цифры и специальные символы. Потом нажмите кнопку **▶** для перехода к следующему символу. При помощи кнопки F1 можно переключаться между строчными и прописными буквами. Максимальная длина названия ППМ – 17 символов.

Когда вы закончили ввод/редактирование названия нажмите *Enter*. После этого вы перейдете к редактированию высоты ППМ. Измените ее при необходимости при помощи кнопок со стрелками (**▼** и **▲**). Нажмите *Enter* для перехода к редактированию координат ППМ. Представление координат зависят от настроек.

Не обязательно нажимать на кнопки со стрелками по одному разу, можно просто нажать и удерживать кнопку для более быстрого пролистывания букв или цифр.

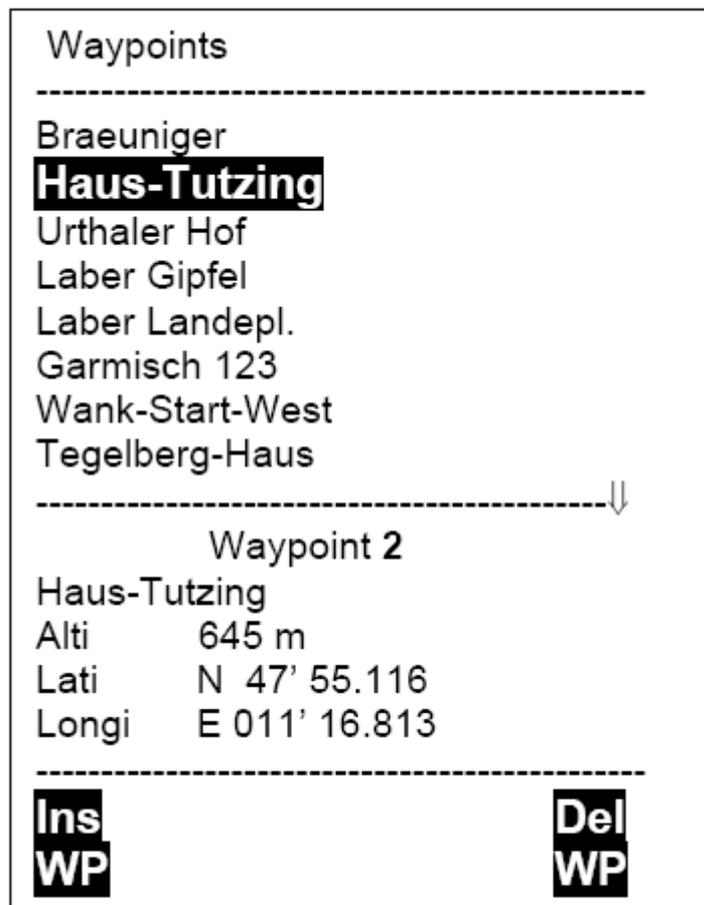
#### Удаление ППМ

Выберете ППМ из списка и нажмите **F2 Del WP**. Прибор попросит вас подтвердить удаление точки. Выберете Yes и нажмите *Enter*. Если вы передумали удалять точку, нажмите *Esc* для возврата к списку.

#### Добавление ППМ

Нажмите кнопку **F1 Ins WP**. Введите имя точки, высоту и координаты. После подтверждения ввода координат новая точка появится в списке. Всего в приборе может храниться 200 точек.

**Примечание.** Введенные ППМ станут доступны для использования только после выхода из меню в полетный режим (нажав кнопку **◀/Menu**). Кроме того, при добавлении ППМ к Маршруту, этот Маршрут должен быть неактивным. Чтобы деактивировать активный маршрут можно нажать кнопку **F2** (Cancel Route).



## **C4 Маршруты – установка, изменение, удаление**

Управление Маршрутами доступно в меню **Routes** в Главном меню прибора (Main Setup Menu). Для удаления маршрута нажмите кнопку **F2**, для добавления – **F1**. Всего в приборе может храниться 20 Маршрутов.

Маршрут (Route) – это набор ППМ. Естественно, для добавления к маршруту ППМа, этот ППМ уже должен быть в памяти прибора.

**Если ППМ является частью какого-либо маршрута, он не может быть удален пока не будет исключен из Маршрута либо этот Маршрут не будет удален.**

### **Добавление маршрута**

После нажатия **F1 (Ins Route)**, в первую очередь необходимо ввести название Маршрута. Первая буква в начальном названии (Ххххх) будет мигать. При помощи кнопок со стрелками (**▼**, **▲**, **▶**) введите название и нажмите **Enter**. После этого в Маршрут необходимо добавить ППМы. Нажмите **F1 (Ins Wayp)**. В нижней части экрана появится список ППМ отсортированный по алфавиту. Выберите нужный ППМ и нажмите **Enter**. Нужная точка будет добавлена к Маршруту. Повторите эти действия для всех ППМ Маршрута. Добавление ППМ происходит в конец списка. Если вы хотите вставить ППМ между уже существующими – выберите ППМ после которого вы хотите вставить новый и нажмите **F1**. Если вы хотите заменить ППМ – удалите его и вставьте новый в это же место (для этого до вставки нужно выделить верхний ППМ). Для удаления ППМ из Маршрута нажмите **F2 (Del WP)**. ППМ будет удален без подтверждения. Естественно, при этом ППМ **удаляется только из текущего Маршрута**, а не из памяти прибора.

### **Изменение маршрута**

Выберете маршрут из списка и нажмите **Enter**. Добавьте или удалите требуемые ППМ.

### **Удаление маршрута**

Выберете маршрут из списка и нажмите **F2 (Del.Route)**. Прибор попросит подтверждение. Нажмите “Yes” и **Enter**.

Удалить соревновательный маршрут (Comp. route или FAI Route) **невозможно**.

### **Копирование Маршрута в Соревновательный маршрут**

Выберете маршрут из списка и нажмите кнопку **McC** **▲/Mrk.**. Прибор спросит «copy to competition Route?» (скопировать в соревновательный маршрут?), выберете «yes» и нажмите **Enter**. Учтите, после этого **все радиусы ППМ-ов, необходимо выставлять заново**. Им будет присвоено значение по умолчанию – 400 м.

## **C5 Соревновательные маршруты - установка, изменение, удаление**

Соревновательный маршрут выставляется так же, как и обычный, но с небольшими отличиями. Он может быть задан как вручную в приборе, так и загружен в прибор с помощью компьютера. В соревновательном маршруте могут меняться ППМ, удаляться или добавляться; но **удалять его или менять его название нельзя**.

Можно полностью скопировать уже существующий маршрут в соревновательный, нажав кнопку **McC** **▲/Mark** на копируемом маршруте.

Отличием обычного маршрута от соревновательного при его установке является возможность задать стартовый ППМ и его характеристики. Для этого нужно войти в соревновательный маршрут, выбрать ППМ, который будет стартовым и нажать на кнопку *McC* /Mark. Справа от названия ППМ появится буква **S**, а в нижней части экрана дополнительные характеристики – способ старта (Enter или Exit) и время открытия старта. Более подробно см. **B9 The FAI Route**

### **S6 Режим симулятора**

Режим симулятора предназначен для обучения и тестирования различных функций прибора. Войдите в главное меню, выберете пункт **Simulation** и нажмите *Enter*. Прибор спросит подтверждение на включение симуляции – выберете “yes” и нажмите *Enter*. С этого момента прибор начнет имитацию полета с последней позиции по GPS, в которой был прием спутников.

При помощи кнопок и вы можете устанавливать значения вариометра, а при помощи кнопок и - скорость полета. Если вы слышите предупреждение срыва – просто прибавьте скорость на несколько километров в час.

В зависимости от введенной полярности скоростей, теперь вы можете увидеть зависимость между требуемой скоростью полета, индикатором и звуком McCready.

При помощи кнопки **F1** вы можете переключаться в режим изменения следующих параметров «полета»:

var	Spd	-	вариометр / скорость
wind	Trk	-	скорость ветра и направление полета
Mod Alt1		-	высота <b>Alt1</b>
(пустое поле)		-	при помощи кнопки  пролистывать страницы с полями данных

К сожалению, направление ветра менять нельзя.

Функция **GoTo** также доступна. Как и выбор Маршрута (**Route**). В том числе и соревновательного маршрута. При прохождении ППМ в режиме соревновательного маршрута все базовые соревновательные функции прибора имитируются в полном объеме (в т.ч. звук при прохождении ППМ, обратный отсчет на старте и пр.).

При показаниях вариометра свыше 0,1 м/с прибор распознает набор в потоке и стрелка компаса начинает вращаться в произвольном направлении. Движение вперед при этом останавливается.

Режим симулятора идеально подходит для тестирования звуковых параметров прибора, выставляемых в меню **Basic Settings/Variotone**

Если вы набрали в потоке и «идете на переходе», обратите внимание на поле Dist to в нем отображается расстояние до брошенного потока, в котором вы только что набирали. А стрелка указывает направление на него.

Нажав кнопку **Esc** (быстро), вы можете перейти в режим карты.

В режиме симулятора на дисплее прибора вместо шкалы GPS отображается надпись «Simulation».

Полет в режиме симулятора также полностью записывается в полетную память прибора и доступен для просмотра основных параметров и для загрузки на компьютер. Но цифровая подпись полета при этом неверна.

### ***C7 Заводские установки***

Все заводские установки (такие как серийный номер прибора, предустановки, данные калибровки либо другие специфические параметры и данные) хранятся в памяти прибора и недоступны для редактирования пользователем. Эти данные не будут потеряны даже при отключенном электропитании (аккумуляторе).

### ***C8 Дополнительные программные пакеты***

При помощи специального пароля, за которым необходимо обращаться к производителю, можно активировать дополнительные функции прибора. К примеру, возможность отображения расстояния до зон CTR, а также графическое отображение зон CTR в режиме карты.

### ***C9 NMEA вывод***

The permanent output ( 1 per sec )of NMEA data via the serial port is now activated, which is sending three NMEA sentences to an attached receiver. (9600 baud; 8 bit; no Par ;1 Stopbit;)

- 1) \$GPRMC to be used with navigational programs
- 2) \$VMVABD Output of flight specific data
- 3) \$BRSF special output like McCready results and Speed to fly and more only this last sentence must be released by a password code.

## D Передача данных

Все данные, введенные пользователем, включая ППМ, маршруты, имена пилотов, а так же точки трека, записанные автоматически, хранятся в памяти IQ-Comreo. Каждая маршрутная точка содержит в своих характеристиках скорость полета, время, координаты, высоту по GPS, барометрическую высоту. Исходя из этих данных, можно построить барограмму, график показаний вариометра, график скорости и направления полета для последующего разбора и оценки. Недавно, с развитием соответствующего программного обеспечения, стало возможным отобразить соответствующий трек на компьютере в 3D режиме (трехмерным).

### ***D1 Обмен данными с компьютером***

В стандартную комплектацию IQ-Comreo входит кабель для подключения к ПК (9 pol Sub D plug). Таким образом, передача данных может происходить в обоих направлениях. Параметры соединения: 57.600 baud; 1 startbit; 8 databit; 1 stopbit; no parity, Xon/Xoff.

Посредством интерфейса RS232 (COM-порт) можно считать следующее:

- Серию, номер и имя пилота;
- Список ППМ;
- Список маршрутов; зоны CTR;
- Выбранный трек.

Или записать в IQ-Comreo:

- ППМ, маршруты или зоны CTR.

**Важно: для передачи выше указанных данных прибор должен находиться во включенном состоянии в момент подключения к нему кабеля от ПК.**

В процессе передачи Comreo проверяет совпадения имен ППМ и Маршрутов. Если ППМ или маршрут с данным именем уже был в приборе, он будет перезаписан, если нет – новый ППМ или маршрут будет создан. Вы должны убедиться, что необходимый ППМ, который является частью Маршрута, присутствует в списке ППМ перед отправкой в прибор Маршрута (из ПК).

Перед передачей Маршрутов и/или ППМ на компьютер или из компьютера необходимо войти в Setup Menu. Для передачи на компьютер записанного полета необходимо войти в меню Flight Memory и выбрать требуемый полет, который будет передан на компьютер («открыть» полет в приборе, т.е. войти в режим анализа полета или карты полета).

Есть ряд компьютерных программ, которые могут взаимодействовать с IQ Comreo. Для начала можно попробовать программу **GPS-Var** (автор - Ernst Lehmann), которую можно найти на нашем сайте. Эта программа включает основные функции описанные выше. Получение данных для DHV On Line Contest возможно только при использовании полной версии (платной) этой программы, либо при помощи программ из списка ниже. Пожалуйста, для приобретения программ или уточнения деталей обращайтесь к разработчикам этих программ.

Дополнительные программы, которые могут взаимодействовать с нашим прибором:

- GPSVar** - Ernst Lehmann; Anfragen unter [ernstlehmann@yahoo.com](mailto:ernstlehmann@yahoo.com)
- Compe-GPS** - Ivan Tove (для организаторов соревнований и для индивидуального использования, 3D графика)  
[www.compegps.com](http://www.compegps.com)
- Seeyou** - (Словенская программа, хороша для пилотов-планеристов); 3D-графика  
[www.seeyou.ws](http://www.seeyou.ws)
- Maxpunkte** - Бесплатная программа от DHV для чтения полетных данных для OLC.  
[www.dhv.de/sport](http://www.dhv.de/sport)
- IQ-ONLINE** - Удобная и простая в использовании программа для загрузки полетов для дальнейшего использования в OLC. Доступна на нашем сайте.

**Рекомендация:** подключайте кабель данных к прибору **после запуска** какой-либо из этих программ. Фирма Brauniger не может гарантировать исправную работу этих программ. Если возникли какие-либо проблемы, пожалуйста, обращайтесь к разработчикам соответствующих программных продуктов.

## **D2 Обновление встроенного программного обеспечения прибора**

Программное обеспечение прибора постоянно совершенствуется, вводятся новые функции, делаются различные усовершенствования. Фирма Brauniger систематически публикует обновления программного обеспечения прибора на своем сайте в сети Интернет. Эти обновления могут быть бесплатно загружены на компьютер пользователя, и впоследствии, загружены в прибор. Текущая версия ПО – 2.19a.

Для того, чтобы записать новую версию ПО («перепрошить») в прибор с персонального компьютера, необходимо воспользоваться специальной вспомогательной программой (архив **galflash.zip**, ~1 мб.), которая также доступна на нашем сайте. Кроме того, необходимо загрузить с сайта также само обновление (файл **gali216.hex**, соответственно, для версии 2.16, размер файла – ~400 кб.). Мы рекомендуем вам сохранить все связанные файлы в соответствующей отдельной директории. После распаковки архива будет создано несколько файлов. Запустите файл **uploader.exe**. В меню *Setup* установите требуемый COM-порт. При помощи меню *File / Open upload file* выберете файл с расширением **\*.hex** и соответствующем номером версии для загрузки в прибор. **А теперь подключите кабель к ВЫКЛЮЧЕННОМУ прибору.** Для начала передачи данных нажмите «Upload» или «Open» (в программе).

Иногда, IQ Compeo самопроизвольно включается в момент подключения к нему кабеля (это вызвано электростатическим зарядом). В таком случае необходимо отсоединить кабель от прибора, **выключить прибор**, и подсоединить кабель еще раз. Прибор обязательно должен быть выключен в процессе загрузки программы во флэш-память прибора.

**Важно!** при загрузке ППМ или Маршрутов или Полетов и др. данных с или на компьютер прибор **должен быть включен** в момент подключения кабеля к нему. При обновлении встроенного ПО прибор **должен быть выключен** в момент подключения кабеля и передачи данных. Никогда не оставляйте кабель подключенным к прибору, когда прибор выключен!

# Е Приложение

## ***E1 Предупреждение о срыве (Stall Alarm)***

При постепенном замедлении крыла, это крыло неизбежно сорвется на определенной скорости, зависящей от типа крыла. Если срыв произойдет полностью по всему крылу, тогда неизбежны серьезные негативные последствия. По этой причине производители крыльев задают крылу геометрическую крутку и угол атаки на концах крыльев всегда меньше, чем по центру. Даже если происходит срыв потока на центроплане, все равно подъемная сила остается по концам крыла. Поэтому аппарат не войдет в режим глубокого срыва или ротации. Поскольку концы крыльев находятся позади центра давления крыла, крыло будет иметь тенденцию к опусканию носа, набору скорости и выходу в нормальный полет. Очень не рекомендуется оставаться в этом режиме продолжительное время, так как в этой ситуации крыло очень нестабильно и чувствительно к любой турбулентности. Срыв может быть опасен, особенно вблизи поверхности земли (на малой высоте).

Предупреждение срыва – это громкая, четкая акустическая сигнализация, указывающая пилоту о необходимости немедленно увеличить скорость.

Любой, кто видел посадку на дельтаплане, отметил, что в сильный ветер многие пилоты «отдают ручку» слишком рано и аппарат взмывает вверх слишком высоко и, как следствие, бьется килевой трубой и консолями об землю. В штиль или при попутном ветре пилоты ждут слушком долго перед отдачей ручки. В результате – сломанные стойки трапеции и пилот, который как таранное орудие таранит своим шлемом килевую трубу.

Различная скорость срыва обусловлена различными характеристиками различных крыльев и различной нагрузкой на крыло (весом пилота и снаряжения) даже на одном и том же крыле. Вам необходимо провести серию тестов для определения скорости срыва, присущей именно вашему крылу (под ваш вес) и занести эту скорость в настройки прибора.

Следует иметь в виду, что в непосредственной близости земли, вследствие воздействия на крыло «экранного эффекта» (эффект воздушной подушки), срывные скорости меньше, в среднем, на 2 км/ч, чем вдали от земли.

Скорость срыва также зависит от плотности воздуха, в частности, на различных высотах. IQ Compeo автоматически учитывает это, увеличивая значение скорости срыва с увеличением высоты. При определении скорости срыва прибор ориентируется на Приборную воздушную скорость (Indicated Air Speed – IAS).

Промежуток между скоростью минимального снижения и скоростью, на которой начинается срыв очень маленький. Многие пилоты могли убедиться в этом, набирая в слабых потоках на скорости минимального снижения и услышав сигнализацию срыва. По этой причине в приборе предусмотрена возможность включать сигнализацию срыва только на определенной высоте (ниже определенной высоты). Эта высота выставляется, как и скорость срыва, в меню **Basic Settings / Stallspeed**. Естественно, все посадочные площадки должны находится ниже этой высоты.

Практика показывает, что более 50% пилотов, которые имеют проблемы с посадкой, могут сохранить свои стойки в целостности, если будут «выдавать ручку» в момент, когда прозвучит сигнализация срыва (при условии правильных настроек конечно).

## ***E2 Нетто-вариометр***

В отличие от обычного вариометра, который показывает подъем или снижение летательного аппарата, нетто-вариометр показывает перемещения воздушной массы, окружающей аппарат. Обязательным условием его работы является наличие правильно введенной поляры скоростей аппарата и, естественно, наличие указателя воздушной скорости.

Давайте представим, что пилот летит на скорости 50 км/ч. На основе поляры скоростей прибор может сделать вывод, что на этой скорости должно быть снижение, предположим, -1,1 м/с. Предположим, в нашем случае вариометр показывает -0,5 м/с. Следовательно, мы можем сделать вывод, что окружающий нас воздух поднимается со скоростью +0,6 м/с. Если же обычный вариометр показывает -2 м/с, значит, окружающий воздух опускается со скоростью -0,9 м/с.

При абсолютно спокойном воздухе и верно введенной поляре нетто-вариометр должен показывать 0 на всех скоростях полета.

Мы можем проверить правильность введенной поляры, если уверены, что окружающий воздух абсолютно стабилен. Если на повышенной скорости нетто-вариометр показывает постоянный подъем (скажем, в 0,3 – 0,5 м/с), значит наш аппарат летит лучше, чем мы думали и поляру скоростей нужно скорректировать (меню **Basic Settings/Polardata**).

Для чего еще можно применять нетто-вариометр? Вот пример из практики:

Предположим, пилот летит на повышенной скорости на переходе и внезапно чувствует, что попал в зону подъема. Он инстинктивно закручивает спираль. Однако, это ошибка, потому что сила этого потока едва превышает 0 м/с. Короткий взгляд на нетто-вариометр покажет, что скороподъемность воздушной массы +1 м/с. Стоит ли тратить драгоценное время и высоту на обработку этого потока?

Использование нетто-вариометра имеет смысл при продолжительных глиссадах на переходах. При наборе в термическом потоке лучше использовать обычный вариометр, который отображает среднюю скороподъемность аппарата в потоке за определенный интервал времени.

## ***E3 Истинная или приборная воздушная скорость (TAS or IAS)***

В большой авиации принято измерять воздушную скорость с помощью трубки ПВД (pitot tube) и обозначать ее как «динамическая скорость давления» (= IAS). Преимуществом этого является то, что на любой высоте и при любом воздушном давлении максимальная скорость и скорость срыва остаются в одном и том же месте на шкале скорости. Это также удобно для вычисления скорости оптимального планирования. Недостатком этого метода является тот факт, что эта скорость верна **только** для определенной высоты (обычно, для высоты на уровне море). С увеличением высоты любой воздушный аппарат летит в любом случае быстрее без изменений отображаемой скорости. Примерно на высоте 6500 м. воздушное давление

уже вдвое меньше, чем на уровне моря и воздушные скорости увеличиваются на 1,41 раз.

Вы можете это визуализировать следующим образом:

Для того, чтобы создать подъемную силу на крыле, об это крыло должно «удариться» определенное количество частиц воздуха. Поскольку на высоте 6500 м. этих «частиц» вдвое меньше на кубический метр воздуха, то для создания этой подъемной силы крыло должно лететь быстрее, но не в 2 раза быстрее, так как каждая частица обладает большей энергией, а на приблизительно 41% быстрее (примечание: воздушное сопротивление при этом тоже уменьшается пропорционально, поэтому на аэродинамическое качество это практически не влияет).

Но, однако, для расчета ветровой составляющей, высоты и времени прибытия вы нуждаетесь в истинной воздушной скорости (TAS – True Air Speed). «Вертушка» (wing wheel sensor), в отличие от трубки ПВД отображает реальную воздушную скорость, так как работает практически без трения (?).

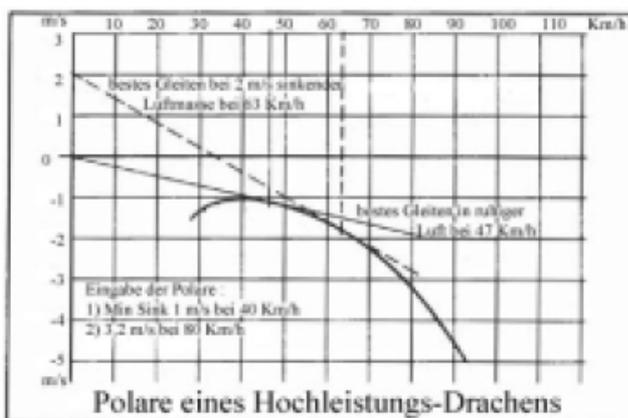
Благодаря современным процессорным технологиям, IQ Comreo использует обе скорости бок о бок, независимо от типа подключенного датчика и отображаемой скорости в данный момент. Пилот может настроить, какой именно тип скорости он хочет видеть на дисплее прибора. Тем не менее, для пилота не должно быть сюрпризом, когда он установил отображение Приборной скорости (IAS) и на большой высоте в спокойном воздухе (в штиль) разница между скоростью относительно земли и воздушной скоростью составляет 0, а скорость относительно земли по GPS значительно больше отображаемой воздушной скорости.

### ***E4 Поляра скоростей***

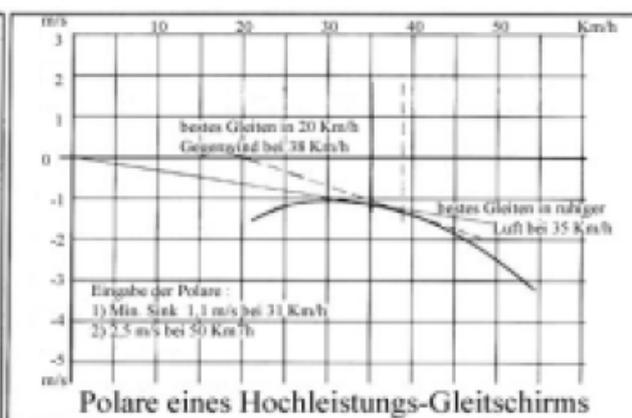
Поляра скоростей любого планера представляет собой график. Он отображает соотношение поступательной скорости и соответствующей ей скорости снижения. Он представляет информацию об аэродинамическом качестве аппарата на различных скоростях. Если провести касательную из начала графика (из нуля), то место, в котором она будет «касаться» кривой поляры – будет точка максимального аэродинамического качества (в неподвижном воздухе). Отсюда мы знаем скорость максимального качества. Теперь если разделить эту скорость в метрах в секунду на соответствующее значение скорости снижения (в м/с), то мы получим коэффициент качества планирования.

Когда прибор включен, поляра скоростей загружается в память прибора как очень точный график (набор точек). Для каждой полетной скорости прибор сразу же может сопоставить какое снижение должно быть для этой скорости. Если снижение больше предполагаемого в соответствии с полярой – значит пилот летит в нисходящем потоке.

Поскольку IQ Comreo знает о реальном движении воздуха вокруг аппарата (**см. Нетто-вариометр**), то он может «рисовать» новые касательные в зависимости от ветра и вертикальных перемещений воздушных масс и, соответственно, определять оптимальную полетную скорость для текущих условий с учетом этих факторов.



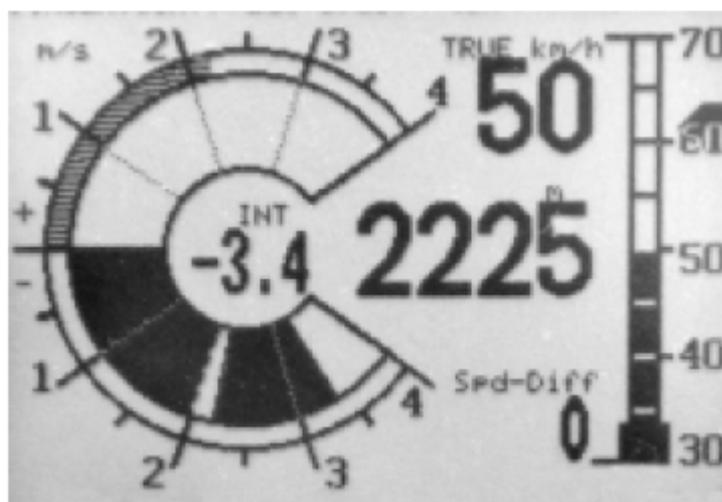
Polar curve of a high performance Hanglider:  
Best L/D:  $47/(3.6 \times 1.2) = 10.9$



Polar curve of a high performance Paraglider:  
Best L/D:  $35/(3.6 \times 1.3) = 7.5$

На примере выше (для дельтаплана), пунктирная линия соответствует снижению в -2 м/с, а требуемая скорость для этого снижения – 63 км/ч. Требуемая скорость (оптимальная скорость) – это скорость максимальной дальности планирования в данных условиях.

На примере справа пилот летит слишком медленно, потому что слишком долго остается в зоне нисходящего потока. Он теряет как время, так и высоту. Если пилот летит быстрее рекомендуемой в данном случае скорости в 62 км/ч, то он окажется в итоге ниже, чем пилот, который точно следует указаниям прибора.



На примере выше (для параплана), пунктирная линия соответствует встречному ветру в 20 км/ч. Оптимальная скорость будет на отметке 38 км/ч.

Если пилот летает с включенным модулем GPS, то необходимая оптимальная скорость будет отображаться в виде черной стрелки на шкале указателя скорости.

В отличие от поляры скоростей планеров, поляра для дельтаплана, и, тем более, поляра для параплана зависят от многих факторов. В том числе от возраста обшивки, состояния ткани, веса пилота, подвесной системы и многих других факторов. Поэтому поляру для дельтапланов и парапланов нужно вводить с особой тщательностью и аккуратностью. И вводить ее должен сам пилот для своего крыла. Тестовые полеты при этом нужно проводить в максимально стабильной атмосфере.

Пары значений для поляры нужно снимать в области первой трети кривой (в области максимального аэродинамического качества и минимального снижения). Но не на максимальной скорости! При этом каждую скорость нужно выдерживать несколько секунд для получения более достоверных данных. При помощи программы **PC Graph 2000** (которую можно загрузить из сети Интернет) можно построить и проанализировать поляру. И впоследствии, ввести ее данные в прибор вручную в базовых установках прибора (**Basic Settings/Polardata**).

**Примечание:** программа **PC Graph 2000** не может напрямую взаимодействовать с IQ Comreo. Данные поляры необходимо заносить в прибор вручную. Эта программа создавалась для прибора **IQ-Competition**.

Необходимо ввести только 2 точки поляры:

- 1) Поступательную скорость и скорость снижения в том месте, где поляра идет горизонтально (на скорости минимального снижения);
- 2) Точку далее по кривой, но не на максимальной скорости.

Не нужно вводить себя в заблуждение – слишком хорошая поляра вашего аппарата, в конечном счете, будет требовать от вас слишком высоких полетных скоростей, что приведет к слишком большим потерям высоты.

Также при вводе поляры необходимо указывать среднюю высоту, на которой снимались данные поляры. Впоследствии прибор будет автоматически перерассчитывать введенную поляру для текущей полетной высоты. Это означает, что в этом случае, введенная поляра будет верна для любых высот.

### ***E5 Теория McCready***

В отличие от скорости максимального качества, которая позволяет нам достигать финиша с наименьшими потерями высоты (т.е. лететь, наиболее обезопасив себя от преждевременных посадок), мы можем лететь на оптимальной скорости в соответствии с теорией McCready, которая позволяет нам достигать финиша за минимальный промежуток времени. Следовательно, соревновательные и рекордные полеты должны выполняться в соответствии с теорией McCready.

Когда пилот набирает в сильном потоке перед долетом на финиши (либо к посадочной площадке или даже к следующему термическому источнику), он должен принять решение – покинуть поток, как только он сможет дойти до цели со скоростью максимального качества, либо продолжить набор и потом отправится к цели уже с более высокой скоростью.

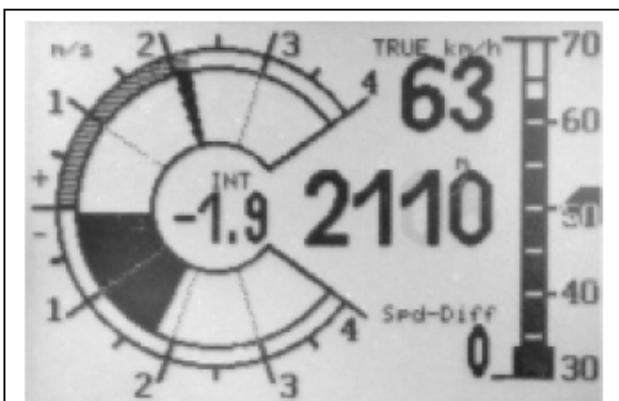
По теории McCready в данном случае, для данной поляры скоростей, существует только одна высота, уходя на долет с которой, можно достигнуть финиша за минимально возможное время. Высота покидания потока зависит от средней скороподъемности потока и ветровой составляющей. Скорость финального полета зависит от средней скороподъемности последнего потока. Поскольку IQ Comreo обладает всей необходимой информацией каждую секунду, он делает принятие решения о моменте покидания потока и скорости на финишной прямой «прозрачным» для пилота.

Прибор руководствуется презумпцией (предположением), что в процессе полета на финиш, нисходящие и восходящие потоки будут компенсировать друг друга, а также ветровая составляющая (скорость и направление ветра) останется также постоянной (константой). Поскольку эти условия бывают не всегда, опыт пилота, который самостоятельно выбирает необходимый резервный запас высоты перед долетом, значит ничуть не меньше приборных расчетов. Эта резервная высота над глиссадой полета, рассчитанная изначально, постоянно пересчитывается в процессе полета и отображается на дисплее.

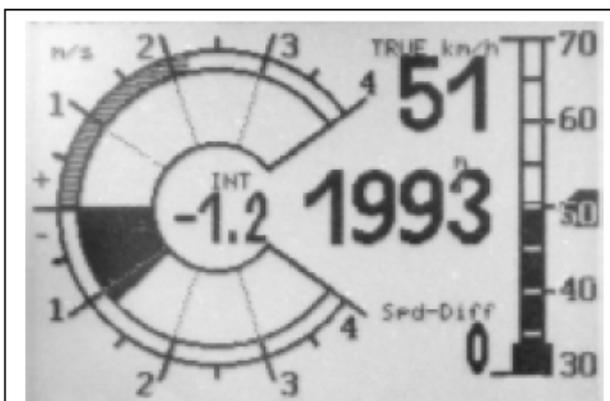
С более ранними механическими вариометрами, пилоты иногда конструировали специальные кольца McCready. Это кольцо с делениями вокруг круглой шкалы вариометра, в центре которого была стрелка, указывающая на нулевое значение вариометра (позиция скорости максимального качества). В нижней части этого кольца были значения рекомендуемой скорости. Для использования этого, пилот сначала должен был повернуть кольцо до тех пор, пока стрелка не будет указывать на среднюю скороподъемность потоков по шкале вариометра. После чего пилот мог получить рекомендуемую скорость и скорректировать свою скорость в соответствии с рекомендациями, что, естественно, приводило к новым изменениям на шкале вариометра и необходимости вновь корректировать скорость.

С появлением IQ Compeo, как и со всей серией приборов IQ, наступила новая эра Оптимальных Полетных Скоростей. Пилоту не нужно больше прикасаться к прибору, чтобы изменить значение кольца McCready (средняя скороподъемность потоков). Это значение будет показано как «активный индикатор McCready», - одиночный указатель на шкале вариометра. Индикатор поднимается вверх, когда пилот увеличивает скорость или когда попадает в меньшие минуса и опускается вниз, когда пилот встречает сильный нисходящий поток или уменьшает скорость. Насколько сильно меняется его значение зависит, в первую очередь, от поляры скоростей аппарата. Пилот должен держать такую скорость, чтобы индикатор McCready оставался на верхней точке средней скороподъемности. Причем индикатор имеет звуковое сопровождение – меняется тон звука McCready (пульс/пауза=1/4). Пилоту не нужно постоянно смотреть на прибор, он может ориентироваться по звуку, адаптируя свою скорость в соответствии с изменениями тона.

В дополнение, существует возможность установить так называемую «зону тишины» вокруг выбранного значения кольца (это то значение индикатора, при котором пилот включает звуковое сопровождение McCready нажатием кнопки *McCr*  $\blacktriangleleft$ /Mark). Это означает, что пилот летит точно в соответствии с теорией McCready тогда, когда прибор не подает никаких звуков. В меню **Basic Settings/McCready** пилот может установить ширину «зоны тишины» в сантиметрах (по умолчанию - +/- 30 см/сек).



Examples of the polar curve from E4 hang glider. The McCready indicator with 2m/sec average climb rate corresponds to a flight speed of 63km/h; it is concordant with the indicator for the average thermal climb rate. The speed of the best glide would be 50 km/h here.



Examples of the polar curve from E4 The pilot flies with the best glide in calm air. The indicator for required speed corresponds to the flight speed. The McCready indicator is on 0. The average climb in the thermal was previously at 1.3m/sec.

Случай из практики:

Пилот пересекает долину на сравнительно большой скорости. В связи с сильными «минусами» возникает опасение, что он не долетит до вершины хребтов на другой стороне долины. Поэтому, для экономии высоты, он уменьшает скорость таким образом, чтобы индикатор McCready соответствовал нулю (что является также скоростью максимальной дальности планирования). При этом текущая скорость соответствует указателю скорости максимальной дальности планирования на аналоговой шкале скорости (см. правый рисунок).

Если пилот уменьшил скорость слишком сильно, индикатор McCready опускается ниже нуля (в зону негативных значений). Этот режим полета нужно максимально избегать, потому что пилот теряет как время, так и высоту. Прибор подает звуковой сигнал глубоким тоном с быстрыми интервалами, если пилот попадает в этот режим полета. Это часто случается, если пилот летит на наивыгоднейшей скорости и вдруг попадает в нисходящий поток. В этом случае нужно сразу же ускориться.

Поскольку каждый маршрутный полет состоит из более-менее последовательной серии наборов и переходов, то, в сущности, не важно на какую скороподъемность ориентироваться при выборе скорости перехода – на текущую или на ожидаемую. Для того, чтобы информировать пилота о средней скороподъемности потоков, на шкале вариометра есть серая область в двойном кольце, соответствующая средней скороподъемности потоков за последние 10 минут. На этот вид усреднителя не влияют нисходящие потоки. Для полета на оптимальной скорости мы должны «удерживать» индикатор McCready в верхней зоне серой области (см. левый рисунок). Естественно, возможны некоторые отклонения от этого указания и пилот сам принимает решения насколько сильно ему отклонятся от рекомендаций прибора.

Все описанные здесь функции могут быть симитированы в режиме симулятора. Измеряемые величины, такие как скорость, восходящие или нисходящие потоки, скорость относительно земли или направление полета могут изменяться пользователем и их влияние на полет будет заметно на LCD-экране прибора.

## ***Е6 Расчет финального полета***

Здесь данные GPS и теория McCready идут рука об руку. (см. также *Е5 Теория McCready*). Это о том, как достичь финиша максимально быстро (естественно, финиш должен быть занесен в прибор как ППМ), или, другими словами, как при помощи прибора определить момент покидания потока для достижения ППМ с максимальной путевой скоростью. Чтобы иметь возможность принять решение о долете, дистанция до финиша/ППМ должна быть известна. Эта дистанция вычисляется при помощи GPS. Мы также должны знать высоту ППМ (выставляется при занесении ППМ или в списке ППМ) и нашу текущую высоту. Исходя из этой информации, может быть рассчитан необходимый для достижения финиша коэффициент планирования относительно земли ( $L/D$  ground). Другие условия, такие как скорость и направление ветра, полетная скорость и поляра скоростей не имеют особого значения. Необходимый коэффициент планирования отображается в поле  $L/D$  req. Только когда коэффициент планирования приобретает достижимые значения, только тогда прочие условия играют роль.

Финальный полет можно разделить на две фазы:

- 1) набор в последнем потоке;
- 2) полет до финиша кратчайшим путем.

1) Давайте представим, что наш пилот набирает под облаком в очень хорошем потоке в 2 м/с. В процессе набора пилот старается лететь на скорости минимального снижения. Наряду с таблицей поляры скоростей, в памяти IQ Comreo хранится также другая расчетная таблица – S2F (Speed to fly), которая хранит информацию о соответствующей скорости по теории McCready для каждого значения средней скороподъемности (усреднение – 30 сек). Если в процессе набора высоты спиралями нос аппарата поворачивается снова и снова в направлении финиша, ветровая составляющая и коэффициент планирования относительно земли также вычисляются на данный момент.

Нулевая скорость ветра соответствует фактору ветра равному 1, попутный ветер - >1, встречный ветер - <1. Исходя из дистанции до финиша и коэффициента планирования (относительно земли) IQ-Comreo вычисляет высоту, которую пилот потеряет на своем пути на финиш. Если мы также знаем высоту финиша (выставляется в списке ППМ), то мы получим оптимальную высоту покидания потока.

Наша собственная высота известна, поэтому прибор может сообщить нам (в поле **Alt over WP**) достигли ли мы высоты над оптимальной глиссадой или нам нужно еще набрать в потоке для этого. Конечно, это зависит от опыта пилота – захочет ли он покинуть поток сразу, как только **Alt over WP** примет положительное значение, или он наберет дополнительный резервный запас высоты. IQ Comreo никак не может знать какие «минуса» мы встретим по дороге на финиш или как может измениться ветер с высотой. При расчетах прибор исходит из предпосылки, что направление и скорость ветра никак не изменится и восходящие и нисходящие потоки по пути будут компенсировать друг друга.

## 2) Долет до финиша

Наш пилот покинул поток в момент, когда **Alt a. WP** = 0 и направился напрямиком на финиш. Он должен держать скорость таким образом, чтобы **Alt a. WP** постоянно отображало 0. Его индикатор McCready будет на отметке в 2/мс (в нашем случае это соответствует скорости в 63 км/ч). Он даже может пересечь зону «минусов», но будет вынужден впоследствии лететь с меньшим значением указателя кольца McCready (с меньшей скоростью). Но ни в коем случае он не должен позволять индикатору кольца McCready опускаться ниже 0. Это означает, что при наборе в последнем потоке с хорошей скороподъемностью существует некоторый запас высоты за счет более высокой путевой скорости. Если средняя скороподъемность в последнем потоке слабая, то оптимальная скорость по кольцу McCready будет не намного больше наивыгоднейшей скорости и, следовательно, нет большого запаса высоты и любая зона «минусов» может вынудить пилота совершить преждевременную посадку недолетев до финиша. В этом случае пилоту следует обезопасить себя, набрав дополнительную высоту в последнем потоке.

### Е6.1 Запас высоты

Поле **Alt a. BG** информирует пилота о текущей высоте над (или под) траекторией оптимального полета. **Alt a. BG** также информирует пилота о запасе высоты, который может быть израсходован в случае попадания в зону нисходящих потоков. **Alt a. BG** может быть отображено среди выбираемых пользователем полей. Значение этого поля аналогично полю **Alt a. WP** в случае, когда пилот летит с оптимальной скоростью.

Поля **Alt a. BG** и **Alt a. WP** инвертируются на дисплее (инвертирование фона и значения) когда принимают положительное значение в процессе набора в потоке. Это

говорит о возможности покинуть поток и отправится на финиш с оптимальной скоростью. (См. рисунок в разделе *B7 GoTo*)

## **E6.2 Финальный полет через один или несколько ППМ**

Начиная с версии 2.17 в приборе добавлено новое поле – **Alt ab. Goal**. Оно отображает необходимую высоту для достижения финиша через все последующие по маршруту ППМы (при полете на оптимальной скорости *McCready*). При этом скорость и направление ветра учтено для всех последующих ППМ (исходя из текущего направления и скорости). После каждой спирали вектор направления и скорости ветра обновляется. Естественно, прибор не может знать о возможных изменениях вектора ветра далее по маршруту.

## **E6.3 Установка ветровой составляющей вручную**

Во всех наших расчетах до сих пор ветровая составляющая вычислялась автоматически ( $\text{Spd diff} = \text{ground speed} - \text{air speed}$ ). Есть ряд весомых причин, почему ветровая составляющая, вычисляемая автоматически, должна/может быть заменена на фиксированное значение, выставленное пилотом вручную.

- 1) Истинная скорость ветра вне потока всегда больше, чем скорость, вычисляемая при наборе в потоке. То, насколько больше, зависит от силы восходящего потока, и достиг ли пилот его вершины. В этом случае пилот может полагаться только на свой опыт.
- 2) При финальном полете даже небольшие колебания вектора ветра (в том числе вызванные рысканьем аппарата) могут повлиять на расчетную высоту прибытия на финиш. Установка ветровой составляющей вручную даст более стабильные результаты.
- 3) Пилот, летящий на большой высоте, может знать силу и направление ветра на малой высоте (из опыта текущего дня или даже по радиостанции). Он имеет возможность учесть это.

Для установки ветровой составляющей вручную нажимайте **F1** (Next Function) до тех пор, пока не отобразится надпись **HT Wind = auto**, а затем при помощи кнопок со стрелками выставьте нужное значение. Положительные значения – попутный ветер, отрицательные – встречный. Но будьте осторожны! Не забудьте вернуть автоматический расчет, когда измените направление полета!

## **E7 Компенсатор кинетической энергии (ТЕС)**

ТЕС – Total Energy Compensation. Что означает это выражение и что с этим делать? Если велосипедист едет вверх в горку не крутя педалей, то понятно каждому, что он использует импульс, который он дал велосипеду сам, предварительно разогнав его. Это и есть ТЕС. Он конвертирует свою кинетическую энергию в высоту. Если он развернется и поедет с горки вниз, произойдет как раз обратное – конвертация высоты в скорость (дистанцию). При этом его полная энергия остается постоянной. Для пилотов применимо тоже самое.

Если избыток скорости может быть резко преобразован в высоту, то использование ТЕС всегда имеет смысл. Дельтаплан может набрать 20 и более метров высоты, если резко «отдать ручку» на большой скорости. Было бы большой ошибкой, если бы вариометр учитывал подобный способ набора высоты и вводил в заблуждение пилота. Хороший вариометр может отличать и «фильтровать» подобные энергетические преобразования, вызванные резким изменением скорости. Вариометр

предназначен для отображения перемещения воздушных масс вокруг аппарата и перемещений аппарата вследствие перемещения этих масс, а не вследствие эволюций скорости.

При полетах на оптимальных скоростях по теории McCready, где полетная скорость постоянно изменяется, ТЕС оказывает неоценимую помощь. ТЕС также стабилизирует акустику и показания вариометра при наборе в турбулентном потоке.

Установить параметры ТЕС можно в меню **Basic Settings/ТЕС**. Исходя из опыта, мы рекомендуем значения от 60 до 80%. Полный контроль (100%) не доказал свою эффективность, поскольку в этом случае даже горизонтальные порывы ветра могут влиять на ТЕС и делать вариометр немного «нервным».

## ***E8 Новые правила регистрации рекордов и децентрализованные соревнования***

Для подтверждения полета очень важно убедиться, что приемник GPS поучает сигнал от спутников перед стартом. Пожалуйста, включите приемник GPS за несколько минут до старта. В этом случае в полетной памяти (в треке) останется также несколько точек на земле непосредственно перед стартом (см. также *C2 Запись полета*).

Барограмма также записывается в полетный файл IGC. Фотоконтроль и свидетельские показания больше не являются необходимым условием регистрации полетов в национальных соревнованиях. Полетные данные могут быть посланы непосредственно в судейский комитет (в Германии – DHV) посредством сети Интернет (см. также *D1 Передача данных на/с ПК*).

## ***E9 Подтверждение полета. Защита от манипуляций***

ФАИ (FAI – Federation Aeronautique Internationale) и ее подразделение IGC (International Gliding Committee) требуют формат данных, в котором будет непрерывно записано время, позиция и высота. Приборы, обеспечивающие это, могут заменять стандартные барографы. При передаче полетных данных на ПК создается соответствующий файл IGC, который содержит всю необходимую информацию, включая цифровую подпись полета, которая подтверждает достоверность данных. Если хотя бы один бит будет изменен в файле IGC, цифровая подпись уже не будет соответствовать этому файлу и судейская коллегия сможет определить попытку манипулирования.

## ***E10 Цифровая подпись и регистрация полётов OLC***

В последнее время растет популярность децентрализованных соревнований. На сегодняшний день 26 стран участвуют в новом соглашении (Online Contest). Это соглашение подразумевает, что каждый полет передается судейской коллегии посредством сети Интернет в формате IGC с цифровой подписью. Все полеты должны быть записаны в картографическом формате WGS84. Поэтому сейчас мы поддерживаем только этот формат.

Для того, чтобы можно было использовать стандартные приемники GPS, такие программы как Compegps, Gpsvar, Махpunkte или Seeyou обладают функцией расчета цифровой подписи. Однако подпись созданная при помощи ПК не обеспечивает достаточный уровень защиты от манипулирования. Заглядывая вперед, можно предположить, что вскоре будут использоваться только цифровые подписи, сгенерированные прибором.

При завершении полета (в автоматическом или ручном режиме) Compeo создает цифровую подпись (она называется G-запись(G-record)). Сообщение «Generating Digital Signature» (Генерация цифровой подписи) отображается на дисплее в информационном поле в момент генерации и записи подписи. Этот процесс может занять несколько минут. Чем дольше полет и меньше интервал записи трека, тем дольше будет генерироваться подпись. Пожалуйста, дождитесь когда это сообщение исчезнет с экрана.

Если OLC не принимает полетные данные (трек), войдите в режим Анализа полета (Flight Analysis) и сгенерируйте цифровую подпись заново (кнопка F2).

# F Приземление на воду и гарантии

## F1 Приземление на воду

Если вас угораздит приземлиться на воду, вода может попасть в прибор. **Прибор не герметичен!** Но, не смотря на это, есть шанс спасти прибор или его части. При попадании воды в модуль GPS он будет безнадежно испорчен. Для того чтобы спасти остальные модули необходимо сделать следующее:



- a) Откройте корпус прибора;
- b) Отсоедините красную перемычку (см. рисунок). Этим вы разъедините основную сеть и источник питания;
- c) Если приземление произошло в солёную воду, тщательно промойте прибор в чистой пресной воде. Осторожно и тщательно высушите прибор горячим воздухом (например, феном);
- d) Также рекомендуется отсоединить «flat Tastur cable»\*;
- e) Перешлите прибор на фирму Brauniger для перенастройки и окончательного тестирования.

**Гарантия на прибор при приземлении на воду прекращает свое действие!**

## F2 Гарантия и ограничение ответственности

Гарантия на прибор составляет 24 месяца. Однако при физическом повреждении прибора (сломанный корпус или треснувшее стекло дисплея), как и при поломке вследствие приземления на воду, **гарантия не действует!**

Фирма Brauniger не несет ответственности за негативные последствия, вызванные использованием прибора не по прямому назначению.

### **Внимание!**

В очень редких случаях, может случиться, что прибор не будет отображать некоторые данные или данные будут некорректны. Фирма Brauniger не сможет взять на себя ответственность за возможные негативные последствия, связанные с неисправностью прибора. Ответственность за безопасное выполнение полетов лежит только на самом пилоте.

\* Вероятно, имеется в виду шина;