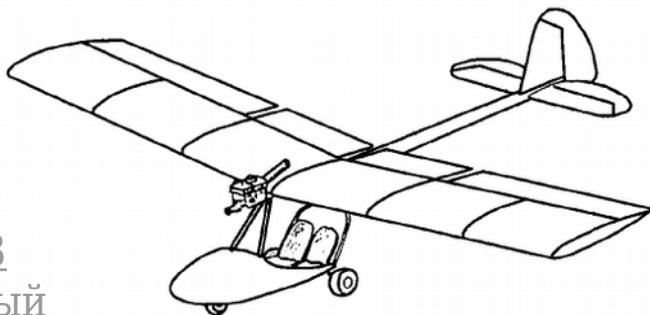
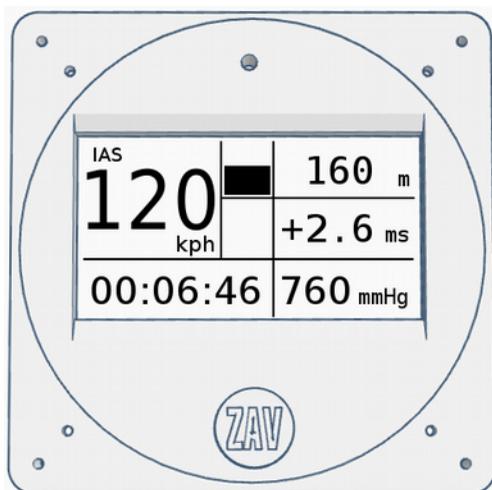


ZAV PI-1 v.3  
комплексный  
аэрометрический прибор



## Инструкция по эксплуатации



# Содержание

Предупреждения о безопасности.....	3
Версии и изменения документа.....	4
Сокращения и обозначения.....	4
О приборе.....	5
Технические характеристики.....	6
Диапазоны измерений.....	6
Работа с прибором и управление.....	6
Отображение информации.....	7
Воздушная скорость.....	7
Полетный таймер.....	8
Вертикальная скорость.....	8
Барометрический высотомер.....	9
Оповещения и звуковые предупреждения.....	10
Настройка и меню прибора.....	10
Журнал полетов.....	11
Единицы измерения параметров полета.....	12
Настройка оповещений по воздушной скорости.....	12
Калибровка датчика воздушной скорости.....	13
Калибровка датчика барометрического давления.....	15
Установка и подключение прибора.....	17
Отказ от ответственности.....	21

# Предупреждения о безопасности

Внимательно изучите эту инструкцию, освоите основные методы работы с прибором до его непосредственного применения в полёте. Во время полёта внимательно сравнивайте показания прибора ZAV PI-1 с другими приборами летательного аппарата, проводите визуальный анализ окружающей обстановки и учитывайте ваш опыт, как пилота во избежание неверной оценки параметров полета летательного аппарата.

Не забывайте о минимальной высоте полёта и о возможных препятствиях по курсу. Учитывайте погодные явления и прогноз погоды на время и по маршруту вашего полёта. Всегда учитывайте показания барометрического высотомера и визуальный контроль земли при полёте на низкой высоте.

Пилот всегда должен анализировать параметры полета летательного аппарата на основании собственного опыта его эксплуатации и информации других приборов летательного аппарата, которой он обладает, даже вопреки показаниям прибора ZAV PI-1.

Все снимки экрана прибора ZAV PI-1 представленные в этом документе являются иллюстрациями к тексту. Реальная картина и показания приборов в полёте будут отличаться от представленных. При использовании поляризованных солнцезащитных очков дисплей прибора ZAV PI-1 может быть затемнён.

# Версии и изменения документа

Версия	Дата	Изменения
1.0	Июнь, 2016	Первая версия документа.
1.1	Август, 2016	Изменение разъема и схемы подключения, крепления прибора. Обновлено оформление документа.
2.0	Сентябрь, 2016	Документ переработан для версии прошивки 1.1, версии аппаратной части 2.0. Полетный таймер, изменение схемы подключения, управление подсветкой дисплея, иллюстрации к тексту.
2.1	Октябрь, 2016	Документ переработан для версии прошивки 1.2. Уточнены характеристики прибора.
3.0	Декабрь, 2016	Документ переработан для версии прошивки 2.6. Новый интерфейс, журнал полетов.
3.1	Август, 2018	Документ переработан для версии прошивки 3.1, версии аппаратной части 2.5. Расширены диапазоны измерения воздушной скорости и установки базового давления.

## Сокращения и обозначения

$V_{ne}$  — непревышаемая скорость

$V_s$  — скорость сваливания, или минимальная непрерывная скорость

ВС — воздушное судно

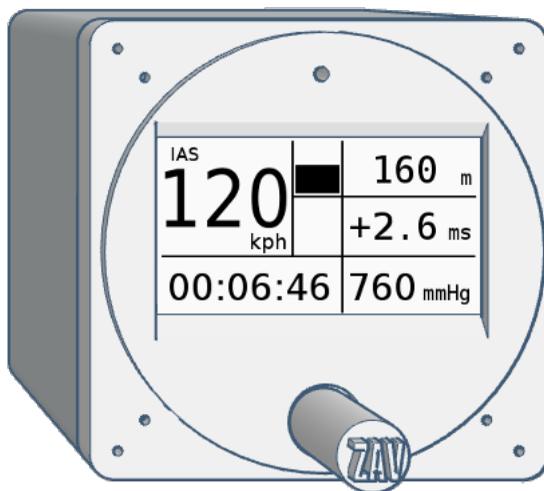
ЛА — летательный аппарат

IAS — приборная воздушная скорость

ПВД — приемник воздушного давления

ЕЭВС — единичный экземпляр ВС авиации общего назначения

## О приборе



Прибор ZAV PI-1 предназначен для индикации основных параметров полета ВС.

Прибор отображает следующую информацию:

- указатель приборной воздушной скорости (цифровая шкала);
- высотомер (цифровая шкала), настройка базового давления в гПА или мм рт.ст;
- вариометр (цифровая и аналоговая шкалы);
- полетный таймер.

Указатели имеют возможность переключения единиц измерения. Форма, размеры и вид указателей оптимизированы для обеспечения наилучшей считываемости показаний.

Интерфейс прибора реализован на английском языке.

## **Технические характеристики**

Напряжение питания: 9 — 20 В

Потребляемый ток, не более: 150мА

Диапазон температур: от -10 до +50 °С

Влажность воздуха: <85% без конденсации

Дисплей: графический ЖК дисплей (128x64) с подсветкой.

Размеры: 83x83x55 мм.

Корпус: 3 1/8" пластик ABS, цвет черный.

Энергонезависимая память для хранения: 100000 циклов.

Масса: 0.19 кг

## **Диапазоны измерений**

Воздушная скорость: 30 — 290 км/ч

(для hw. v.2.0 воздушная скорость: 30 — 220 км/ч)

Вертикальная скорость: до  $\pm 10$  м/с

Высота: от -500 до 9999 м

Установка базового давления: от 893 — 1053 гПа

## **Работа с прибором и управление**

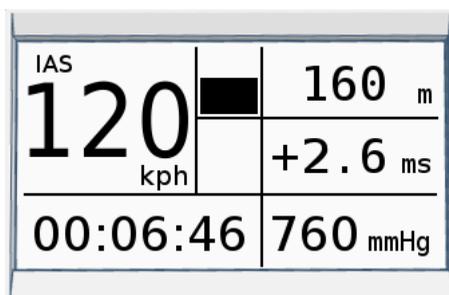
Для управления прибором и работы с ним используются энкодер, который может вращаться в обе стороны и нажиматься, как кнопка.

Вращение энкодера используется для установки базового давления (QFE/QNH), выбора пунктов меню и значений. Нажатие на энкодер вызывает меню прибора, подтверждает введённые данные или выбранный пункт меню.

При включении прибора на дисплее отобразится логотип и название прибора с указанием информации текущей версии. Примерно через секунду на дисплее отобразятся основные пилотажные индикаторы и прибор ZAV PI-1 будет готов к использованию.

## Отображение информации

Прибор отображает всю необходимую информацию на своём дисплее. Рабочий экран устройства условно разделен на три части: левую — приборная скорость и полетный таймер, центральную — аналоговая шкала вариометра и правую — высотомер, цифровая шкала вариометра и установка базового давления.



## Воздушная скорость

Указатель воздушной скорости отображает приборную воздушную скорость летательного аппарата, измеренную косвенным манометрическим методом. Для работы указателя прибор должен быть соединен с приемником воздушного давления системой воздушных каналов (см. Установка и подключение прибора).

В левой части дисплея (IAS) крупным шрифтом отображается цифровое значение приборной воздушной скорости в выбранных единицах измерения (км/ч или узлах).

Индикация может быть переключена между км/ч (kph) и узлами (kts) в меню «Units metric / imp» настроек прибора (см. Единицы измерения параметров полета).

## Полетный таймер

Полетный таймер, расположенный в нижней левой части экрана, позволяет пилоту вычислять время полёта и отдельных его этапов. Таймер работает независимо от режима работы прибора. Таймер не работает на выключенном приборе и устанавливаются равными нулю при его включении.

Длительное нажатие энкодера (2 секунды) устанавливает значение таймера в ноль.

## Вертикальная скорость

Вариометр или указатель вертикальной скорости имеет аналоговую и цифровую системы индикации. Шкалы указателя расположены в центральной и правой части экрана. Аналоговая шкала имеет отрицательную и положительную область ( $\pm 5$  м/с). Цифровой индикатор отображает значения вплоть до  $\pm 10$  м/с округленные до 0.1 м/с.

Индикация может быть переключена между м/с (ms) и 100\*футов/мин (hftm) в меню «Units metric / imp» настроек прибора (см. Единицы измерения параметров полета).

## Барометрический высотомер

Индикатор барометрического высотомера расположен сверху в правой части экрана и отображает высоту полёта относительно заданного базового давления. Показания высотомера могут быть переключены между метрической (metric) и футовой (imperial) системой в меню «Units metric / imp» настроек прибора (см. Единицы измерения параметров полета).

Перед взлётом необходимо установить величину базового давления вращением энкодера, при этом прибор не должен находиться в режиме настройки. Индикатор базового давления расположен снизу в правой части экрана, под индикатором барометрического высотомера. При использовании QFE прибор будет показывать высоту, близкую к 0; при использовании QNH - возвышение площадки. Следует обратить внимание, что установка базового давления в целых единицах гектопаскалей, общепринятая в авиации, дает погрешность до 8 метров на уровне моря.

В течении двух секунд после установки базового давления его значение будет сохранено энергонезависимую память прибора и будет активно после повторного включения.

При необходимости, можно выбрать единицы измерения базового давления: гектопаскали или мм. ртутного столба. Это можно сделать в меню «Baro sensor tuning» настроек прибора (см. Калибровка датчика барометрического давления).

## **Оповещения и звуковые предупреждения**

При выходе значения приборной воздушной скорости ЛА за пределы допустимых  $V_{ne}$  и  $V_s$ , соответствующая информация отображается на дисплее и загорается красный светодиод. Пилот, в этом случае, должен обратить внимание на показания индикатора IAS. Также, в случае выхода показаний индикатора за пределы допустимых значений, при соответствующем подключении прибора к интерком в последнем будет звучать предупреждающий сигнал.

## **Настройка и меню прибора**

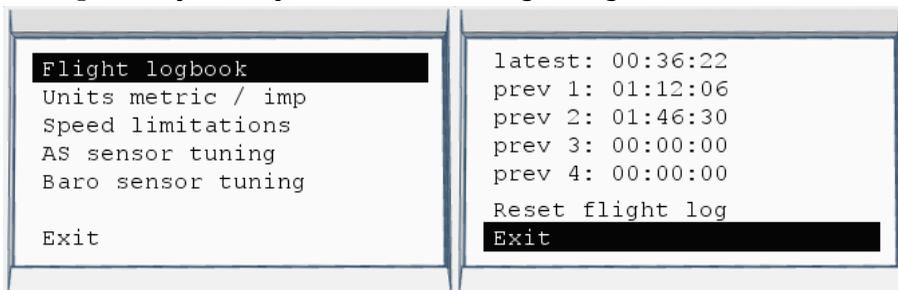
Просмотр журнала полетов, выбор единиц измерения и настройка параметров для работы в определенных условиях и с конкретным ЛА выполняется через меню.

Для перехода в меню настроек прибора с рабочего экрана необходимо однократно нажать на энкодер.

Вращая энкодер установите курсор на интересующий пункт меню и подтвердите выбор нажатием.

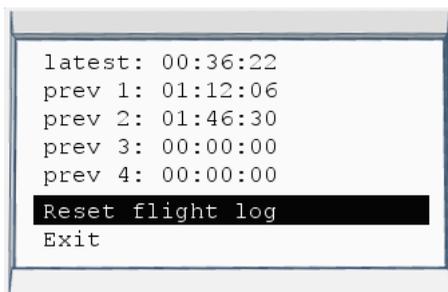
## Журнал полетов

Журнал полетов ведется в автоматическом режиме. Прибор сохраняет в памяти информацию о продолжительности 5 крайних полетов. Для того, чтобы просмотреть сохраненную информацию выберите пункт пункта меню «Flight logbook».



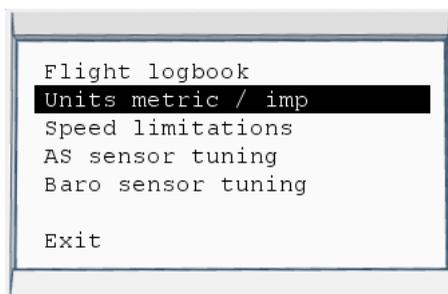
Учет полета производится с момента превышения приборной скорости ВС установленного значения минимальной скорости ( $V_s$ ) (см. Калибровка датчика воздушной скорости) до момента снижения скорости ниже минимальной ( $V_s$ ) минус 20 км/ч (10 узлов) и продолжительностью более 60 секунд.

Очистить журнал полетов можно с помощью подпункта меню «Reset flight log».



## Единицы измерения параметров полета

Прибор ZAV PI-1 поддерживает пересчёт единиц измерения показаний пилотажных индикаторов.



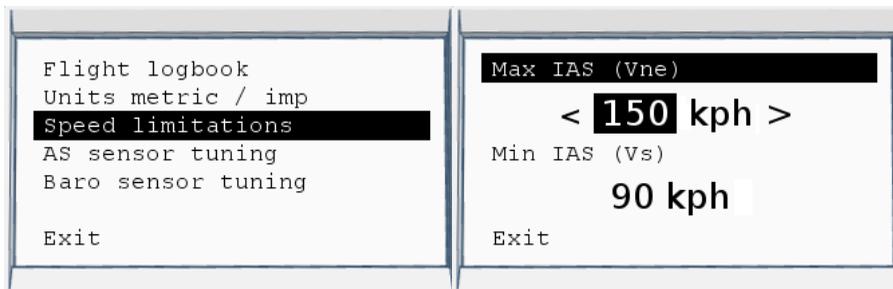
Используя пункт меню «Units metric / imp» установите необходимые единицы измерения.

metric	IAS — километры в час VSI — метры в секунду ALT — метры
imperial	IAS — узлы VSI — 100 футов в минуту ALT — футы

## Настройка оповещений по воздушной скорости

Для корректной работы системы оповещения и звукового предупреждения необходима настройка

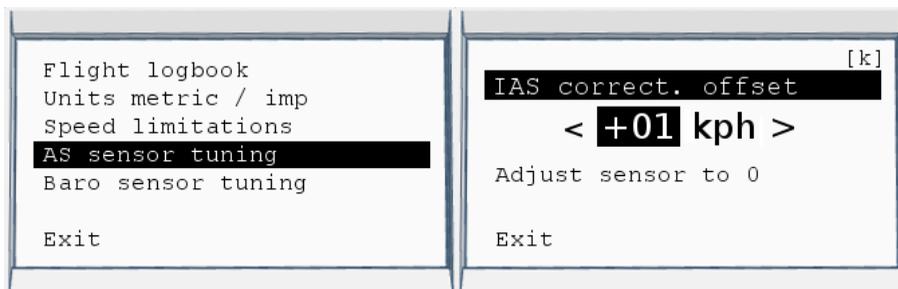
прибора под эксплуатационные ограничения используемого ВС.



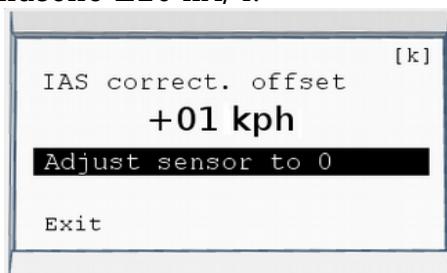
Укажите значения скорости сваливания ( $V_s$ ) и непревышаемой скорости ( $V_{ne}$ ), информация о которых доступна в РЛЭ. Эта процедура выполняется в пункте меню «Speed limitations».

## Калибровка датчика воздушной скорости

Калибровка датчика воздушной скорости осуществляется с помощью пункта меню «AS sensor tuning».



Воздушная скорость летательного аппарата определяется с помощью приемника воздушного давления, который должен быть корректно установлен. Если в измерениях воздушной скорости наблюдаются значительные отклонения в следствии аэродинамического воздействия элементов летательного аппарата на воздушный поток у ПВД, в настройках прибора необходимо указать корректирующее показания значение. Это значение задается с помощью подпункта меню «IAS correct. Offset» в диапазоне  $\pm 20$  км/ч.



При первом включении прибора, а также в случае, если показания IAS у неподвижного ЛА в штилевых условиях, либо находящегося в ангаре, отличаются от «0», то необходимо произвести согласование датчика (приведение к «0»). Для этого разместите ЛА так, чтобы ПВД не обдувался ветром и не создавались условия для образования разницы давлений между магистралями полного и статического давления, либо разместите ЛА в ангаре и выберите подпункт меню «Adjust sensor to 0». Показания IAS будут приведены к «0».

Для стабилизации показаний приборной скорости при полете в условиях турбулентности, либо на низкоскоростных ЛА, в приборе предусмотрено два режима стабилизации.

Текущий режим работы отображается на странице меню «AS sensor tuning» в верхнем правом углу в виде символов «[k]», либо «[a]».

Режим «[a]» обеспечивает оптимальный уровень стабилизации и используется в приборе по умолчанию.

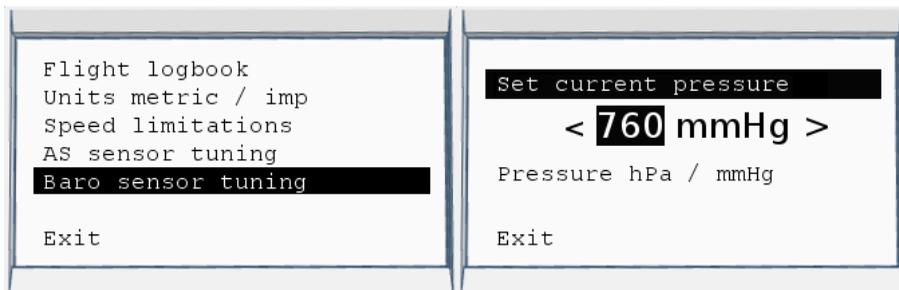
Если требуется дополнительная стабилизация показаний используйте режим «[k]», данный режим рекомендован для низкоскоростных ЛА.

Для того, чтобы изменить режим работы, на выключенном приборе необходимо зажать кнопку энкодера и не отпуская ее включить прибор. Кнопку следует удерживать в течении двух секунд до появления информационного сообщения о переключении используемого фильтра, после чего прибор самостоятельно перезагрузится.

## **Калибровка датчика барометрического давления**

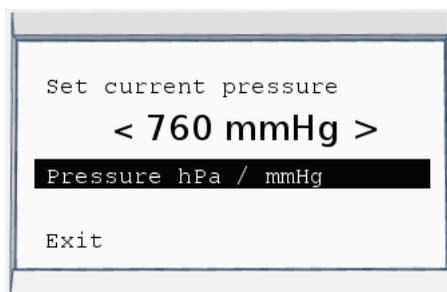
В случае если показания высотомера при установке базового давления отличаются от истинных, например при использовании QFE показания высотомера на

уровне порога ВПП не околонулевые, то необходимо произвести калибровку датчика барометрического давления.



Эта процедура выполняется в пункте меню «Baro sensor tuning». Необходимо свериться с откалиброванным прибором измерения давления и ввести текущее значение базового давления в выбранных единицах измерения.

Прибор поддерживает работу со следующими единицами измерения базового давления: гектопаскали или мм. ртутного столба.



Используя пункт меню «Pressure hPa / mmHg» установите необходимые единицы базового давления.

hPa	гектопаскали
mmHg	мм. ртутного столба.

## **Установка и подключение прибора**

Выбирая место для установки прибора, следует учесть удобство доступа к органам управления прибора, удобство считывания информации, защищенность от солнечного света для повышения читаемости указателей.

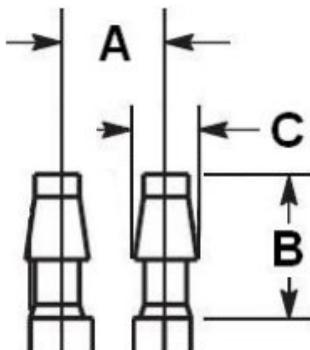
Прибор устанавливается в круглое установочное место стандарта 3 1/8". Крепление прибора осуществляется болтами М3х15.

**ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения корпуса прибора не стоит прикладывать большое усилие при затяжке болтов.**

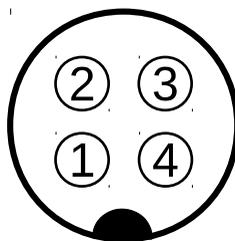
На задней панели приборе размещены штуцера подключения магистралей полного и статического давления, колодка подключения прибора к электросистеме и системе сигналов кокпита ВС и информационная табличка с указанием серийного номера.

Для работы указателя воздушной скорости порт давления (PITOT) прибора должен быть подключен к магистрали полного давления системы воздушных сигналов. Магистраль статического давления

подключается к порту (STATIC). В случае, если приёмник воздушного давления ВС напрямую подключен к существующему указателю воздушной скорости, необходимо установить тройник для разделения воздушного потока. При отсутствии линии статического давления в воздушных судах с негерметичной кабиной, порт остается свободным (не закрывать!).



A — 20 мм., B — 15 мм., C — 3 мм.



Расположение контактов разъема на задней панели прибора

Разъем подключения к электросистеме и системе сигналов кокпита ВС имеет четыре выхода:

1	<p>+PWR</p> <p>Положительный провод электропитания прибора</p>	<p>Подключите этот провод в цепь основного электропитания приборов ВС, защищенную АЗС или предохранителем. Электропитание на этот провод рекомендуется подавать через отдельный тумблер, обозначенный биркой «Прибор».</p>
2	<p>+BACKLIGHT</p> <p>Положительный провод электропитания подсветки экрана прибора</p>	<p>Рекомендуем использовать прибор с постоянно включенной подсветкой экрана, для этого подключите этот провод в цепь основного электропитания приборов ВС в месте с проводом +PWR.</p> <p>В противном случае подключите этот провод в цепь электропитания подсветки приборной панели ВС, защищенную АЗС или предохранителем. Электропитание на эту цепь рекомендуется подавать через отдельный тумблер, обозначенный биркой «Подсветка».</p>

		<b>ВНИМАНИЕ!</b> Для приборов с версией аппаратной части (hw) ниже 2.0, данный выход используется для подключения массы (GND) совместно с выходом номер 3.
3	GND Масса	Массу прибора следует подключать к основной сборке массы ВС за приборной панелью или напрямую к минусовой клемме аккумулятора воздушного судна. Также, необходимо удостовериться, что точка подключения массы прибора связана с массой двигателя ВС проводом достаточного сечения (не менее 10 мм.кв) и имеет хороший контакт, с сопротивлением не более 0.1 Ом. Это важно для получения корректных показаний датчиков
4	AUDIO Выход аудиосигнала системы предупреждения	Подключается на дополнительный вход переговорного устройства (интеркома). <b>ВНИМАНИЕ!</b> <b>Перед подключением измерьте и согласуйте уровень выходного сигнала.</b>

## **Отказ от ответственности**

Прибор ZAV PI-1 предназначен для установки на сверхлегкие, самодельные и прочие ЕЭВС. Данный прибор не сертифицирован. Ответственность за ущерб, прямой или косвенный, полученный в результате использования данного прибора лежит исключительно на командире воздушного судна (КВС). КВС должен иметь действующее свидетельство пилота, обладать соответствующим опытом, быть знакомым с особенностями работы этого прибора, его влиянием при любых возможных поломках или неисправностях. Данный прибор предназначен исключительно для выполнения визуальных полетов.

# Для заметок

---

# Для заметок

---

# Для заметок

---