



Инструкция переведена и подготовлена Магазином «Пилотаж» [www.pilotage.ru](http://www.pilotage.ru)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Мотоустановки большой мощности могут представлять серьезную опасность. Высокий ток способен выжечь провода и батареи, вызвать возгорания и ожоги. Строго соблюдайте схему подключения! Модели с мощными двигателями представляют угрозу для жизни. Никогда не совершайте полетов вне разрешенной зоны, вблизи или над зрителями! Несмотря на то, что данный регулятор оборудован устройством безопасного старта, соблюдайте особую осторожность при подключении силовой батареи!

## 10-амперный регулятор хода для бессенсорных бесколлекторных двигателей

### 1.0. Характеристики регулятора Phoenix-10

- Исключительно низкое внутреннее сопротивление (0,013 Ом)
- Высокая частота коммутации (11 кГц)
- Продолжительный ток до 10 А (при обеспечении надлежащего обдува), пиковый ток до 15 А
- Мощная система ВЕС (до 1,2 А), снабжающая энергией приемник и сервомашинки
- Питание от 5...8 элементов с четырьмя сервомашинками
- Возможность питания от макс. 10 элементов с тремя сервомашинками
- Возможность питания от макс. 16 элементов при условии отключения системы ВЕС
- Программируемые функции:
  - напряжение автоотключения
  - защита по току
  - тип торможения
  - калибровка (фиксированная – автоматическая – режим гувернера)
  - момент опережения коммутации
  - тип автоотключения
  - параметры мягкого старта
- Вращение вала двигателя в выбранном направлении
- Автоматическое отключение с возможностью повторного запуска
- Безопасный режим активации исключает неожиданный запуск двигателя
- «Мягкий старт» с низким крутящим моментом предохраняет редукторы от повреждений
- Автоматическое отключение двигателя при потере сигнала или критическом уровне помех

### 2.0. Пайка регулятора

Требуется для работы:

- Паяльник 25...40 Вт – Припой с бескислотным флюсом - Разъем

### 2.1. Допустимое количество сервомашинок

Тип машинок	5-6 элементов	7-8 элементов	9-10 элементов
Обычные	4	4	3
Высокомоментные	4	3	2

### 2.2. Установка разъема батареи

Разъем батареи устанавливается на черный и красный провода. Обрежьте провода до нужной длины и припаяйте разъем, СОБЛЮДАЯ ПОЛЯРНОСТЬ (красный провод должен соединяться с красным проводом батареи, черный – с черным проводом батареи).

### 2.3. Соединение с электродвигателем

Электродвигатель присоединяется к той стороне регулятора, где установлены ТРИ силовых провода. Обрежьте провода до нужной длины (не обрезайте провода, выходящие из двигателя!) и припаяйте к трем проводам электродвигателя. Тщательно проверьте правильность монтажа, в особенности полярность!

### 2.4. Смена направления вращения

После выполнения электрического монтажа испытайте мотоустановку на стенде. Если вал двигателя вращается в направлении, противоположном желаемому, поменяйте местами два ЛЮБЫХ провода из трех, ведущих к двигателю.

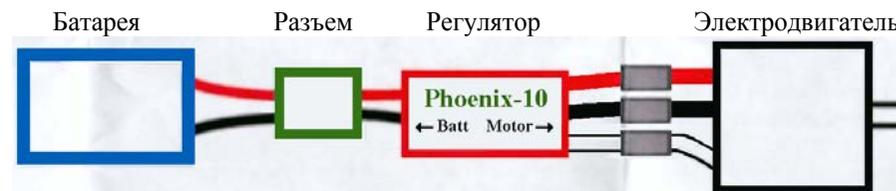


Схема подключения регулятора

### 2.5. Подключение к приемнику

Присоедините сигнальный кабель (трехжильный с разъемом на конце) к гнезду выбранного канала приемника (обычно это третий канал). Не подключайте батарею к приемнику, так как регулятор осуществляет питание приемника и сервомашинки по сигнальному кабелю. Если Ваша силовая батарея состоит более чем из 8 элементов, Вам понадобится отдельная батарея для питания аппаратуры. В разделе 4.0 приведены инструкции по отключению системы ВЕС и использованию батареи для питания

### 3.0. Эксплуатация регулятора Phoenix-10

**ПОСЛЕ УСТАНОВКИ НА МОДЕЛЬ НОВОГО РЕГУЛЯТОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОВЕРЯЙТЕ РАДИУС ДЕЙСТВИЯ АППАРАТУРЫ. ПРОВЕРКУ ПРОИЗВОДИТЕ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ, НА ПОЛНОМ ГАЗУ И НА СРЕДНЕМ РЕЖИМЕ.**

#### *Процедура активации*

1. Присоедините сигнальный кабель регулятора к гнезду выбранного канала приемника (обычно это третий канал).
2. Включите передатчик.
3. Присоедините силовую батарею к разъему питания регулятора.
4. Регулятор остается неактивированным (не подает напряжение на электродвигатель) до тех пор, пока рукоятка управления оборотами на передатчике не останется в положении минимальных оборотов в течение не менее чем 4 секунд. Переведите рукоятку управления оборотами в минимальное положение, выждите не менее 4 секунд, после чего проверьте работоспособность регулятора.
5. Модель готова к полету.
6. Если в полете произошло автоматическое отключение двигателя из-за падения напряжения батареи, Вы можете при необходимости снова запустить двигатель и использовать его на малой мощности. Для этого необходимо перевести рукоятку управления оборотами в минимальное положение, а затем прибавить обороты. Если напряжение батареи упадет ниже запрограммированного значения, снова произойдет автоматическое отключение.

### 4.0. Использование функций регулятора Phoenix-10

**ВЕС.** Напряжение питания подается на приемник и сервомашинки по сигнальному кабелю регулятора. При необходимости отключения системы ВЕС и использования отдельного источника питания для аппаратуры (такая необходимость возникает в случае применения силовой батареи, состоящей более чем из 10 элементов) следует перерезать красный провод сигнального кабеля или извлечь его контакт из колодки сигнального кабеля. В обоих случаях необходимо изолировать концы перерезанного провода или извлеченный из колодки контактный элемент.

**Торможение.** Переводом рукоятки управления оборотами в минимальное положение достигается торможение пропеллера.

**Автоматическое отключение.** Электродвигатель отключается, если напряжение силовой батареи опускается ниже запрограммированного значения (заводская установка – 5,0 В) в течение более чем 0,5 с. Если произошло отключение двигателя, сохраняется возможность его повторного запуска. Для этого необходимо вернуть рукоятку управления

аппаратуры.

аппаратуры.

использовать его на малой мощности.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Повторный запуск двигателя после того, как произошло автоматическое отключение, может привести к падению напряжения силовой батареи, отказу приемника и потере контроля над моделью.

**Отключение двигателя при потере сигнала или критическом уровне помех.** Если сигнал передатчика становится слабым или уровень помех становится слишком высоким, регулятор отключает двигатель. После восстановления нормального приема сигнала можно запустить двигатель повторно. Для этого необходимо вернуть рукоятку управления оборотами в минимальное положение, после чего вновь запустить двигатель.

**Безопасность при включении питания.** Одной из функций регулятора является предотвращение неожиданного запуска двигателя при подключении силовой батареи модели. Регулятор активируется только после того, как рукоятка управления оборотами переведена в минимальное положение и оставалась в этом положении в течение не менее 1,5 секунд. До этого регулятор не подает питание на двигатель, независимо от положения рукоятки. Перед полетом обязательно проверяйте, произошло ли активирование регулятора!

**Светодиод.** Светодиод используется для программирования регулятора. Кроме этого, когда регулятор активирован, постоянное свечение светодиода сигнализирует о максимальных оборотах двигателя. Если регулятор находится в режиме автокалибровки (значение параметра №4 равно 1), сигнал полных оборотов может появиться еще до того, как рукоятка управления оборотами окажется в максимальном положении. Если такое произошло, просто доведите рукоятку до максимума. Микропроцессор определит максимальное отклонение ручки и откорректирует калибровку регулятора.

## 5.0. Неисправности и их устранение

**Все соединения выполнены правильно, приемник и сервомашинки работают, но двигатель не запускается.**

Регулятор не обнаруживает четырехсекундную паузу и не активируется. Переведите рукоятку управления оборотами на Вашем передатчике в крайнее нижнее положение и выждите не менее 4 секунд.

Если это не дало результата, переведите в крайнее нижнее положение также и триммер этого канала.

Возможно, следует реверсировать канал управления оборотами.

Если Ваш передатчик допускает регулирование расходов сервомашинки (EPA), проверьте установленное значение этих параметров для канала управления оборотами.

**При максимальных оборотах двигателя регулятор отключает двигатель через несколько секунд, даже при свежезаряженной силовой батарее.**

Автоматическое отключение происходит в случае, если напряжение батареи опускается ниже запрограммированного значения (предустановленное значение 5,0 В) в течение не менее 0,5 с. Тем самым предотвращается потеря контроля над моделью вследствие падения напряжения на приемнике. Если автоотключение происходит при свежезаряженных батареях, это означает, что напряжение падает очень быстро. Как правило, это признак потребления двигателем тока, который батарея не может обеспечить. Попробуйте установить воздушный винт меньшего диаметра и/или шага, либо замените батарею на более мощную.

**Светодиод загорается при увеличении оборотов.**

Это нормальное явление. Светодиод должен загораться при достижении максимальных оборотов. Если регулятор находится в режиме автокалибровки (значение параметра №4 равно 1), сигнал полных оборотов может появиться еще до того, как рукоятка управления оборотами окажется в максимальном положении. Если такое произошло, просто доведите рукоятку до максимума. Микропроцессор определит максимальное отклонение ручки и откорректирует калибровку регулятора.

**Не работают ни сервомашинки, ни двигатель.**

Проверьте все электрические соединения, обращая особое внимание на соблюдение полярности. Если все соединения выполнены правильно, но ничего не работает, обратитесь к дилеру, у которого Вы приобрели регулятор, либо непосредственно на фирму Castle Creations™ (см.раздел 6.0).

## 6.0. Контактная информация и гарантии

Срок гарантии на регулятор Phoenix-10 составляет 1 год со дня приобретения. Гарантия распространяется на компоненты и сборку регулятора. Гарантия не распространяется на случаи небрежной или некорректной эксплуатации, повлекшие повреждение регулятора по причине неправильного подключения, перегрузки по напряжению или току.

По всем вопросам, касающимся обмена, возврата, а также гарантийного или послегарантийного обслуживания регулятора, Вы можете связаться с фирмой Castle Creations™.

**Castle Creations™**

402 E.Pendleton Ave.  
Wellsville, KS 66092  
Tel. (785)883-4519

E-mail: [info@castlecreations.com](mailto:info@castlecreations.com)

Fax: (785)883-4571

<http://www.castlecreations.com>

## 7.0. Программируемые функции регулятора Phoenix-10

Процесс программирования регулятора Phoenix-10 сводится к ответам на последовательность запросов. Запросы выдаются в виде серий вспышек светодиода регулятора: количество вспышек в первой серии соответствует номеру программируемого параметра, во второй серии – номеру варианта значения этого параметра. Регулятор Phoenix-10 допускает программирование трех параметров: 1) напряжение автоотключения; 2) тип автоотключения; 3) способ калибровки.

Ваша задача как пользователя – ответить «да» или «нет» на запросы микропроцессора регулятора, выдаваемые в виде серий вспышек. Получив ответ «нет» на запрос очередного значения параметра, регулятор переходит к выдаче запроса следующего значения этого параметра. Получив ответ «да», регулятор сохраняет выбранное Вами значение параметра в своей энергонезависимой памяти и переходит к выдаче запроса на установку значения следующего параметра. Эта процедура повторяется до тех пор, пока не будут выбраны значения всех программируемых параметров.

Примечание. Если на все запросы по какому-либо из параметров Вы дали ответы «нет», значение этого параметра не изменяется. В памяти регулятора остается ранее запрограммированное значение этого параметра. Только ответ «да» приводит к изменению значения параметра.

При ответе на запрос Вам следует перевести рукоятку управления оборотами в максимальное положение при ответе «да» или в минимальное положение при ответе «нет». Когда микропроцессор примет Ваш ответ, светодиод регулятора начнет быстро мигать. После этого переведите рукоятку в среднее положение, подтверждая тем самым готовность принять очередной запрос.

## 8.0. Вход в режим программирования

Программа микропроцессора регулятора Phoenix-10 разработана таким образом, чтобы исключить возможность *случайного* вхождения в режим программирования во время предполетной подготовки или во время полета. По этой причине процедура вхождения в режим программирования может показаться слишком сложной и долгой.

## 8.1. Проверка работоспособности

Если включение регулятора производится впервые, необходимо убедиться в том, что регулятор способен нормально работать с данной аппаратурой. В противном случае программирование может быть произведено некорректно. Выполните процедуру активации, описанную в разделе 3.0 (пункты 1...4). Если регулятор работает нормально, переходите к разделу 8.2. Если нет, попробуйте устранить неполадки, руководствуясь разделом 5.0.

## 8.2. Вход в режим программирования

- 8.2.1. Отключите питание регулятора.
- 8.2.2. Включите передатчик и переведите рукоятку оборотов в **максимальное** положение.
- 8.2.3. Подайте питание на регулятор.
- 8.2.4. Приблизительно через 2 секунды регулятор издаст короткий звуковой сигнал, одновременно светодиод на регуляторе даст короткую одиночную вспышку, за которой следует пауза.

**Ответ регулятора:** Вспышка – Пауза

## 9.0. Программирование регулятора

**Важное замечание:** При ответе на запрос необходимо перевести рукоятку оборотов в максимальное положение (ответ «ДА») или в минимальное положение (ответ «НЕТ»), оставляя её в этом положении не менее чем на 2 секунды. Когда регулятор примет Ваш ответ, светодиод начинает быстро мигать, после чего следует вновь поставить рукоятку оборотов в среднее положение, подтвердив тем самым готовность к ответу на следующий запрос.

Если Вам нужно перепрограммировать только некоторые функции, нет необходимости проходить все последующие шаги программирования. Когда Вы задали новое значение нужных параметров, а регулятор принял Ваш ответ, вместо того, чтобы возвращать рукоятку оборотов в среднее положение, просто отключите питание регулятора, включите его снова и переходите к нормальной процедуре предполетного активирования регулятора (раздел 3.0). Если питание регулятора было отключено до полного окончания процесса программирования, значения тех параметров, до которых Вы не дошли, остаются неизменными (сохраняются ранее установленные значения).

\* Значения, предустановленные на заводе-изготовителе, в приводимой ниже таблице обозначены звездочками.

- 8.2.5. Переведите рукоятку оборотов в **среднее** положение.
- 8.2.6. Приблизительно через 2 секунды регулятор издаст короткий звуковой сигнал, одновременно светодиод на регуляторе даст две коротких вспышки, за которыми следует пауза.

**Ответ регулятора:** Вспышка – Вспышка – Пауза

- 8.2.7. Снова переведите рукоятку оборотов в **максимальное** положение.
- 8.2.8. Приблизительно через 2 секунды регулятор издаст короткий звуковой сигнал, одновременно светодиод на регуляторе даст три коротких вспышки, за которыми следует пауза.

**Ответ регулятора:** Вспышка – Вспышка – Вспышка – Пауза

- 8.2.9. Снова переведите рукоятку оборотов в **среднее** положение. Приблизительно через 2 секунды регулятор издаст 4 коротких звуковых сигнала, одновременно светодиод на регуляторе начнет подавать сигнал, состоящий из двух последовательных коротких вспышек, разделенных короткой паузой, за которыми следует длительная пауза.

**Ответ регулятора:** Вспышка – Пауза – Вспышка – Длинная пауза

- 8.2.10. Регулятор находится в режиме программирования. Переходите к разделу 9.0 – «Программирование».

### 9.1. Программирование параметра 1 – напряжение автоотключения

Вариант 1:	Напряжение автоотключения 4,0 В.	Рекомендуется при использовании NiCd-NiMH батарей из 5 элементов
Вариант 2*:	Напряжение автоотключения 5,0 В.	Рекомендуется при использовании NiCd-NiMH батарей из 6...8 элементов или литиевых батарей из 2 элементов.
Вариант 3:	Напряжение автоотключения 6,0 В.	Рекомендуется при использовании NiCd-NiMH батарей из 7...10 элементов.
Вариант 4:	Напряжение автоотключения 7,2 В.	Рекомендуется при использовании NiCd-NiMH батарей из 9...12 элементов или литиевых батарей из 3 элементов.
Вариант 5:	Напряжение автоотключения 9,0 В.	Рекомендуется при использовании NiCd батарей из 12...14 элементов, NiMH батарей из 12...16 элементов или литиевых батарей из 4 элементов
Вариант 6:	Напряжение автоотключения 12,0 В.	Рекомендуется при использовании NiCd батарей из 16 элементов или литиевых батарей из 4 элементов

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
1 вспышка Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 1 Вариант 1 – напряжение автоотключения 4,0 В?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
1 вспышка Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 1 Вариант 2 – напряжение автоотключения 5,0 В?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
1 вспышка Пауза 3 вспышки Длинная пауза	Параметр 1 Вариант 3 – напряжение автоотключения 6,0 В?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
1 вспышка Пауза 4 вспышки Длинная пауза	Параметр 1 Вариант 4 – напряжение автоотключения 7,2 В?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
1 вспышка Пауза 5 вспышек Длинная пауза	Параметр 1 Вариант 5 – напряжение автоотключения 9,0 В?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
1 вспышка Пауза 6 вспышек Длинная пауза	Параметр 1 Вариант 6 – напряжение автоотключения 12,0 В?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.2)

## 9.2. Программирование параметра 2 – защита по току

Примечание. Изменяйте значение этого параметра на свой страх и риск. Выход из строя регулятора вследствие перегрузки по току НЕ покрывается заводской гарантией. Программирование этого параметра рекомендуется только опытным моделистам. Существует 5 вариантов чувствительности защиты:

- Вариант 1: Очень высокая чувствительность (весьма низкий порог срабатывания, быстрое отключение)  
 Вариант 2: Высокая чувствительность (низкий порог срабатывания, быстрое отключение)  
 Вариант 3\*: Стандартная чувствительность (средний порог срабатывания, отключение с небольшой задержкой)  
 Вариант 4: Пониженная чувствительность (высокий порог срабатывания, отключение с небольшой задержкой)  
 Вариант 5: Защита отключена

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
2 вспышки Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 2 Вариант 1 – очень высокая чувствительность?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.3)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
2 вспышки Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 2 Вариант 2 – высокая чувствительность?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.3)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
2 вспышки Пауза 3 вспышки Длинная пауза	Параметр 2 Вариант 3 – стандартная чувствительность?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.3)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
2 вспышки Пауза 4 вспышки Длинная пауза	Параметр 2 Вариант 4 – низкая чувствительность?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.3)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
2 вспышки Пауза 5 вспышек Длинная пауза	Параметр 2 Вариант 5 – защита отключена?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.3)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.3)



### 9.3. Программирование параметра 3 – тип торможения

Режим задержки торможения обеспечивает 4-секундную паузу перед началом торможения. Мягкое торможение – это торможение с 50% мощностью, жесткое торможение – торможение со 100% мощностью. Допускается установка режима жесткого торможения с использованием батареи, состоящей не более чем из 10 элементов.

- Вариант 1\*: Мягкое торможение с задержкой. Рекомендуется для моделей с обычными или складывающимися лопастями винта.  
 Вариант 2: Жесткое торможение с задержкой. Рекомендуется для мотоустановок без редуктора, когда требуется интенсивное торможение.  
 Вариант 3: Мягкое торможение без задержки. Используется на соревнованиях, когда требуется очень короткая задержка при торможении.  
 Вариант 4: Жесткое торможение без задержки. Используется на соревнованиях, когда требуется очень короткая задержка при торможении.  
 Вариант 5: Торможение отключено. Рекомендуется для моделей вертолетов.

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
3 вспышки Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 3 Вариант 1 – мягкое торможение с задержкой?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.4)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
3 вспышки Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 3 Вариант 2 – жесткое торможение с задержкой?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.4)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
3 вспышки Пауза 3 вспышки Длинная пауза	Параметр 3 Вариант 3 – мягкое торможение без задержки?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.4)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
3 вспышки Пауза 4 вспышки Длинная пауза	Параметр 3 Вариант 4 – жесткое торможение без задержки?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.4)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
3 вспышки Пауза 5 вспышек Длинная пауза	Параметр 3 Вариант 5 – торможение отключено?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.4)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.4)



#### 9.4. Программирование параметра 4 – тип калибровки

Вариант 1\*: Автокалибровка. Рекомендуется для большинства авиамоделей.

Вариант 2: Фиксированная калибровка. Рекомендуется для моделей вертолетов с фиксированным шагом основного ротора.

Вариант 3: Режим гувернера на низких оборотах (см. примечание ниже). Рекомендуется для моделей вертолетов с изменяемым коллективным шагом несущего ротора.

Вариант 4: Режим гувернера на высоких оборотах (см. примечание ниже). Рекомендуется для моделей вертолетов с изменяемым коллективным шагом несущего ротора.

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
4 вспышки Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 4 Вариант 1 – автокалибровка?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.5)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
4 вспышки Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 4 Вариант 2 – фиксированная калибровка?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.5)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
4 вспышки Пауза 3 вспышки Длинная пауза	Параметр 4 Вариант 3 – режим гувернера на низких оборотах?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.5)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
4 вспышки Пауза 4 вспышки Длинная пауза	Параметр 4 Вариант 4 – режим гувернера на высоких оборотах?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.5)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.5)

**Примечание.** В режиме гувернера рукоятка управления оборотами определяет частоту вращения главного ротора, при этом регулятор стремится поддерживать заданную частоту, независимо от нагрузки на двигатель. Чаще всего такой режим используется на моделях вертолетов с изменяемым коллективным шагом несущего ротора, когда желательна постоянная частота вращения несущего ротора. Два варианта режима гувернера обеспечивают более точное регулирование на низких либо на высоких оборотах. Низкоскоростные двигатели с меньшим числом полюсов (Hacker и подобные) требуют точного регулирования на низких оборотах, а высокооборотные многополюсные - точного регулирования на высоких оборотах. В режиме гувернера тормоз ВСЕГДА отключен.

### 9.5. Программирование параметра 5 – опережение коммутации

- Вариант 1: Большое опережение (12°...35°). Рекомендуется для многополюсных двигателей (Jeti, крупные двигатели Mega). Обеспечивает повышение мощности за счет эффективности.
- Вариант 2\*: Стандартное опережение (5°...20°). Рекомендуется для большинства двигателей (Aveox, Hacker, Astro, небольшие Mega, Kontronix). Характеризуется хорошей сбалансированностью мощности и эффективности.
- Вариант 3: Малое опережение (0°...15°). Рекомендуется в случаях, когда на первом плане стоят требования к эффективности. Мощность немного снижена.

Примечание. Регулятор определяет тип двигателя по его индуктивности и автоматически выставляет максимально допустимое опережение для данного типа двигателя (например, для двигателя с внешним ротором будет установлено большее значение опережения).

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
5 вспышек Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 5 Вариант 1 – большое опережение?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.6)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
5 вспышек Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 5 Вариант 2 – стандартное опережение?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.6)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
5 вспышек Пауза 3 вспышки Длинная пауза	Параметр 5 Вариант 3 – малое опережение?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.6)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.6)

### 9.6. Программирование параметра 6 – тип автоотключения

- Вариант 1\*: Жесткое автоотключение. Немедленная остановка двигателя.
- Вариант 2: Мягкое автоотключение. Снижение оборотов при падении напряжения или перегрузке по току.

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
6 вспышек Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 6 Вариант 1 – жесткое автоотключение?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.7)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
6 вспышек Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 6 Вариант 2 – мягкое автоотключение?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к программированию следующего параметра (раздел 9.7)
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра

### 9.7. Программирование параметра 7 – параметры мягкого старта

- Вариант 1: Очень мягкий старт. Рекомендуется для легких моделей с хрупкими шестернями редуктора. Медленное раскручивание в режиме гувернера.  
 Вариант 2: Мягкий старт. Рекомендуется в большинстве случаев.  
 Вариант 3: Быстрый старт.

Сигнал	Запрос	Варианты ответа	Действия регулятора	Ваши действия
7 вспышек Пауза 1 вспышка Длинная пауза	Параметр 7 Вариант 1 – очень мягкий старт	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Программирование завершено. Переходите к нормальной процедуре предполетной активации регулятора (раздел 3.0).
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
7 вспышек Пауза 2 вспышки Длинная пауза	Параметр 7 Вариант 2 – мягкий старт	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Программирование завершено. Переходите к нормальной процедуре предполетной активации регулятора (раздел 3.0).
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение.	Перевести рукоятку в среднее положение, переходить к следующему варианту данного параметра
7 вспышек Пауза 3 вспышки Длинная пауза	Параметр 7 Вариант 3 – быстрый старт?	Да – рукоятка в максимум	Запоминает выбор. Быстро мигает – подтверждение.	Программирование завершено. Переходите к нормальной процедуре предполетной активации регулятора (раздел 3.0).
		Нет – рукоятка в минимум	Быстро мигает – подтверждение. Значение параметра, установленное ранее, остается без изменений.	Программирование завершено. Переходите к нормальной процедуре предполетной активации регулятора (раздел 3.0).