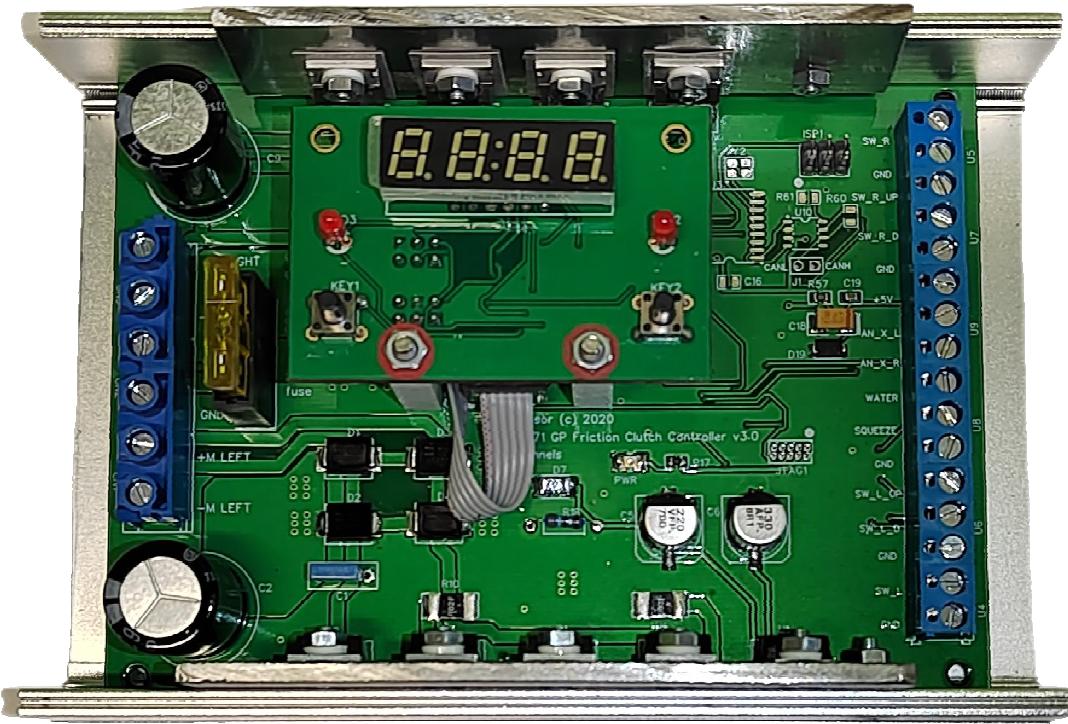


# Контроллер выжима фрикционов ГП ГАЗ-71 двухканальный

rev. 2.5



## Руководство по эксплуатации

Контроллер предназначен для управления выжимом фрикционов на главных передачах типа ГАЗ-71 (и их модификаций) на бортоповоротных вездеходах с одной главной передачей. Управление осуществляется кнопками выжима фрикционов на рычагах, либо смонтированными на них концевыми выключателями. Более точная регулировка актуаторов осуществляется с помощью отдельного 1-осевого джойстика.

Торможение бортов осуществляется с помощью гидравлической или механической схемы, которая не связана с контроллером.

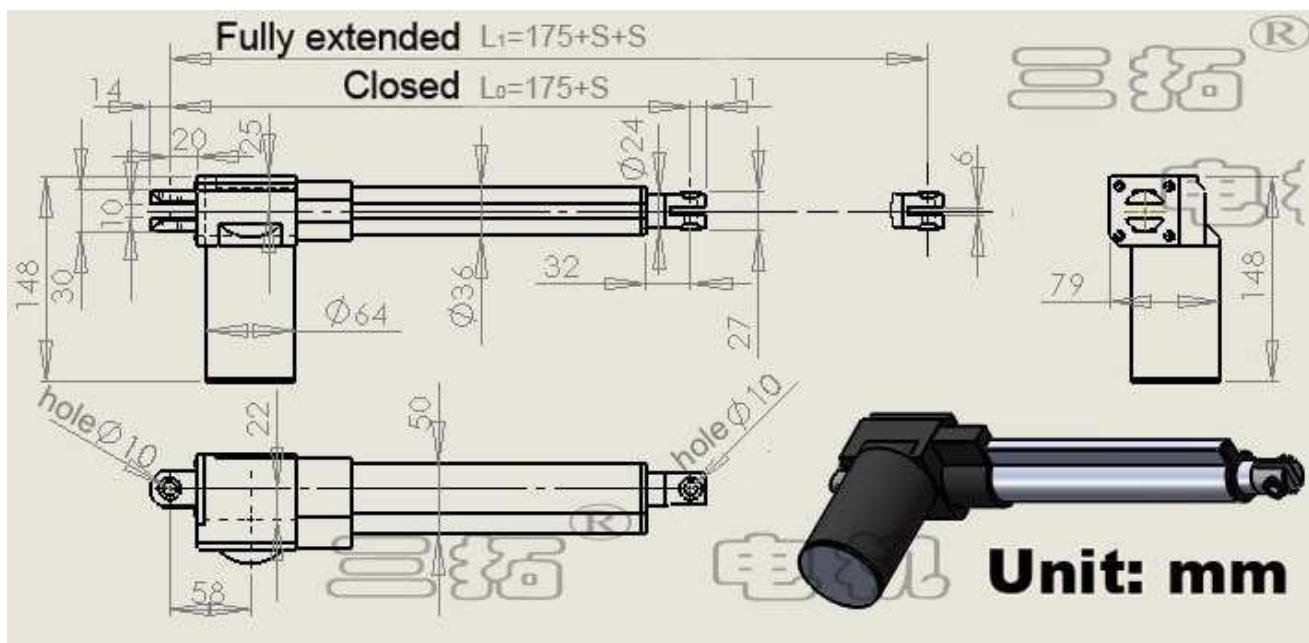
### Особенности:

- Управление с помощью рычагов и плавная регулировка выжима фрикционов с помощью джойстика
- 2 канала управления актуаторами
- Функция режима «Вода» - для плавного отпускания фрикционов при плавании
- Регулировка скорости отпускания фрикционов для нормального режима
- Защиты электродвигателей актуаторов

Данная система облегчает и упрощает управление вездеходом.

Основные характеристики:

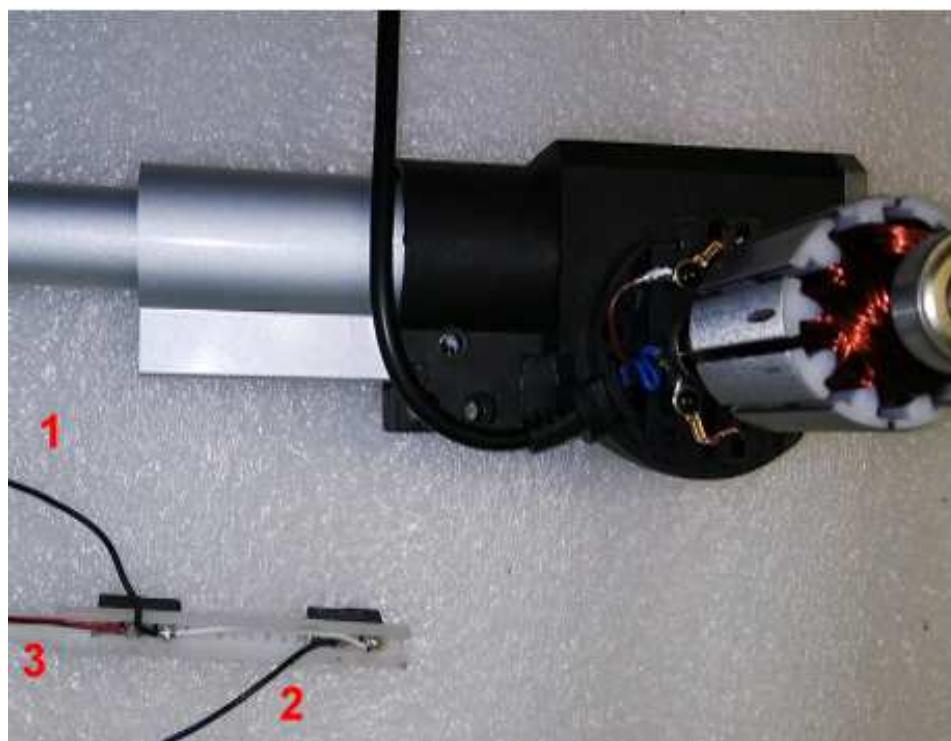
Модель	vksensor Frictions control board v3.0
Версия ПО	v2.5
Количество каналов	2 (правый и левый фрикцион)
Номинальное напряжение питания	12В (24В версия блока под заказ)
Потребляемый ток в рабочем режиме	<20 А
Потребляемый ток в пиковом режиме	< 40 А
Потребляемый ток в режиме ожидания	0,05 А
Задержка от заклинивания	есть, настраиваемая
Быстродействующая защита от короткого замыкания в приводе	есть, настраиваемая
Номинальное усилие на выжим подводки фрикциона (для ГП ГАЗ-71)	70-80 кг
Использование совместно с актуаторами:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BringSmart Model SRB. 50 ммшток.12V,16 mm/s, 1500N (150 kg) или аналогичные 1000N (100kg)</li> <li>2. Sumotor 50 mm шток. 12V,30 mm/s, 1000N (100 kg)</li> </ol>
Типовое время полного выжима	1.0-1.3с (для 16mm/s актуатора) 0.8-0.9 с (для 30 mm/s актуатора)
Используемый джойстик	Linde 7919040041, резистивный, одноосевой
Габариты блока	106x205x55мм



Габаритные размеры актуаторов SUMOTOR

1. Предварительная доработка актуаторов. Вывод проводов с концевых выключателей.  
Подключение электромотора напрямую к контроллеру.

Для повышения надежности работы, устанавливаемые совместно с контроллером актуаторы нуждаются в доработке. Внутри заводских актуаторов Bringsmart/Sumotor установлены концевые выключатели с диодами, которые подключены последовательно с двигателем. **Необходимо разобрать актуаторы, удалить плату с диодами, отдельно вывести концевые выключатели к контроллеру, отдельно подключить электродвигатель.**



К планке с концевыми выключателями необходимо подключить 3 провода:

1 – общий, 2 – концевой выключатель нижнего положения (нормально открытый), 3 – концевой выключатель верхнего положения (нормально открытый).

Электродвигатель необходимо подключить напрямую.

**ВАЖНО.** Обозначенная на контроллере полярность +M и -M соответствует движению штока актуатора на сжатие.



**ВАЖНО.** При сборке важно установить стакан с магнитами в изначальном положении, иначе направление вращения двигателя изменится на противоположное.

## 2. Установка

Для ГП ГАЗ-71 возможна установка как «навстречу» фланцу кардана, так и вдоль него. Главная передача ГАЗ-71 имеет симметричный механизм выжима фрикциона (обойма с тремя шариками под фрикционом позволяет отводке фрикциона двигаться на выжим в обоих направлениях).

Ниже представлены возможные варианты установки. Актуаторы необходимо закрыть от горячих потоков воздуха основного радиатора кожухами. Максимальная рабочая температура актуаторов составляет +60 град.

**ВАЖНО.** Актуаторы данных типов должны работать на разжатие, т.е. основное усилие на выжим отводки фрикциона должно прикладываться при удлинении штока актуатора. В обратном направлении (на сжатие) рабочее усилие актуатора составляет всего 30% от номинального, то есть порядка 30 кг.



## 2.1. Люфт отводки фрикционa

**ВАЖНО.** Для отводки фрикционa необходимо отрегулировать свободный ход (для ГП ГАЗ-71 составляет 8-12 мм согласно руководству по ремонту), вилку актуатора нужно установить в 2/3 свободного хода отводки. Для надежной работы ГП ГАЗ-71 необходим люфт отводки фрикционa - тепловой зазор.

## 2.2 Установка органов управления



Вариант с кнопками на рычагах (проводка проведена внутри труб рычагов с помощью резинового гибкого кабеля).



Вариант с концевыми выключателями на выжим.

**ВАЖНО.** Необходимо использовать концевые выключатели управления класса IP67 или аналогичные. В случае попадания воды в концевой выключатель возможно ложное срабатывание контроллера и несанкционированный выжим борта (бортов).

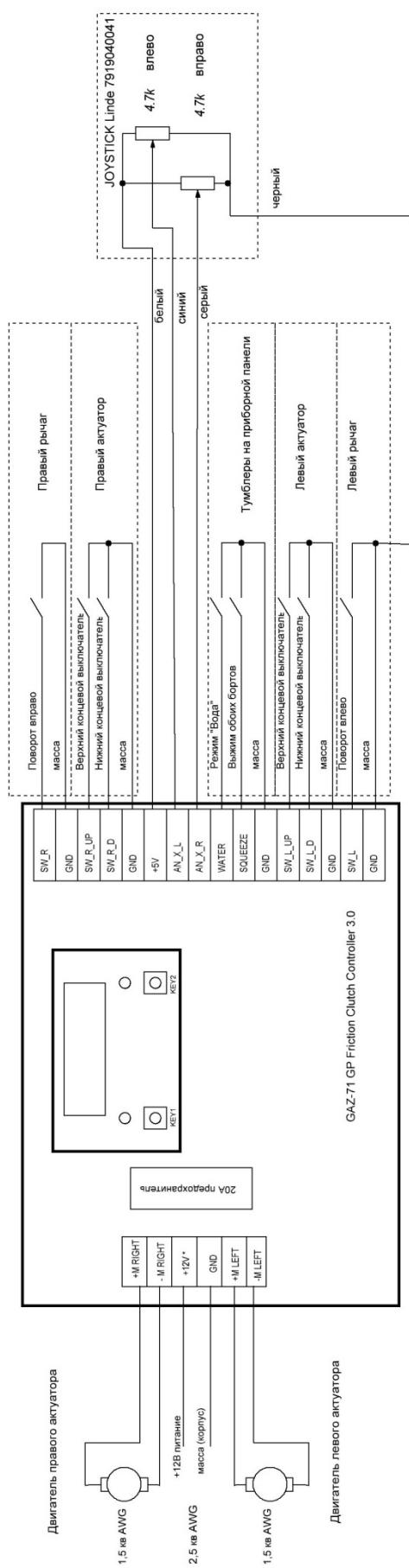


Контроллер необходимо установить в защищенном от брызг воды месте. Желательно установить контроллер в удобном для проверки и настройки месте. В данном случае на корпус контроллера установлены авиационные разъемы.



Вариант расположения джойстика управления (под левую руку). Контроллер может работать без установленного джойстика.

### 3. Электрические соединения



Контроллер может работать без подключенного джойстика

## Назначение клеммников

### Левый силовой клеммник

Обозначение	Контакт
+M RIGHT	Двигатель правого актуатора +
-M RIGHT	Двигатель правого актуатора -
+12V	Питание контроллера
GND	Общий (масса)
+M LEFT	Двигатель левого актуатора +
-M LEFT	Двигатель левого актуатора -

\* **ВАЖНО.** Полярность выводов соответствует движению в направлении уменьшения длины вылета штока актуатора (движение «вниз»)

Линии +M и -M необходимо развести гибким проводом 1,5 кв.

Линии +12V и GND необходимо развести гибким проводом 2,5 кв.

### Правый контрольный клеммник

Обозначение	Контакт
SW_R	Выжим правого фрикциона (поворот вправо). Сигнал от концевого выключателя рычага или от кнопки.
GND	Общий (масса, корпус)
SW_R_UP	Верхний концевой выключатель правого актуатора. Максимальная длина штока
SW_R_D	Нижний концевой выключатель правого актуатора. Минимальная длина штока
GND	Общий (масса, корпус)
+5V	+5В для резистивного джойстика
AN_X_L	Шайба джойстика для левого поворота
AN_X_R	Шайба джойстика для правого поворота
WATER	Тумблер режима «Вода». Плавный возврат актуаторов во избежание ударов трансмиссии на воде.
SQUEEZE	Тумблер одновременного выжима обоих фрикционов. Сервисный режим для ревизии трансмиссии.
GND	Общий (масса, корпус)
SW_L_UP	Верхний концевой выключатель левого актуатора. Максимальная длина штока
SW_L_D	Нижний концевой выключатель левого актуатора. Минимальная длина штока
GND	Общий (масса, корпус)
SW_L	Выжим левого фрикциона (поворот влево). Сигнал от концевого выключателя рычага или от кнопки.
GND	Общий (масса, корпус)

### 3.1. Проверка подключения

**ВАЖНО!** Перед подключением необходимо проверить полярность подключения двигателей актуаторов. Полярность выводов +M и -M соответствует движению в направлении уменьшения длины вылета штока актуатора (движение «вниз»). В случае неправильной полярности, возможно заклинивание актуатора в

нижнем положении (и срабатывание защиты), а также поломка пластиковой заглушки в торце актуатора (в верхнем положении).

**ВАЖНО!** Перед началом работы необходимо проверить работу концевых выключателей актуатора, при этом на дисплее отображается «\_» - нижнее положение, и «\_» - верхнее положение при перемещении актуатора.

Нижнее положение соответствует минимальной длине штока актуатора.

Верхнее положение соответствует максимальной длине штока актуатора (это 50 мм от нижнего положения).

Контроллер от нижнего положения актуатора выжимает фрикцион на расстояние, соответствующее установленному в параметре 01 времени выжима фрикциона (типовое время порядка 0.9-1.1 с, что соответствует 22-27 мм от нижнего положения)

**ВАЖНО!** Контроллер в режиме ожидания потребляет ток порядка 0,05 А, поэтому в случае долгой стоянки необходимо отключать аккумулятор, либо установить выключатель массы.

При прокладывании жгутов проводки, их необходимо уложить в гофры, прокладывать вдали от элементов выпускной системы (глушителя), вращающихся деталей, и не подверженных долгому нахождению в воде.

## 4. Описание работы контроллера

### 4.1. Логика работы

После нажатия на кнопку выжима фрикциона (концевого выключателя) привод выдвигается на заданное в настройках время (Параметр 01) и выжимает фрикцион. После отпускания рычага, привод движется в противоположную сторону до срабатывания концевого выключателя нижнего положения, либо до выдержки времени (Параметр 02).

Настройка контроллера заключается в проверке времени полного выжима фрикционов (отдельно для передней и задней ГП). Необходимо подобрать параметр 01 до полного выжима фрикционов ГП.

Оптимальный диапазон настроек приведен в таблице:

Актуатор	Параметр 01	Параметр 02	Перемещение штока
BringSmartModelSRB. 50 ммшток .12V, <b>16 mm/s</b> , 1500N (150 kg),  аналогичные 1000N (100kg)	1.1-1.3с (для 16mm/актуатора)	3,0 с	22-27 мм (полный выжим фрикциона)
Sumotor 50 mm шток. 12V, <b>30 mm/s</b> , 1000N (100 kg)	0.9 с (по умолчанию) 0.8-1.1 с	2,0 с (по умолчанию)	

**ВАЖНО.** Недостаточное время выжима фрикциона может привести к трению и нагреву пластин и «уводу» машины в сторону. Избыточное время выжима фрикциона замедляет скорость реакции машины.

**ВАЖНО.** После долгой стоянки или консервации ГП возможно «залипание» пластин фрикционов. Необходимо «сдергивание» фрикциона в разжатом состоянии, либо разборка фрикциона и механическая очистка.

### Отображение дисплея в рабочем режиме

Символ	Назначение
U	Движение привода вверх
d	Движение привода вниз
.	Связь платы Дисплея и Силовой платы (I2C)
<u>_</u> (нижнее подчеркивание)	Нижний концевой выключатель
<u>-</u> (верхне подчеркивание)	Верхний концевой выключатель
S	SQUEEZE. Одновременный выжим обоих фрикционов ГП (отключение оси).
- (средняя черта)	Режим «Вода»
F1	Сработала защита от заклинивания(максимальная токовая защита - МТЗ). См. параметры 30..33
F2	Сработала защита от короткого замыкания См. параметры 34..35
Левый светодиод	Левый канал. Работа
Правый светодиод	Правый канал. Работа

**ВАЖНО.** В случае заклинивания или неисправности мотора актуатора, на дисплее отображается F1 или F2. Это может быть связано с заклиниванием фрикциона, либо актуатора. При этом привод останавливается, сброс привода осуществляется повторным нажатием кнопки (концевого выключателя). Подробнее о настройке защит см. в п. 5.4.

**Срабатывание защит также возможно, если не отработал концевой выключатель нижнего положения и шток актуатора при движении вниз достиг механического упора в червячном механизме. Необходима регулировка концевого выключателя в актуаторе, либо его замена.**

## 4.2. Выжим обоих фрикционов ГП

Контроллер позволяет выжимать оба фрикциона ГП для обслуживания трансмиссии. Данный режим включается замыканием входа SQUEEZE на массу.

При этом штоки актуаторов выдвигаются на расстояние на 20% большее, чем при обычном управлении ГП.

При включении этого режима на дисплее отображается символы «S». Данный режим может быть необходим для ремонта ходовой части вездехода, установки карданного вала или при буксировке.

#### **4.3. Режим «Вода»**

Для уменьшения ударов трансмиссии при отпускании фрикционов при плавании в воде, возможно включение режима «Вода». Этот режим вводится при подключении входа WATER к массе (GND).

При этом скорость возврата задается в процентах от номинальной скорости, см. параметр 39.

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Описание
39	1..10	4 (x10% )	<p>Скорость возврата актуаторов в режиме «Вода» x 10%</p> <p>1 – минимальная скорость возврата (10% Уном)</p> <p>...</p> <p>10 – максимальная скорость возврата (100% Уном)</p>

#### **4.4. Режим плавного отпускания фрикциона в нормальном режиме**

Контроллер позволяет осуществлять плавный возврат фрикциона в нормальном режиме (при отключенном входе контроллера WATER). По умолчанию скорость возврата актуатора максимальна, то есть составляет 100%, контроллер подает максимальное напряжение на привод. Это значение возможно изменить в параметре 38.

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Описание
38	1..10	10 (x10%)	<p>Скорость возврата актуаторов для нормального режима x 10%.</p> <p>Нормальный режим работает при отключенном входе контроллера WATER.</p> <p>1 – минимальная скорость возврата (10% Уном)</p> <p>...</p> <p>10 – максимальная скорость возврата (100% Уном)</p>

#### **4.5. Режим удержания актуатора под нагрузкой**

В случае, если под нагрузкой актуатор самопроизвольно движется «вниз», а электродвигатель вращается без подачи питания, возможно применение режима электрического удержания актуатора под нагрузкой. При этом в выжатом состоянии на привод подается небольшое напряжение и электродвигатель удерживается от вращения электромагнитным полем.

По умолчанию режим удержания неактивен. См. описание параметров 36 и 37. Режим может быть введен для одного конкретного актуатора. Настройка режима заключается в подборе напряжения удержания актуатора, при котором он под нагрузкой не движется «вверх» и «вниз».

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Описание
36	0, 1-10	0	Левый канал. Режим удержания привода под нагрузкой. Данный режим предотвращает самопроизвольное движение актуатора в обратном

			направлении под нагрузкой. В выжатом состоянии на привод подается напряжение от 5% до 50% Uном 0 – режим Удержания неактивен 1 – режим Удержания активен, минимальное напряжение (5%) 10 - режим Удержания активен, максимальное напряжение (50%)
37	0, 1-10	0	Правый канал. Режим удержания привода под нагрузкой. Данный режим предотвращает самопроизвольное движение актуатора в обратном направлении под нагрузкой. В выжатом состоянии на привод подается напряжение от 5% до 50% Uном 0 – режим Удержания неактивен 1 – режим Удержания активен, минимальное напряжение (5% Uном) 10 - режим Удержания активен, максимальное напряжение (50% Uном)

#### 4.6. Работа джойстика

**ВАЖНО.** Контроллер может управляться без подключенного джойстика, только от кнопок (концевых выключателей) на рычагах.

Джойстик работает в 4-х шаговом режиме. То есть угол поворота в левую и правую сторону джойстика разбит на 4 ступени (которые регулируются в Параметрах 10-19 для левой стороны и 20-29 для правой стороны), на каждой из которых привод выдвигается на расстояние, равное расстоянию полного выжима / 4.

В случае неисправности одной из шайб джойстика, он автоматически переключается на соседнюю подключенную шайбу. Подробнее о настройке джойстика см. в п. 5.3.

Кнопки (концевые выключатели) имеют больший приоритет над джойстиком. То есть сигналы от рычагов принимаются контроллером в первую очередь.

## 5. Настройка контроллера

### 5.1. Редактирование настроек

Выбор параметра осуществляется нажатием кнопок на дисплейной плате контроллера KEY1/KEY2. Полный список параметров см. п 6.

Редактирование/сохранение параметра нажатием KEY2 в течение 3 с. Измененные параметры сохраняются после отключения питания.

### 5.2. Основная настройка

Настройка привода состоит в **установке минимального времени полного выжима** фрикционов главной передачи (Параметр 01) для каждой ГП. Оптимальные настройки для разных типов актуаторов приведены в таблице п. 4.1.

Измеренное значение хода штока актуаторов должно составлять 22-27 мм.

При частом «залипании» пластин фрикционов, возможно изменить логику движения привода с помощью Параметра 03. При установленном Параметре 03 в 0, при нескольких последовательных быстрых нажатиях рычага на выжим, актуатор будет выдвигаться на время выжима от момента последнего нажатия на рычаг. Таким образом, можно выдвинуть актуатор до максимального «верхнего» положения и «сдернуть» пластины фрикциона. Если конструктивно в этом режиме нет необходимости, можно установить в Параметр 03 максимальное время выжима при многократных нажатиях рычага, см. таблицу:

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Описание
03	0..10.0	1.0 с	<p>Время ограничения движения вперед при многократных быстрых нажатиях рычага.</p> <p>При значении 0 , шток актуатора будет выдвигаться на время выжима от момента последнего нажатия на рычаг.</p>

**ВАЖНО.** Следует проводить измерения на заряженных аккумуляторах либо при работающем генераторе, так как скорость работы актуаторов зависит от напряжения АКБ.

### 5.3. Настройка джойстика

1. Настройка джойстика сводится к проверке исходного (нейтрального) положения. Проверяется параметр 04 для левого канала (07 для правого канала). Это значение должно быть медианой (в середине) между значениями параметров 14 – 15 (24 - 25).

Характеристика джойстика настраиваемая и при необходимости подбирается в параметрах 10-19 для левого канала и 20-29 для правого канала.

2. Измеренное значение положения джойстика в параметре 04 (07) в крайних положениях джойстика должны быть больше параметра 19 (29) и меньше 10 (20).

#### 5.4. Настройка защит

В случае ложного срабатывания защиты от заклинивания (сообщение F1 или F2), возможна подстройка уставки по току, либо увеличение уставки времени срабатывания защиты.

Быстродействующая защита от короткого замыкания в приводе актуатора срабатывает при превышении уставки по току в течении времени порядка 1 мс. При установке параметра 34 или 35 в 0 защита соответствующего канала выводится из работы.

Настройки защит двигателей актуаторов приведены в таблице:

Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Описание	Отображение неисправности на дисплее
30	10 (A)	1..50	Левый канал. Защита от заклинивания. Максимальная токовая защита, (A)	F1
31	10 (x0.01 c)	1..99	Левый канал. Защита от заклинивания. Уставка времени срабатывания максимальной токовой защиты(MT3) (x0.01 c). Диапазон значений 1...99 (0.01 c .. 0.99 c)	F1
32	10 (A)	1..50	Правый канал. Защита от заклинивания. Максимальная токовая защита, (A)	F1
33	10 (x0.01 c).	1..99	Правый канал. Защита от заклинивания. Уставка времени срабатывания максимальной токовой защиты MT3 (x0.01 c) Диапазон значений 1...99 (0.01 c .. 0.99 c)	F1
34	45 (A)	0, 1..80	Левый канал. Быстродействующая защита от короткого замыкания по току. Настраивается от 1 до 80 А.  Значение 0 – защита выведена.	F2
35	45 (A)	0, 1..80	Правый канал. Быстродействующая защита от короткого замыкания по току. Настраивается от 1 до 80 А.  Значение 0 – защита выведена.	F2

## 6. Полный список параметров (прошивка v2.5)

Номер параметра	Чтение/запись	По умолчанию	Назначение
01	R/W	0,9 (с)	Время полного выжима фрикционов
02	R/W	2,0 (с)	Время возврата актуаторов
03	R/W	1,0 (с)	Время ограничения движения вперед при многократных быстрых нажатиях рычага. При значении 0 , шток актуатора будет выдвигаться на время выжима от последнего нажатия на рычаг.
04	R	50 (%)*	Текущее положение. Джойстик. Левая шайба. Вход X_L
05	R	0.0 .... 4.4	Команда управления джойстика (Левый канал) Формат X.Y X - задание с джойстика Y – текущее положение привода 0.0 – исходное положение 1.1 – 1 ступень ... 4.4 – 4 ступень (полный выжим)
06	R	0/1	Подключен вход X_L 0 – канал отключен/неисправен 1 – канал подключен
07	R	50 (%)*	Текущее положение. Джойстик. Правая шайба. Вход X_R
08	R	0.0 .... 4.4	Команда управления джойстика (Правый канал) Формат X.Y X - задание с джойстика Y – текущее положение привода 0.0 - исходное положение 1.1 – 1 ступень ... 4.4 – 4 ступень (полный выжим)
09	R	0/1	Подключен вход X_R 0 – канал отключен/неисправен 1 – канал подключен
<b>Левый канал. Джойстик. X_L.Характеристика (% от сопротивления)</b>			
10	R/W	10 (%)	Нижний предел (исправность шайбы)
11	R/W	30 (%)	4 ступень
12	R/W	35 (%)	3 ступень
13	R/W	40 (%)	2 ступень
14	R/W	45 (%)	1 ступень
		50 (%)	* Исходное положение.
15	R/W	56 (%)	1 ступень (резервное значение для правого канала)
16	R/W	61 (%)	2 ступень (резервное значение для правого канала)
17	R/W	66 (%)	3 ступень (резервное значение для правого канала)
18	R/W	71 (%)	4 ступень (резервное значение для правого канала)
19	R/W	90 (%)	Верхний предел (исправность шайбы)
<b>Правый канал. Джойстик. X_R. Характеристика (% от сопротивления)</b>			
20	R/W	10 (%)	Нижний предел (исправность шайбы)
21	R/W	30 (%)	4 ступень
22	R/W	35 (%)	3 ступень

23	R/W	40 (%)	2 ступень
24	R/W	45 (%)	1 ступень
		50 (%)	* Исходное положение.
25	R/W	56 (%)	1 ступень (резервное значение для левого канала)
26	R/W	61 (%)	2 ступень (резервное значение для левого канала)
27	R/W	66 (%)	3 ступень (резервное значение для левого канала)
28	R/W	71 (%)	4 ступень (резервное значение для левого канала)
29	R/W	90 (%)	Верхний предел (исправность шайбы)
30	R/W	10 (A)	Левый канал. Защита от заклинивания. Максимальная токовая защита, (A) <b>Индикация неисправности F1.</b>
31	R/W	10	Левый канал. Защита от заклинивания. Уставка времени максимальной токовой защиты(MT3) (x0.01 с) Диапазон значений 1...99 (0.01 с .. 0.99 с) <b>Индикация неисправности F1.</b>
32	R/W	10 (A)	Правый канал. Защита от заклинивания. Максимальная токовая защита, (A) <b>Индикация неисправности F1.</b>
33	R/W	10	Правый канал. Защита от заклинивания. Уставка времени максимальной токовой защиты MT3 (x0.01 с) Диапазон значений 1...99 (0.01 с .. 0.99 с) <b>Индикация неисправности F1.</b>
34	R/W	45 (A)	Левый канал. Быстродействующая защита от короткого замыкания по току. Настраивается от 1 до 80 А.  <b>Индикация неисправности F2.</b> Значение 0 – защита выведена.
35	R/W	45 (A)	Правый канал. Быстродействующая защита от короткого замыкания по току. Настраивается от 1 до 80 А.  <b>Индикация неисправности F2.</b> Значение 0 – защита выведена.
36	R/W	0	Левый канал. Режим удержания привода под нагрузкой. Данный режим предотвращает самопроизвольное движение актуатора в обратном направлении под нагрузкой.. В выжатом состоянии на привод подается напряжение от 5% до 50% Uном  0 – режим Удержания неактивен 1 – режим Удержания активен, минимальное напряжение (5%) 10 - режим Удержания активен, максимальное напряжение (50%)
37	R/W	0	Правый канал. Режим удержания привода под нагрузкой. Данный режим предотвращает самопроизвольное движение актуатора в обратном направлении под нагрузкой. В выжатом состоянии на привод подается напряжение от 5% до 50% Uном  0 – режим Удержания неактивен

			1 – режим Удержания активен, минимальное напряжение (5% Uном) 10 - режим Удержания активен, максимальное напряжение (50% Uном)
38	R/W	10 (x10%)	<p>Скорость возврата актуаторов для нормального режима x10%.</p> <p>Нормальный режим работает при отключенном входе контроллера WATER.</p> <p>1 – минимальная скорость возврата (10% Uном) ... 10 – максимальная скорость возврата (100% Uном)</p>
39	R/W	4 (x10%)	<p>Скорость возврата актуаторов в режиме «Вода» x10%</p> <p>Данный режим активен, когда вход контроллера WATER замкнут на GND.</p> <p>1 – минимальная скорость возврата (10% Uном) ... 10 – максимальная скорость возврата (100% Uном)</p>