

# VLDH-350

СЕРВОДРАЙВЕР БЕСЩЕТОЧНЫХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



# СОДЕРЖАНИЕ

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | Общая информация.....                        | 2  |
| 1.1. | Характеристики .....                         | 2  |
| 2.   | Подключения .....                            | 4  |
| 2.1. | Подключение выходов.....                     | 6  |
| 3.   | Настройки драйвера .....                     | 7  |
| 3.1. | Установка времени разгона/замедления.....    | 7  |
| 3.2. | Выбор режима задания скорости.....           | 8  |
| 3.3. | Выбор количества пар полюсов двигателя ..... | 8  |
| 3.4. | Установка соответствия двигателей .....      | 10 |
| 3.5. | Выбор контура управления .....               | 10 |
| 3.6. | Настройка значения пикового тока.....        | 12 |
| 3.7. | Порт коммуникации RS-485.....                | 12 |
| 4.   | Управление двигателем.....                   | 14 |
| 4.1. | Запуск и останов двигателя.....              | 14 |
| 4.2. | Тормоз .....                                 | 14 |
| 4.3. | Выбор направления вращения.....              | 15 |
| 5.   | Установка скорости двигателя .....           | 16 |
| 5.1. | Пример со встроенным потенциометром .....    | 16 |
| 5.2. | Пример с внешним потенциометром.....         | 17 |
| 5.3. | Пример с аналоговым сигналом .....           | 18 |
| 5.4. | Пример с частотой импульсов .....            | 19 |
| 5.5. | Пример с ШИМ .....                           | 20 |
| 6.   | Индикаторы состояния .....                   | 21 |

# 1. Общая информация

BLDH-350 – это драйвер синхронного бесщеточного двигателя постоянного тока (BLDC) с датчиком Холла. Драйвер реализован на современном ЦСП, обеспечивает высокий крутящий момент, низкий уровень шума, низкий уровень вибрации. Драйвер имеет ПИД-регулятор для контуров скорости и тока. Поддерживает двигатели мощностью до 350 Вт, ток до 4 А, входное напряжение 180..265 В. Доступно управление аналоговым сигналом 0..5 В, сигналом ШИМ. В драйвере BLDH-350 имеются: встроенные защиты (от перенапряжения, превышения тока, заклинивания вала), входы "пуск/стоп", "направление", "торможение", выход "ошибка".

## 1.1. Характеристики

Табл. 1. Технические характеристики

|  |               |
|--|---------------|
| Напряжение питания (переменного тока), В | от 180 до 260 |
| Максимальный выходной ток, А             | 4             |
| Максимальная выходная мощность, Вт       | 350           |
| Опорное напряжение входов, В             | 5             |
| Максимальный ток входов, мА              | 12            |
| Напряжения аналогового управления, В     | от 0 до 5     |
| Внешний потенциометр, кОм                | 10            |
| Диапазон скоростей двигателя, об/мин     | от 0 до 20000 |
| Рабочая температура, °С                  | от 0 до 40    |



Максимальная скорость зависит от параметров питания (ток, напряжение) и количества пар полюсов двигателя.

## Серводрайвер BLDH-350

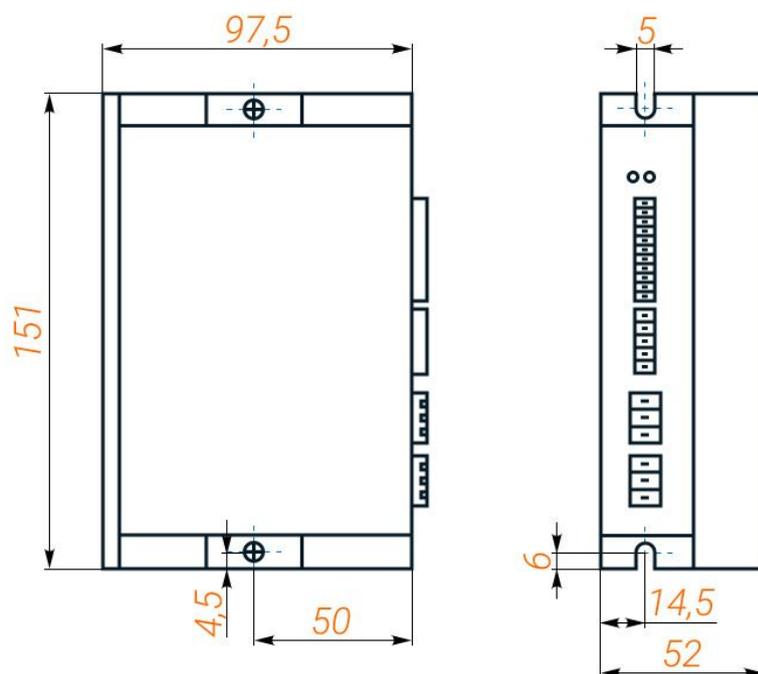


Рис. 1. Габаритные размеры

**⚠** Перед началом работы убедитесь, что модуль не был поврежден при транспортировке.

## 2. Подключения

Ниже приведено описание входов и выходов драйвера для подключений.

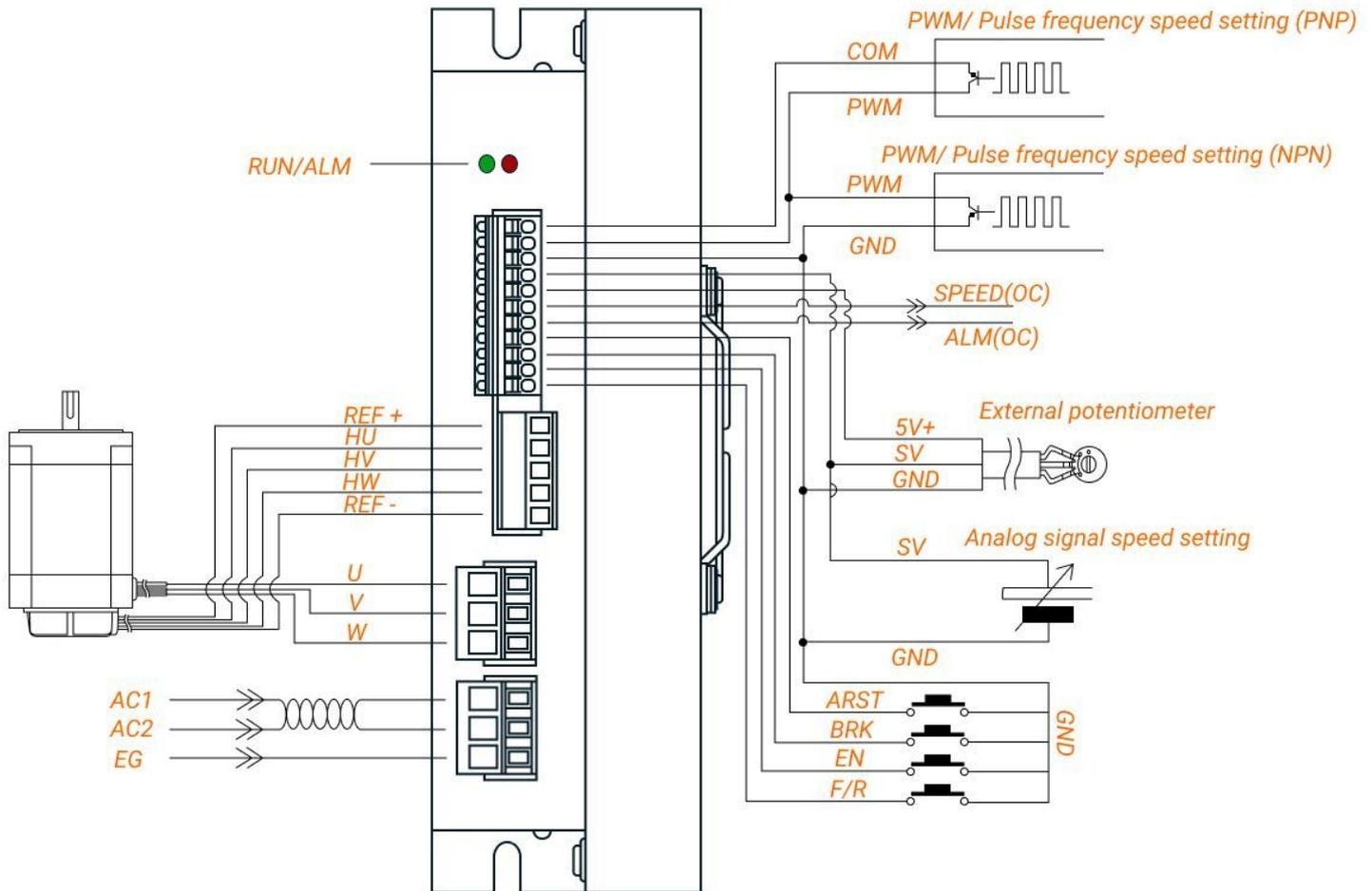


Рис. 2. Выводы драйвера

**Табл. 2. Назначения выводов драйвера**

| Пин                               | Описание  |
|-----------------------------------|---|
| <b>Сигналы управления</b>         |   |
| COM                               | "+" внешнего питания (например выход ПЛК 24В)   |
| PWM                               | Вход для регулировки частоты импульсов или коэффициента заполнения сигнала (ШИМ)  |
| GND                               | "Земля" сигналов управления   |
| SV                                | Вход для регулировки скорости внешним потенциометром (аналоговым сигналом)  |
| 5V+                               | Выход 5В для подключения внешнего потенциометра   |
| ARST                              | Вход для сброса ошибки (сброс происходит при соединении с GND)  |
| BRK                               | Тормоз для двигателя (отключен при соединении BRK и GND, срабатывает при разрыве соединения)  |
| EN                                | Останов двигателя (отключен при соединении EN и GND, срабатывает при разрыве соединения)  |
| F/R                               | Вход для выбора направления вращения двигателя (если F/R и COM не соединены, то вращение по часовой стрелке, и наоборот)  |
| <b>Выходы</b>                     |   |
| SPEED                             | Выход (с открытым коллектором) частоты импульсов, соответствующей скорости движения по формуле: $N[\text{об/мин}] = F[\text{кГц}] / P \cdot 60 / 3$ , где N – рассчитываемая скорость вращения в оборотах в минуту, F – частота импульсов, P – число полюсов двигателя. |
| ALM                               | Выход сигнала тревоги (в норме имеет уровень 5В, при ошибке 0В)   |
| <b>Сигналы датчика Холла</b>      |   |
| REF+                              | "+" питания датчика Холла   |
| HU, HV, HW                        | Сигналы датчика Холла по фазам двигателя  |
| REF-                              | "-" питания датчика Холла   |
| <b>Пины подключения двигателя</b> |   |
| U, V, W                           | Подключение фаз двигателя   |
| <b>Пины подключения питания</b>   |   |
| AC1, AC2                          | Клеммы питания для переменного напряжения 180-265 вольт   |
| EG                                | Заземление драйвера   |

## 2.1. Подключение выходов

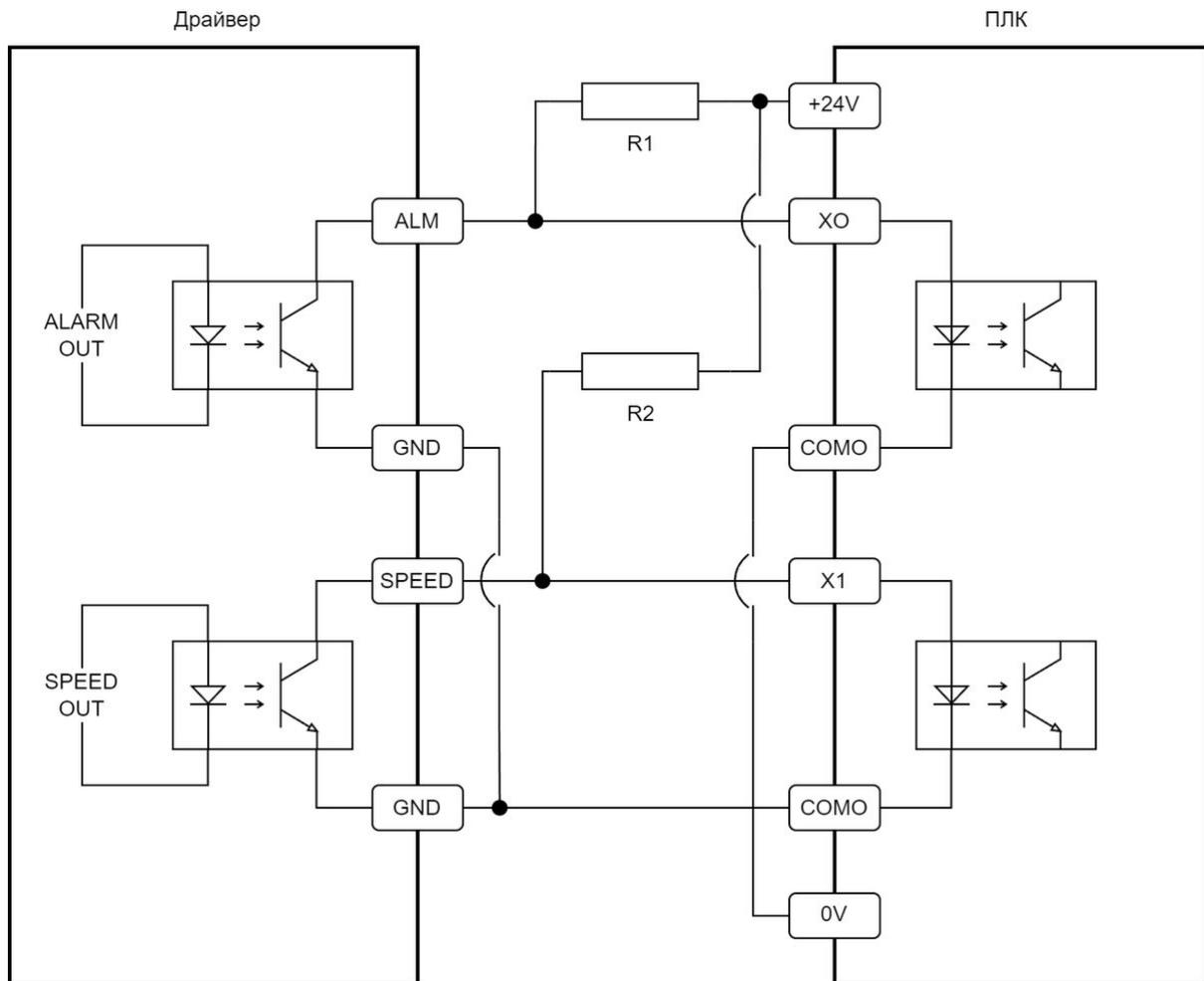


Рис. 3. Схема подключения выходов

**⚠** Номиналы резисторов R1 и R2: 1 кОм при напряжении 12 В и 2 кОм при напряжении 24 В

## 3. Настройки драйвера

### 3.1. Установка времени разгона/замедления

Установите время разгона/замедления с помощью соответствующего потенциометра в диапазоне от 0.3 до 15 секунд.

Под временем разгона следует понимать интервал времени до выхода двигателя на заданную скорость вращения из состояния покоя.

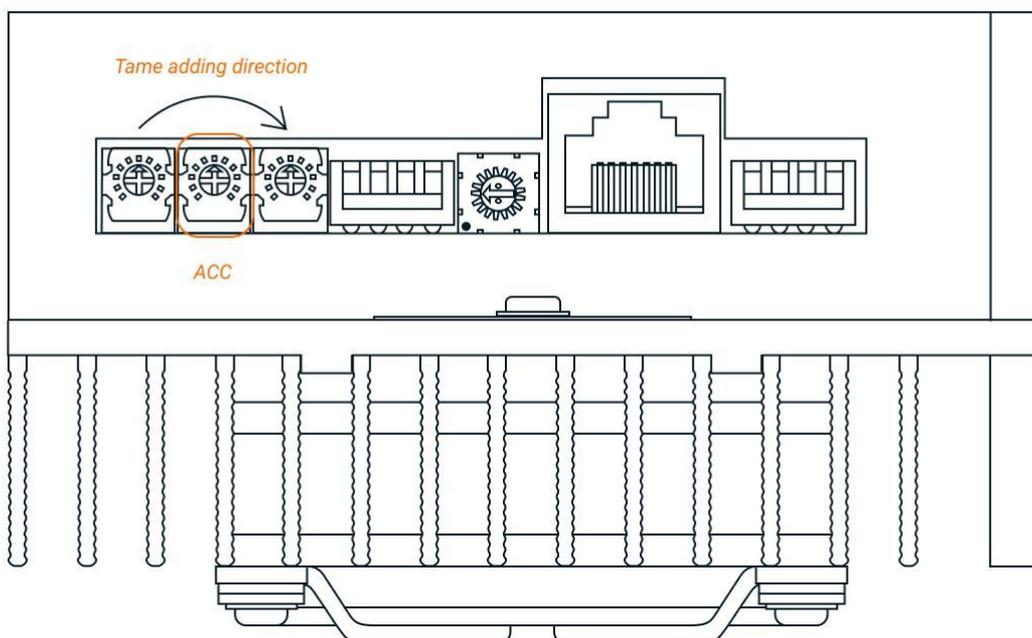


Рис. 4. Установка времени разгона/замедления

## 3.2. Выбор режима задания скорости

Выбор режима задания скорости осуществляется переключателями SW1 и SW2 согласно таблице.

**Табл. 3. Выбор режима задания скорости**

| SW1 | SW2 | Режим задания скорости                                |
|-----|-----|---|
| OFF | OFF | Встроенным потенциометром RV                          |
| ON  | OFF | Внешним аналоговым напряжением/Внешним потенциометром |
| OFF | ON  | С помощью ШИМ   |
| ON  | ON  | С помощью частоты импульсов                           |

## 3.3. Выбор количества пар полюсов двигателя

Выбор количества пар полюсов двигателя осуществляется переключателями SW5 и SW6 согласно таблице.

**Табл. 4. Выбор режима задания скорости**

| SW5 | SW6 | Количество пар полюсов     |
|-----|-----|----------------------------|
| ON  | OFF | 2                          |
| OFF | ON  | 4                          |
| ON  | ON  | 5                          |
| OFF | OFF | Настраивается через RS-485 |

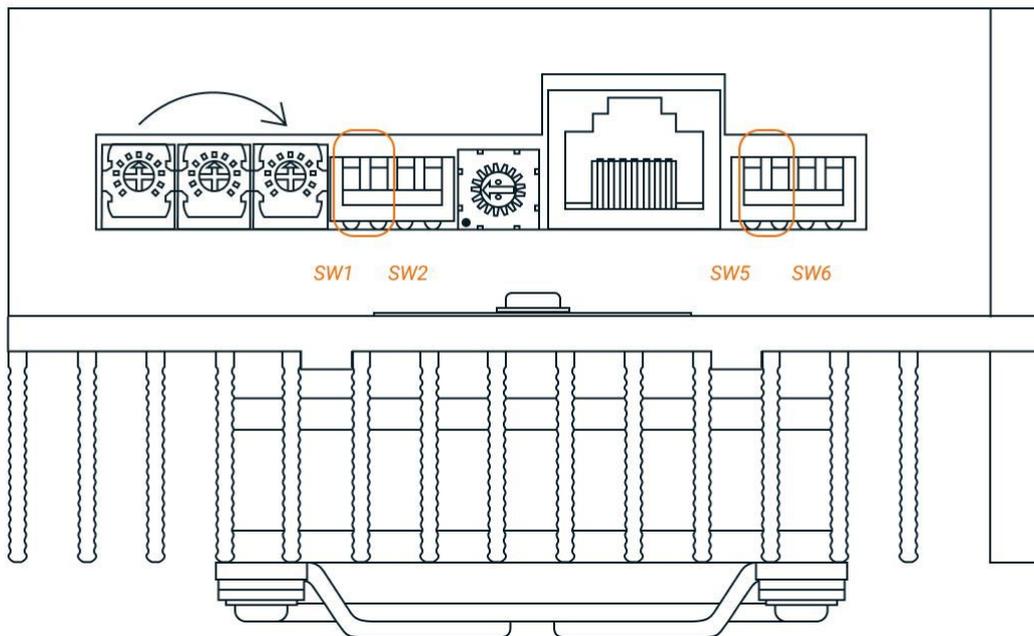


Рис. 5. Выбор режима задания скорости и количества пар полюсов двигателя

## 3.4. Установка соответствия двигателей

Выбор соответствия обратной ЭДС по фронту импульса сигнала датчика Холла. Осуществляется переключателем SW3 согласно таблице.

**Табл. 5. Выбор режима задания скорости**

| SW3 | Фронт импульса |
|-----|----------------|
| OFF | Нарастающий    |
| ON  | Падающий       |

## 3.5. Выбор контура управления

Замкнутый контур управления отличается от разомкнутого наличием ключевого параметра, который автоматически регулирует работу устройства.

Выбор замкнутого или разомкнутого контура управления осуществляется переключателями SW7 и SW8 согласно таблице.

**Табл. 6. Выбор режима задания скорости**

| Ключ | OFF                       | ON                               |
|------|---------------------------|----------------------------------|
| SW7  | Замкнутый контур          | Разомкнутый контур               |
| SW8  | Замкнутый контур скорости | Замкнутый контур скорости и тока |

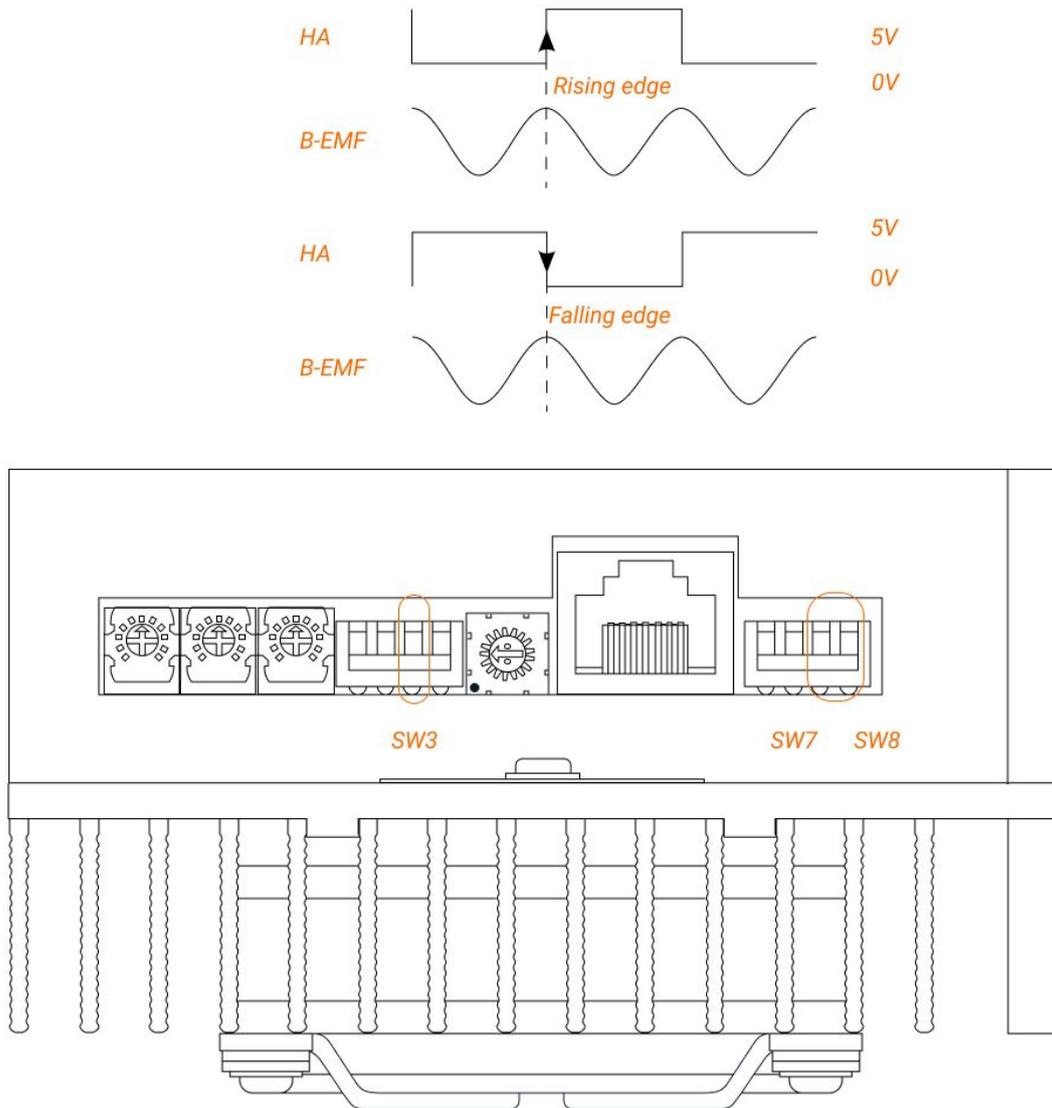


Рис. 6. Установка соответствия и выбор контура

## 3.6. Настройка значения пикового тока

Потенциометр P-sv позволяет установить максимальный выходной ток в диапазоне от 0.5 до 4 ампер. При внезапном увеличении нагрузки выходной ток будет ограничен установленным значением, что приведёт к снижению скорости двигателя и его защите.

**!** Разрешённая длительность превышения тока при увеличении нагрузки составляет 3 секунды, затем драйвер уйдёт в ошибку превышения тока.

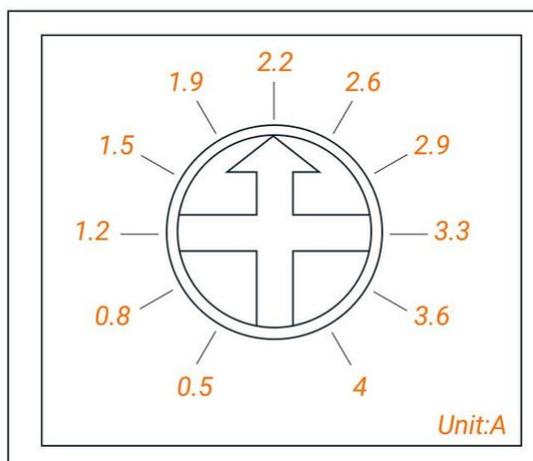


Рис. 7. Настройка значения пикового тока

## 3.7. Порт коммуникации RS-485

Порт RS-485 предназначен для настройки параметров драйвера через ПК. Выбор адреса ID осуществляется с помощью потенциометра ADDR. Если кабель подключения к RS-485 достаточно длинный, тогда требуется подключение резистора номиналом 120 Ом для устранения волновых переотражений сигнала. Подключение резистора 120 Ом осуществляется переключателем SW4 согласно таблице.

Табл. 7. Выбор режима задания скорости

| SW4 | Резистор  |
|-----|-----------|
| ON  | Подключен |
| OFF | Отключен  |

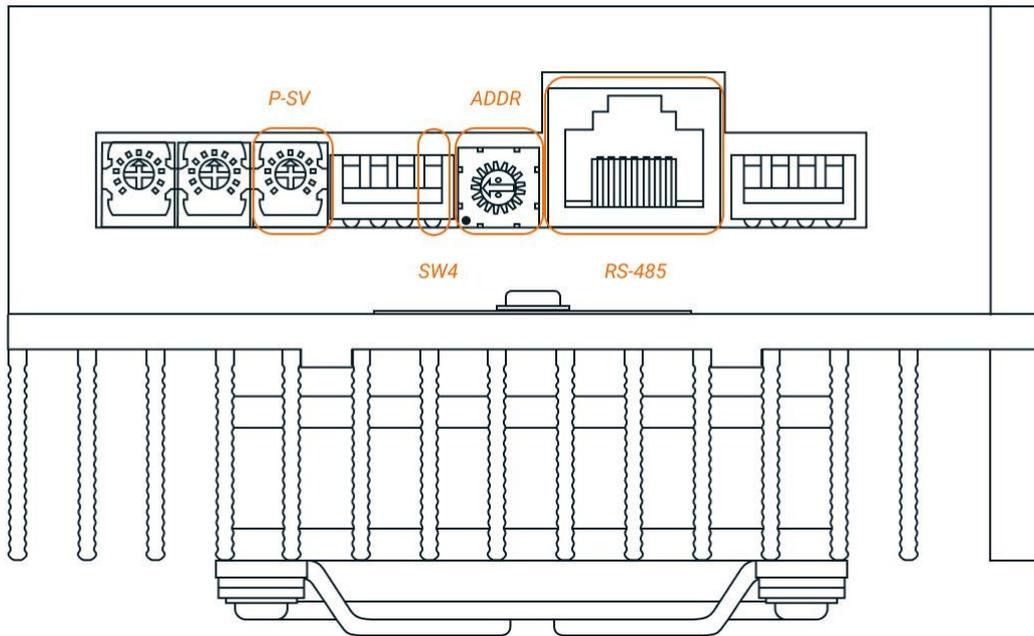


Рис. 8. Настройка тока и параметров RS-485

## 4. Управление двигателем

### 4.1. Запуск и останов двигателя

Запуск двигателя осуществляется замыканием пинов EN и GND, останов – размыканием.

### 4.2. Тормоз

Тормоз двигателя включается замыканием пинов BRK и GND. При отсутствии соединения между пинами BRK и GND вал двигателя свободно вращается.

**⚠** Отличие при управлении двигателем через BRK и EN в том, что переключение входа BRK приводит к принудительному (механическому) старту/останову, а переключение входа EN – к программному, то есть в зависимости от уровня сигнала будет подаваться ток на обмотки.

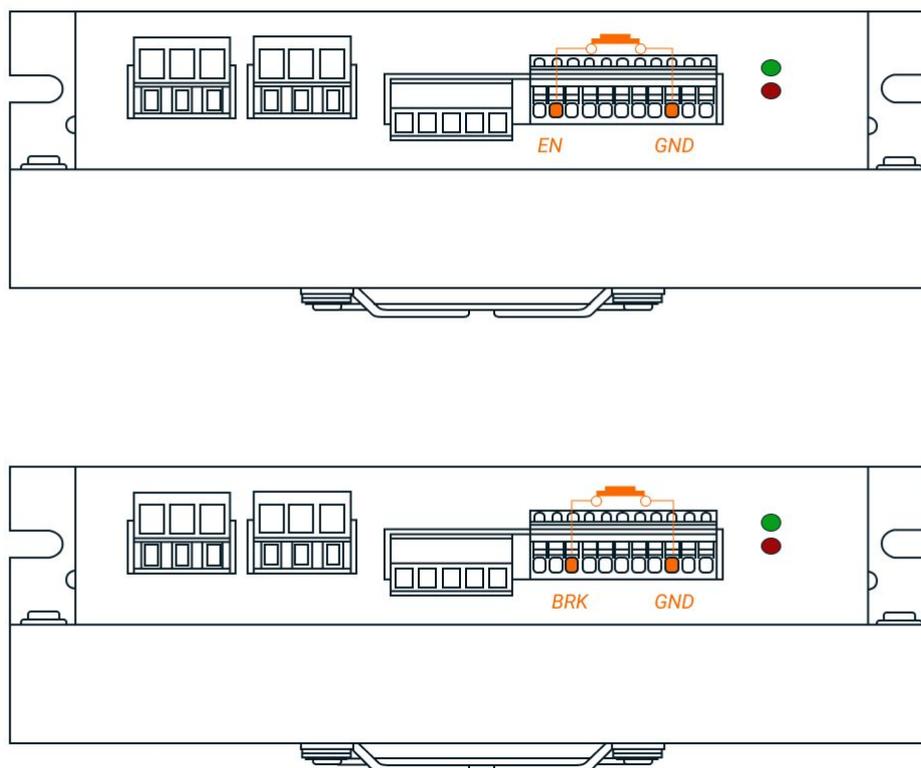


Рис. 9. Запуск/останов и торможение двигателя

## 4.3. Выбор направления вращения

Выбор направления вращения осуществляется замыканием (против часовой стрелки) или замыканием (по часовой стрелке) пинов F/R и COM.

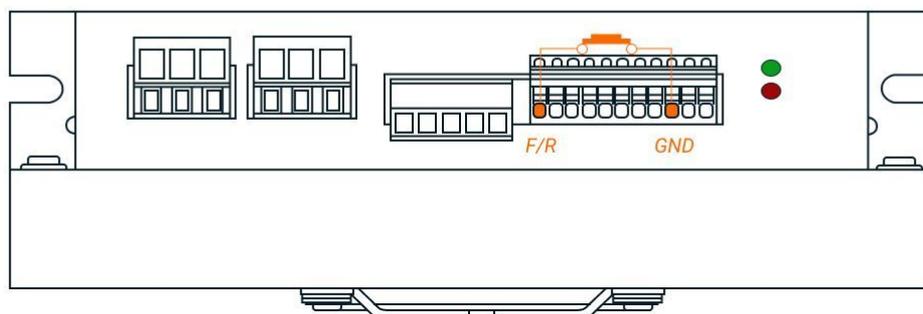


Рис. 10. Выбор направления вращения

## 5. Установка скорости двигателя

### 5.1. Пример со встроенным потенциометром

Увеличение скорости достигается поворотом по часовой стрелке потенциометра RV при установке переключателей согласно таблице.

|     |            |
|-----|------------|
| SW1 | OFF        |
| SW2 | OFF        |
| SW7 | OFF или ON |
| SW8 | OFF или ON |

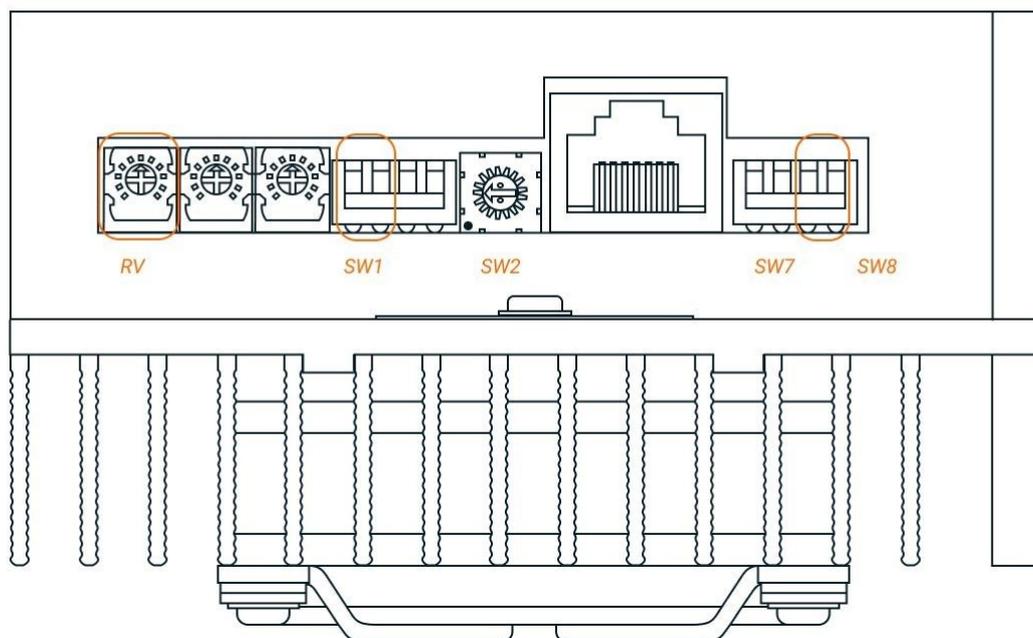


Рис. 11. Управление встроенным потенциометром

## 5.2. Пример с внешним потенциометром

Увеличение скорости достигается поворотом по часовой стрелке подключенного внешнего потенциометра при установке переключателей согласно таблице.

|     |  |
|-----|--|
| SW1 | ON                                       |
| SW2 | OFF                                      |
| SW7 | OFF или ON                               |
| SW8 | OFF или ON                               |
| RV  | Выкручен против часовой стрелки до упора |

✔ Номинал подключаемого внешнего потенциометра должен быть 10 кОм.

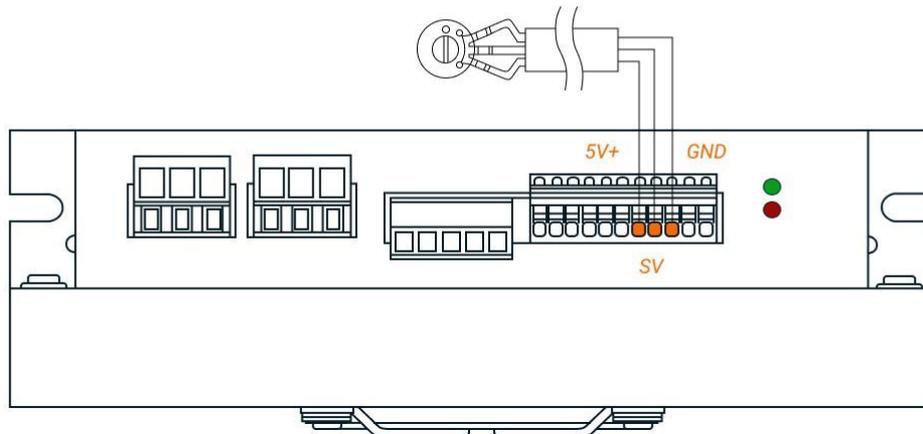


Рис. 12. Управление внешним потенциометром

## 5.3. Пример с аналоговым сигналом

Увеличение скорости достигается увеличением поданного на контакты SV и GND напряжения при установке переключателей согласно таблице.

|     |  |
|-----|--|
| SW1 | ON                                       |
| SW2 | OFF                                      |
| SW7 | OFF или ON                               |
| SW8 | OFF или ON                               |
| RV  | Выкручен против часовой стрелки до упора |

- ✓ Диапазон напряжения должен лежать в интервале от 0 до 5 вольт. Напряжение 5 вольт соответствует 100% максимальной скорости.

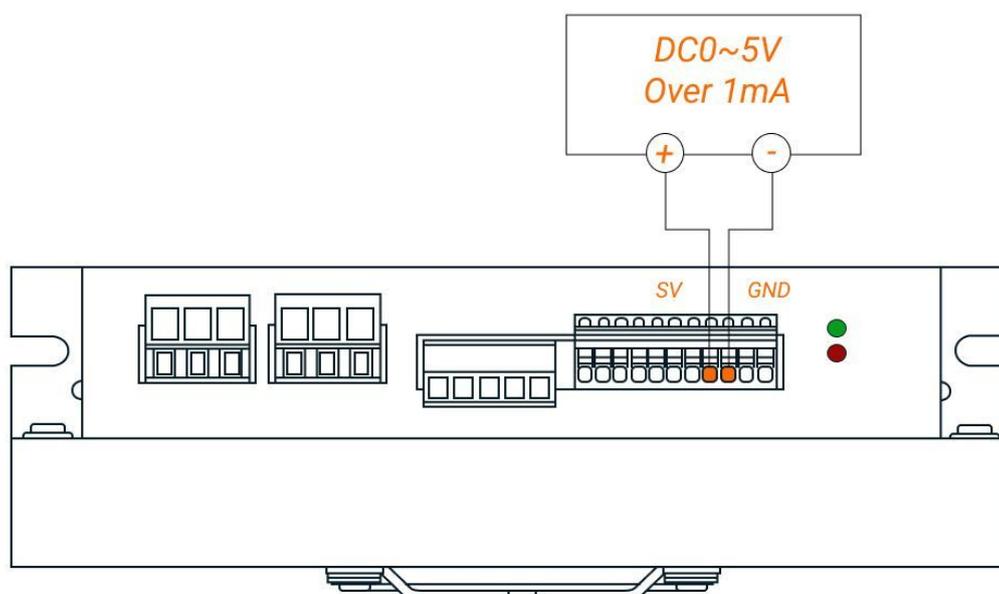


Рис. 13. Управление аналоговым сигналом

## 5.4. Пример с частотой импульсов

Увеличение скорости достигается увеличением частоты поданного на контакты SV и GND сигнала при установке переключателей согласно таблице.

|     |  |
|-----|--|
| SW1 | ON                                       |
| SW2 | ON                                       |
| SW7 | OFF или ON                               |
| SW8 | OFF или ON                               |
| RV  | Выкручен против часовой стрелки до упора |

- ✓ Диапазон частот должен лежать в интервале от 0.15 до 4 кГц. Амплитуда сигнала 5 вольт. Коэффициент заполнения 50%. Частота 4 кГц соответствует 100% максимальной скорости.

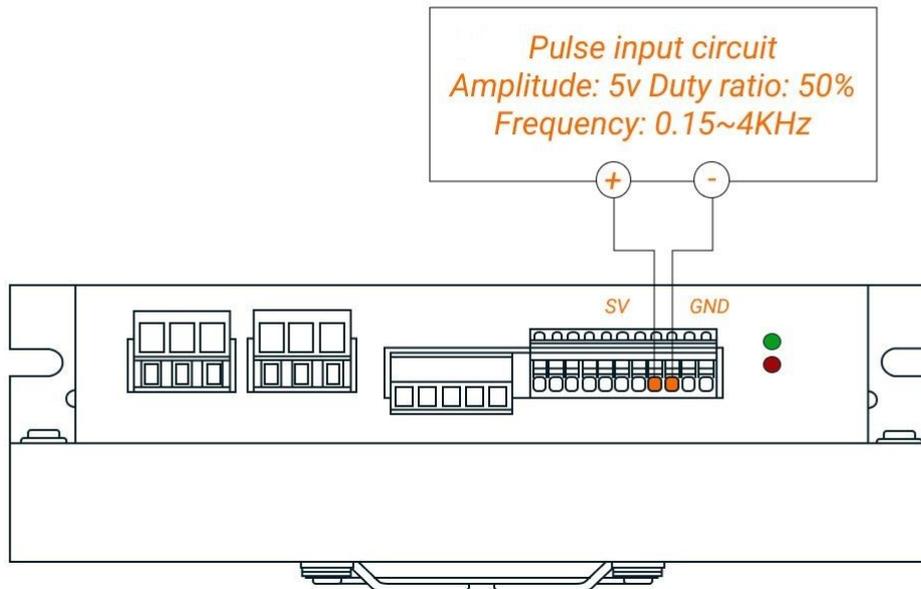


Рис. 14. Управление частотой сигнала

## 5.5. Пример с ШИМ

Увеличение скорости достигается увеличением коэффициента заполнения сигнала поданного на контакт PWM (по схеме PNP или NPN) при установке переключателей согласно таблице.

|     |  |
|-----|--|
| SW1 | OFF                                      |
| SW2 | ON                                       |
| SW7 | OFF или ON                               |
| SW8 | OFF или ON                               |
| RV  | Выкручен против часовой стрелки до упора |

✓ Диапазон частот должен лежать в интервале от 1 до 3 кГц. Амплитуда сигнала 5 вольт. Коэффициент заполнения 35% соответствует 35% от максимальной скорости.

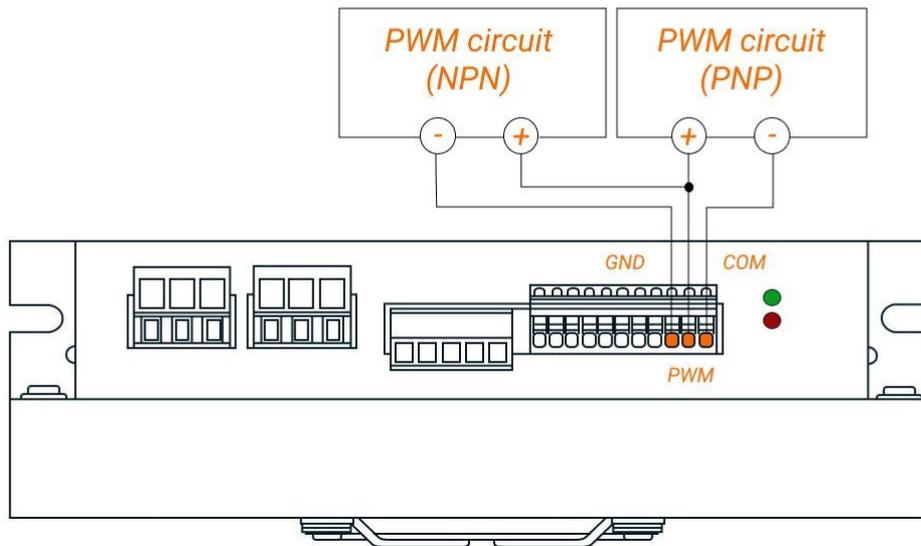


Рис. 15. Управление ШИМ

## 6. Индикаторы состояния

Драйвер имеет 2 индикатора состояния работы драйвера: красный и зелёный.

При нормальной работе привода виден только зелёный индикатор: во время работы привода зелёный светодиод бесконечно мигает, в режиме ожидания непрерывно горит.

При нештатной ситуации красный светодиод мигает заданное количество раз в зависимости от ошибки, затем один раз мигает зелёный и цикл миганий повторяется до устранения неполадки.

**Табл. 8. Индикация ошибок (красный светодиод)**

| Число миганий | Ошибка                 | Причина  | Решение  |
|---------------|------------------------|--|--|
| 1             | Превышение тока        | Короткое замыкание на "землю"  | Проверить провода питания на наличие повреждений и правильность подключения  |
| 2             | Превышение температуры | Рабочая температура драйвера превышена                                   | Понизить температуру окружающей среды  |
| 3             | Превышение напряжения  | Напряжение питания превышено и составляет более 130% от номинального     | Убедиться, что значение напряжения питания лежит в разрешённом диапазоне.<br>Уменьшить нагрузку двигателя и увеличить время разгона/замедления |
| 4             | Нехватка напряжения    | Напряжение питания недостаточно и составляет менее 60% от номинального   | Убедиться, что значение напряжения питания лежит в разрешённом диапазоне.<br>Проверить провода питания на наличие повреждений                  |
| 5             | Ошибка датчика Холла   | Провода или разъём подключения датчика Холла повреждены или не соединены | Убедиться в правильности подключения соединений датчика Холла  |
| 6             | Превышение скорости    | Превышена скорость вращения двигателя                                    | Снизить скорость вращения двигателя  |
| 8             | Заклинивание ротора    | Превышена допустимая масса загрузки                                      | Проверить и уменьшить массу нагрузки   |
| 9             | Системная ошибка       | Неисправность системы управления драйвером                               | Обратиться к производителю   |
| 10            | Защита от КЗ           | Провода фаз двигателя накоротко замкнуты                                 | Проверить провода двигателя на наличие повреждений и правильность подключения  |