



Электропривод
<https://electroprivod.ru>

Блок управления коллекторным
двигателем постоянного тока
БУКД-20К

ПАСПОРТ
БУКД20К.001.ПС

г. Санкт-Петербург
2024 г.

1. Назначение изделия

Блок управления БУКД-20К представляет собой электронное устройство, предназначенное для управления коллекторным двигателем постоянного тока с напряжением питания до 24В мощностью до 500Вт. Блок управляет скоростью, разгоном, торможением, а также направлением вращения двигателя. Блок имеет функцию защиты двигателя от перегрузки с регулировкой значения максимально допустимого тока.

2. Технические характеристики

Напряжение питания $U_{пит}$: 12...24В DC, стабилизированное;

Собственный ток потребления: не более 50мА при напряжении питания 24В;

Максимальный номинальный ток двигателя: 20А;

Максимальная мощность двигателя: 500Вт.

Защита по току:

- аппаратная защита от короткого замыкания - 30А, время срабатывания – 15 мкс;
- ограничение тока фазы устанавливается потенциометром в пределах 0.1 – 20 А, время срабатывания ограничения – 5 с. Методика установки ограничения приведена в разделе 5.

Защита исполнительных механизмов:

- предусмотрена экстренная остановка двигателя (HARD STOP), в случае размыкания электрической цепи защитного контура.

Защита по температуре:

- превышение температуры выходных каскадов;
- превышение температуры тормозной схемы.

Максимальное напряжение на двигателе: $0.99 \cdot U_{пит}$;

Минимальное ненулевое напряжение на двигателе: $0.01 \cdot U_{пит}$.

Внешнее регулирование скорости:

- аналоговым напряжением: 0...5В;
- потенциометром с полным сопротивлением: 2.2 кОм;

Параметры внешних сигналов «DIR» и «START/STOP»:

- тип: «сухой» контакт;
- максимальный входной ток: 0.7 мА.

Габаритные размеры блока: 100x116x23мм.

Условия эксплуатации блока:

- температура окружающего воздуха: 0°C ...+40°C;
- относительная влажность воздуха до 90%, без конденсата.

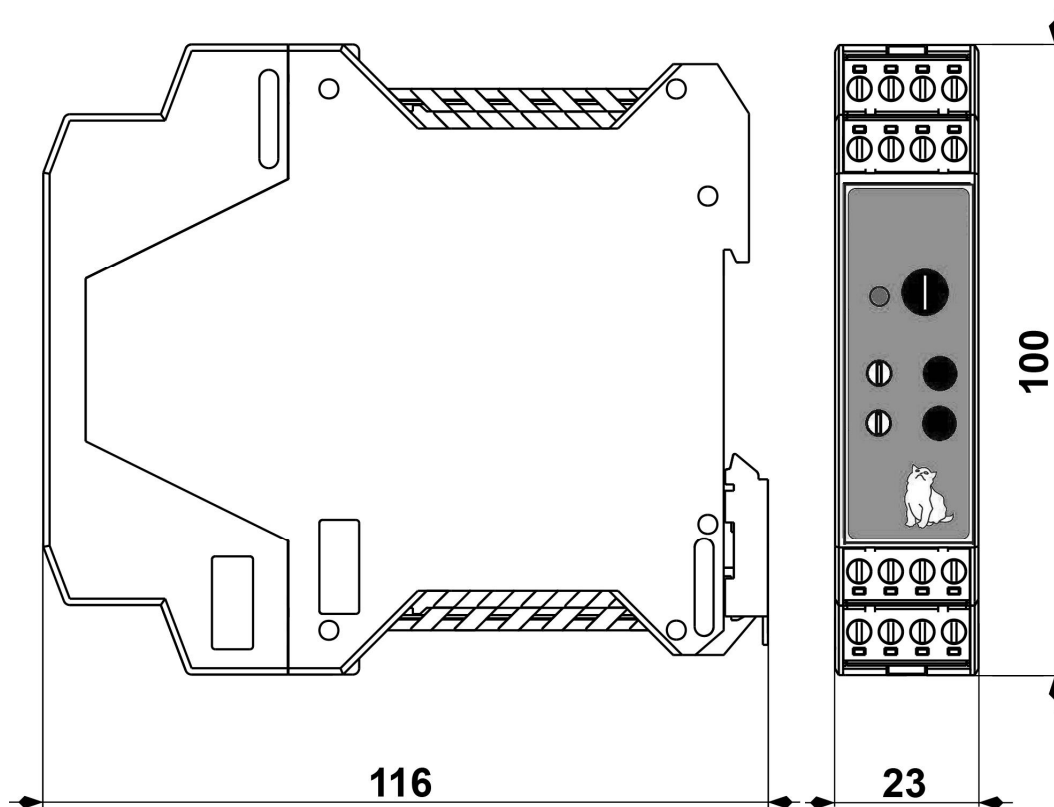


Рис.1. Размеры блока управления БУКД-20К

3. Описание блока

Блок выполнен в виде платы с электронными компонентами, установленной в пластиковый корпус. Кроме электронных компонентов на плате располагаются:

- винтовые клеммы для подключения питания блока и двигателя;
- кнопки «*START/STOP*» и «*Reverse*»;
- подстроечные резисторы для управления скоростью вращения двигателя «*SPEED*», ускорением «*a*» и установки ограничения тока двигателя «*I*»;
- клеммы для подключения внешних сигналов запуска и останова «*START/STOP*», изменения направления «*DIR*», настройки тока срабатывания защиты « V_{ref} »;
- светодиодный индикатор режима работы устройства;
- аналоговый вход (0...5)V для управления скоростью.

Старт и остановка двигателя производятся встроенной кнопкой «*START/STOP*» или внешней кнопкой, подключенной к входу «*START/STOP*». Для изменения направления предназначен вход «*DIR*» и кнопка «*Reverse*». Для настройки тока срабатывания защиты используется потенциометр «*CURRENT ADJUST*» и клеммы « V_{ref} ».

4. Принцип работы

Регулирование скорости вращения двигателя осуществляется изменением величины питающего напряжения. Смена направления вращения – изменением его полярности. Это достигается включением двигателя в мостовую схему на транзисторных ключах, управляемых по методу ШИМ.

ШИМ-генератор выполнен на микроконтроллере. Кроме ШИМ-регулятора микроконтроллер выполняет функции измерения значений параметров сигналов на управляющих входах, положения регуляторов, вычисление скорости, ускорения и торможения по встроенной программе.

5. Подключение блока

ВНИМАНИЕ: Запрещается подключать или отсоединять двигатель при включенном питании блока.

ВАЖНО: Из-за больших токов рекомендуется располагать источник питания в непосредственной близости от блока и использовать провода с сечением 8,4 мм² (AWG-8). Источник питания должен обеспечивать ток на 20% больше максимально возможного, потребляемого в процессе эксплуатации.

Рекомендованная длина питающих проводов:

- не более 100 см при токах до 10 А.
- не более 50 см при токах от 10 до 20А.

Монтаж блока необходимо осуществлять в соответствии с рис. 2

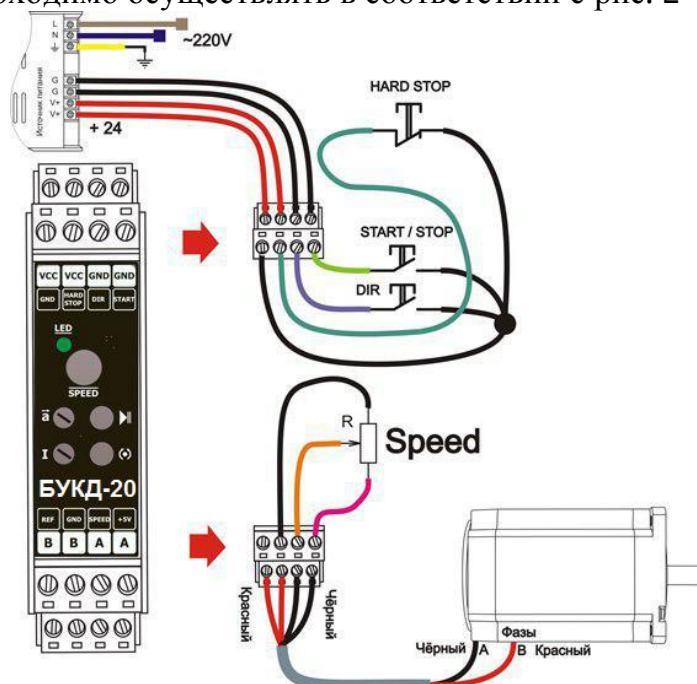


Рис. 2. Подключение блока БУКД-20К (вариант подключения блока для управления скоростью внешним потенциометром)

1. Выполните соединение блока БУКД-20К с двигателем. Двигатель подключается к выходам блока, обозначенным А и В.

2. В соответствии с выбранным режимом управления двигателем подключите внешние элементы управления скоростью:

- При управлении скоростью встроенным потенциометром дополнительных подключений не требуется;
- При управлении скоростью внешним потенциометром его минимальное сопротивление соответствует максимальной скорости, при увеличении сопротивления происходит снижение скорости;
- При управлении скоростью аналоговым сигналом 0-5В его минимальный уровень соответствует минимальной скорости вращения, а максимальный уровень – максимальной скорости.

3. Подключите внешние сигналы «START/STOP» и «DIR» типа «сухой» контакт.

4. Выполните соединение устройства с блоком питания согласно инструкции на блок питания. Толщина соединительных проводов должна соответствовать потребляемому двигателем току, «+» источника питания – на вход «U+» блока; «-»

источника питания – на вход «U-» блока. Рекомендуемое сечение проводов 8.4 мм² (AWG-8). Заземлите источник питания.

5. Установите регуляторы скорости и ускорения в крайнее левое (против часовой стрелки) положение, соответствующее их минимальным значениям.

6. Потенциометром «*CURRENT ADJUST*» установите значение максимально потребляемого двигателем тока по вольтметру, подключенному к клеммам «*GND*» и «*V_{ref}*» в соответствии с рис. 3. Установка тока двигателя I_{lim} осуществляется согласно соотношению:

$$I_{lim} = I_{min} + (I_{max} - I_{min}) \times (V_{ref} / 3.3), \text{ где}$$

I_{lim} – заданное ограничение тока

$$I_{min}=0.1, I_{max}=20A \text{ для БУКД-20К;}$$

V_{ref} – напряжение измеренное между клеммами GND и REF

$$V_{ref} = \frac{(I_{lim} - I_{min}) \times 3.3}{(I_{max} - I_{min})} = \frac{(I_{lim} - 0.1) \times 3.3}{19.9}$$

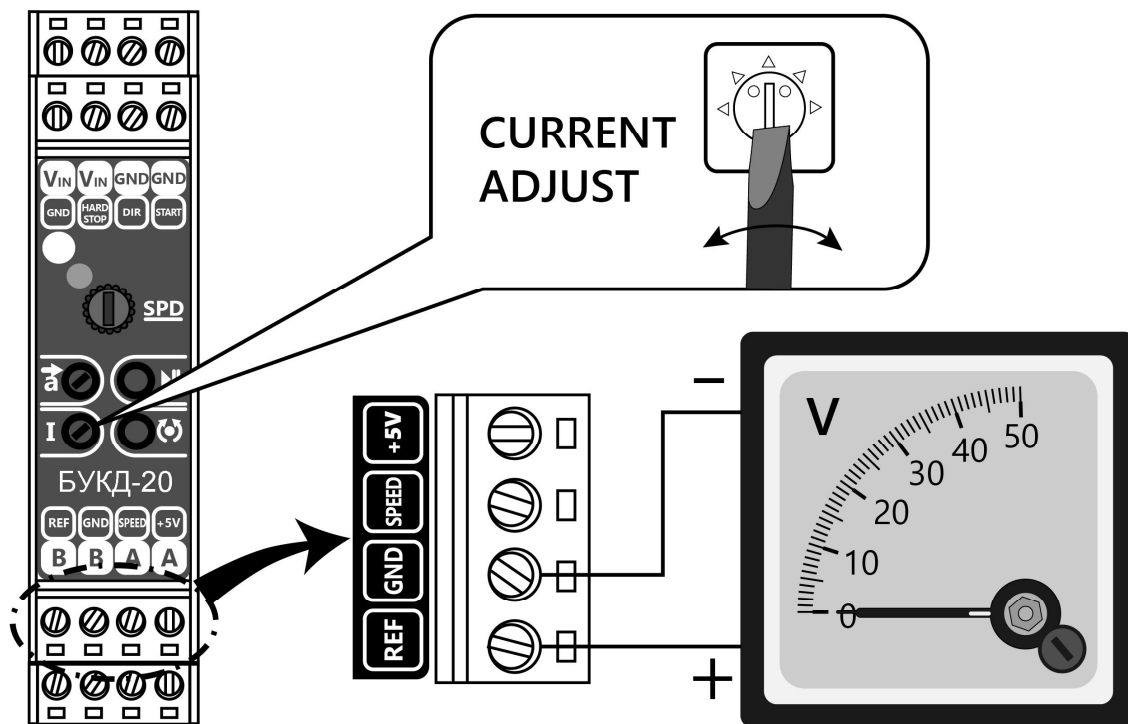


Рис. 3. Подключение вольтметра для установки максимального тока двигателя.

7. Демонтаж системы осуществляется в обратном порядке.

6. Порядок работы

1. Выберите способ управления скоростью: встроенным потенциометром, внешним потенциометром или внешним аналоговым сигналом 0 – 5В.

2. Выполните подключение блока согласно п.5.

3. Включите блок питания. Устройство готово к работе. Расположенный на плате светодиод должен светиться непрерывно.

4. Запустите двигатель, нажав кнопку «*START/STOP*» или подав внешний сигнал. Светодиод должен перейти в мерцающий режим с периодом 1 с.

5. Регуляторами скорости и ускорения, а также переключателем направления вращения добейтесь необходимых параметров работы двигателя.

При возникновении короткого замыкания фаз двигателя или превышения его тока 30 А в течение 15 мкс блок переходит в аварийный режим с отключением двигателя и светодиодной индикацией.

При превышении значения максимального тока двигателя, установленного потенциометром «*CURRENT ADJUST*», более 5 с блок также переходит в аварийный режим. При этом светодиод мигает красным цветом.

Выход из аварийного режима осуществляется снятием и восстановлением питания устройства.

7. Логика работы входных сигналов блока

По умолчанию блок поставляется со стандартной логикой работы входных сигналов: вход «*START/STOP*» срабатывает по фронту внешнего сигнала, вход «*DIR*» - по уровню.

При необходимости стандартную логику работы входных сигналов можно изменить на следующие варианты:

- а) «*START/STOP*» и «*DIR*» по фронту;
- б) «*START/STOP*» и «*DIR*» по уровню.

Примеры осциллограмм управляющих сигналов для различных вариантов логики работы входных сигналов показаны на рис. 4.

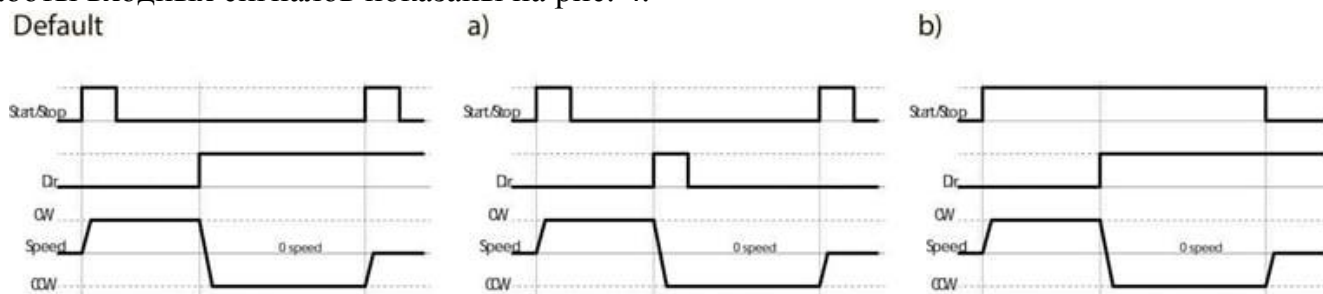


Рис. 4. Осциллограммы управляющих сигналов

Изменение логики работы управляющих элементов блока производится при помощи переключателей «*START_PIN*» и «*DIR_PIN*», установленных на плате блока под корпусом (рис.5). Для изменения логики необходимо снять заднюю часть корпуса контроллера, освободив две защелки рядом с разъемами. Если соответствующая пара контактов замкнута переключателем, то их состояние соответствует значению «ON». Если переключатель отсутствует, то состояние контактов соответствует значению «OFF».

Логика работы управляющих входов «*START/STOP*» и «*DIR*», а также кнопки «Реверс» при различных положениях переключателей «*START_PIN*» и «*DIR_PIN*» представлена на рисунке ниже.

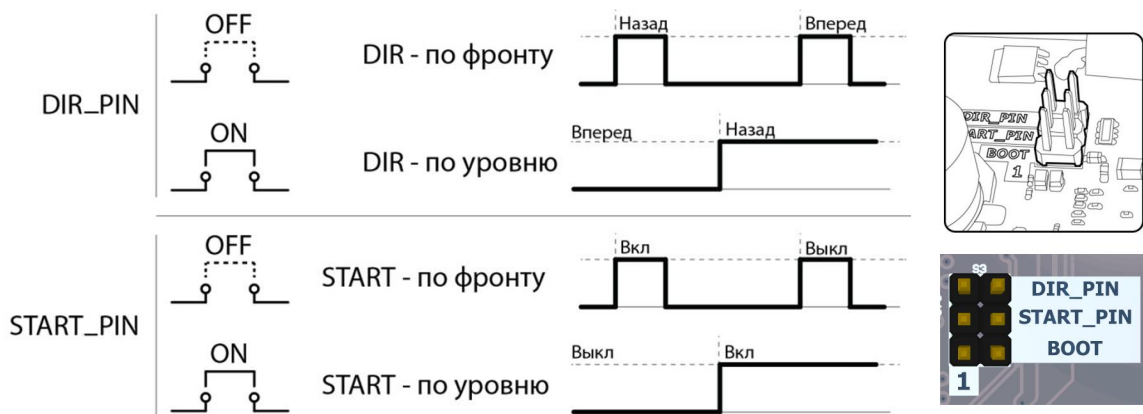


Рис. 5. Переключики «START_PIN» и «DIR_PIN»

8. Обмотки двигателя в режиме остановки

В блоках предусмотрена возможность размыкания обмоток двигателя в режиме остановки. Настройка производится с помощью переключки "CLK-GND", которая располагается на плате блока под корпусом (рис. 6). Для изменения настройки необходимо снять заднюю часть корпуса, освободив две защелки рядом с разъемами.

Если контакт "CLK" замкнут переключкой с контактом "GND", то в режиме остановки обмотки замкнуты, при разомкнутых контактах обмотки двигателя будут разомкнуты. Дефолтное положение переключки - замкнутое, т.е. в режиме остановки обмотки двигателя замкнуты.

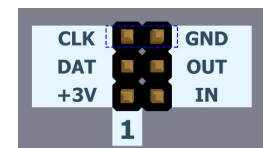


Рис. 6. Переключка CLK-GND

При принудительном вращении вала двигателя с замкнутыми обмотками рекуперативная энергия будет рассеиваться на внутренних элементах блока. Принудительное вращение может привести к выходу блока из строя. При разомкнутых обмотках энергия будет уходить в линию питания, при этом будет повышаться напряжение (до срабатывания защиты тормозной схемы).

9. Индикация ошибок

Светодиодный индикатор на передней панели отображает состояние блока БУКД-20К. В случае штатной работы цвет индикатора зеленый. Во время работы двигателя зеленый светодиод мигает с периодом в 1 секунду. Если во время работы загорается и горит красный светодиод - это означает, что достигнута максимальная скорость и дальнейшее увеличение невозможно. В случае обнаружения ошибок индикатор отображает код ошибки миганием красного светодиода (см. табл. 1).

Таблица 1. Индикация ошибок.

Код	Ошибка	Код	Ошибка
0	Штатная работа	4	Перегрев силовых ключей
1	Выход за диапазон напряжения внутреннего преобразователя	5	Ошибка подключения двигателя (HARD_STOP)
2	Короткое замыкание в фазе	6	Тестовая версия прошивки

10. Комплектность

Блок управления БУКД-20К	1 шт.
Паспорт БУКД20К.001.ПС	1 шт.

11. Гарантийные обязательства.

Изготовитель гарантирует безотказную работу блока в течение 12 месяцев со дня продажи, при соблюдении условий эксплуатации.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и принципиальную схему блока, не ухудшающие его характеристик.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО «НПО Электропривод»

195197, Россия, Санкт-Петербург, Полюстровский пр. 43А,

тел.: +7-812-467-39-58;

e-mail: sale@electroprivod.ru

Дата продажи:

Заводской номер:

Редакция от: 23.01.2026